

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 22

30. MAI 1935

55. JAHRGANG

### Zerspanbarkeit deutscher und amerikanischer Baustähle.

Von Adolf Wallichs in Aachen.

[Bericht Nr. 303 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>].

*(Drehversuche an geglühten und vergüteten Wellen aus folgenden Stählen deutscher und amerikanischer Herstellung: EN 15, ECN 35, SAE 3312, SAE 4615, SAE 5130, SAE 5150, SAE 6130, SAE 6150. Aufnahme von Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven im Grobschnitt. Gleichwertigkeit der amerikanischen und deutschen Baustähle in ihrer Zerspanbarkeit. Beziehungen zwischen Stundenschnittgeschwindigkeit und Brinellhärte bzw. Zugfestigkeit der Stähle.)*

Die diesem Bericht zugrunde liegenden Versuche wurden im Auftrage und mit Unterstützung des Reichsverkehrsministeriums unter Mitwirkung des Reichsverbandes der deutschen Automobilindustrie in den Jahren 1931 bis 1933 durchgeführt. Veranlassung waren die Ergebnisse von Versuchen gleicher Art an ähnlichen oder gleichen Werkstoffen, die von Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger im Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen der Technischen Hochschule in Berlin durchgeführt worden waren, und über die ein Bericht an ein größeres amerikanisches Edelstahlwerk im Januar 1932 gegeben worden war. Die darin behauptete Ueberlegenheit namentlich der im Siemens-Martin-Ofen hergestellten amerikanischen legierten Baustähle über die deutschen gleicher Zusammensetzung war in den Versuchen, die gleichzeitig auf Veranlassung der deutschen Stahlindustrie im Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Aachener Technischen Hochschule durchgeführt worden waren, nicht bestätigt worden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den in Aachen und Berlin gemessenen Richtwerten lag namentlich bei den deutschen Einsatzstählen vor; für sie wurden in Aachen wesentlich günstigere Werte gefunden. Eine spätere Nachprüfung in Berlin ergab, daß in den verschiedenen Abschnitten der Versuche mit anderen Formen der Meißelköpfe geschnitten worden war. Die darüber hinaus noch vorhandene Ueberlegenheit der amerikanischen Baustähle wurde von Professor Schlesinger auf die in Amerika übliche Erschmelzung im Siemens-Martin-Ofen gegenüber der Elektroofen-Erschmelzung in Deutschland zurückgeführt.

Die Versuche wurden deshalb an einigen ausgesuchten Stählen amerikanischer und deutscher Herkunft von für den Vergleich geeigneter, also möglichst derselben Zusammensetzung in Berlin und Aachen wiederholt. Da im Laufe der Untersuchungen die Leitung des Berliner Versuchsfeldes wechselte und der die Versuche leitende Vertreter, Dr.-Ing. H. Kiekebusch, inzwischen in die Werkzeugmaschinen-Industrie übergetreten ist, so berichte ich unter freundlicher Zustimmung von Dr.-Ing. Kiekebusch und des jetzigen Leiters des Berliner Versuchsfeldes, Professors Dr.-Ing. O. Kienzle, der erst nach Beendigung der Ver-

suche die Professur übernahm, über die Ergebnisse der beiden Versuchsfelder gemeinsam. Eine getrennte Veröffentlichung würde die Einheitlichkeit der Versuchsdurchführung und den Vergleich der an beiden Stellen gefundenen Erscheinungen und Gesetze nicht mit der wünschenswerten Klarheit erscheinen lassen.

#### I. Grundlagen und Durchführung der Versuche.

Da es sich um wichtige und entscheidende Versuche handelte, mußten deren Grundlagen so gleich wie nur irgend möglich gehalten werden. Bekanntlich ist dies

nicht leicht zu erreichen, da die den Standzeitversuch beeinflussenden Bedingungen, selbst bei der einfachsten Form der Zerspaltung, dem Drehen, sehr zahlreich sind. Es wurden daher für beide Versuchsfelder die aus gleichem Ursprungwerk und gleicher Schmelze stammenden Werkstoffe und die von einer Stelle gelieferten und schon dort gleichmäßig durchgehärteten Drehmeißel (Abb. 1) von gleicher Form verwendet.

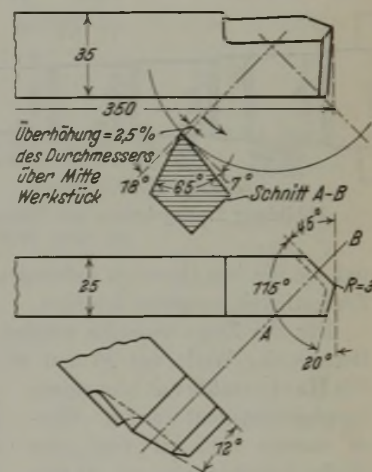


Abbildung 1. Form des Versuchs-drehmeißels.

Die Werkstoffe sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt. Es handelt sich dabei um sechs deutsche und sechs amerikanische Baustähle, die sich auf folgende vier Gruppen verteilen: Nickelstähle, Chrom-Nickel-Stähle, Chromstähle, Chrom-Vanadin-Stähle. Die beiden letzten Gruppen wurden sowohl im geglühten als auch im vergüteten Zustande geprüft, wobei für die deutschen Werkstoffe Oel- und Wasservergütung auf ihren Einfluß untersucht wurden. In der Gruppe der Chromstähle sollte der angeblich 100% betragende Unterschied zwischen deutscher und amerikanischer Herstellung nachgeprüft werden. Die amerikanischen Werkstoffe sind unmittelbar vom Erzeuger — der Republic Steel Corporation —, die deutschen von den Firmen Deutsche Edelstahlwerke und Fried. Krupp A.-G.

<sup>1</sup> Erstattet auf der Sitzung des Unterausschusses für Bearbeitbarkeitsfragen am 14. Dezember 1934. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.



Zahlentafel 1. Zusammensetzung und Festigkeits-

Welle Nr. . . . . .	8	9	10	13	72	78	79	84	85	14	17	33	34	37	19	20	23	24		
Werkstoff . . . . .	SAE 5130 <sup>1)</sup>									SAE 5150				SAE 6130						
Chemische Zusammensetzung . . . . .	C %	0,345			0,27	0,28			0,535		0,51				0,345					
	Si %	—			0,25	0,27			—		0,21				—					
	Mn %	0,75			0,64	0,65			—		0,72				0,75					
	P %	0,019			0,022	0,016			0,018		0,027				0,019					
	S %	0,028			0,018	0,018			0,029		0,021				0,028					
	Ni %	—			—	—			—		—				—					
	Cr %	1,07			0,96	1,02			1,04		0,90				1,07					
	V %	—			—	—			—		—				0,16					
Mo %	—			—	—			—		—				—						
Lieferer . . . . .	a									d				a						
Wärmebehandlung . . . . .	g			v	g			v <sub>o</sub>	v <sub>w</sub>		g		v	g		v	g			
Brinellhärte <sup>2)</sup> kg/mm <sup>2</sup> . . . . .	175	175	175	235	158	240	240	235	235	168	289	171	171	240	170	170	265	255		
Rockwellhärte <sup>3)</sup> C 150 . . . . .	4,3	3,2	2,6	21,3	—1,6	21,7	20,1	17,4	16,8	3,52	30,8	3,4	4,0	20,4	6,2	6,1	24	24,5		
Brinellhärte kg/mm <sup>2</sup> . . . . .	außen <sup>4)</sup>			175	178	178	225	160	234	—	225	229	168	290	167	173	230	172	169	
	innen <sup>4)</sup>			165	—	—	225	—	—	—	174	291	177	—	—	—	—	—	—	
Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup> . . . . .	außen <sup>4)</sup>			—	—	—	31,2	65	—	—	57,3	30,8	—	24,2	25,5	34,8	—	32		
	innen <sup>4)</sup>			28	—	28	52	33,1	—	—	52,3	31,1	—	24,2	26,1	—	32	34,5		
Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup> . . . . .	außen <sup>4)</sup>			63	59	62,5	—	55,4	82,1	82,1	76,6	75,1	61,6	105,2	63	66,2	80,3	61		
	innen <sup>4)</sup>			60,5	60	61	80	56	79	77	70	70	61,5	105	62,4	65,6	89,8	57		
Dehnung % . . . . .	außen <sup>4)</sup>			21	26	23	20	26,2	16,8	17,6	20	19,6	23,4	15	25,2	20	18,6	24		
	innen <sup>4)</sup>			22,6	24,2	24	18	24,2	16,2	16,6	19	20	25	26,6	23,6	22,4	16,2	25		
Einschnürung % . . . . .	außen <sup>4)</sup>			51	51	52	67	65,2	57,8	60,3	67,5	67,5	51	39,2	34,4	56,4	60	62		
	innen <sup>4)</sup>			51	51	51	64	64	57,8	57,8	64	65,2	52,5	64	39,2	36	51	62		
Kerbzähigkeit <sup>5)</sup> mkg/cm <sup>2</sup> . . . . .	außen <sup>4)</sup>			6,6	6,45	7,66	12	2,19	7,47	8,1	12,3	13,6	7,12	5,45	4,22	3,94	5,75	3		
	innen <sup>4)</sup>			6,1	6,1	6,55	8,25	1,9	7,38	8,1	12,4	13,8	7,7	5,15	3,03	4,05	3,58	3,24		
v <sub>60</sub> m/min . . . . .	25,5	25,5	25,5	19,7	31	18,5	18,5	20,5	20,5	24	12,8	22,7	22,7	15	27,5	27,5	16,5	19,5		

1) Abkürzungen: a = amerikanisch, d = deutsch, g = gegläht, v = vergütet, v<sub>o</sub> = ölvorgütet, v<sub>w</sub> = wasservorgütet. — 2) Bestimmt als Mittel über den ganzen Durchmesser einer abgestochenen Scheibe. — 3) Entsprechend dem Wellendurchmesser von rd. 100 mm. — 4) Entsprechend dem Wellendurchmesser von rd. 50 mm. — 5) Probe von 10 x 10 x 55 mm<sup>3</sup>, 3 mm tiefer Rundkerb.

jeweils unter Angabe des Zweckes beschafft worden, und zwar als Wellen von 120 mm Dmr. und 1300 bis 1500 mm Länge. Zur Erzielung möglichst guter Vergleichbarkeit erhielten die deutschen Lieferwerke Abschnitte von den von der Republic Steel Corporation beschafften Stählen, so

nach für beide Versuchsfelder nicht zu erreichen. Es war daher nötig, den Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven in den Fällen, in denen sich erheblichere Unterschiede zwischen den Meßwerten Aachens und Berlins ergaben, die Härte-werte hinzuzufügen.

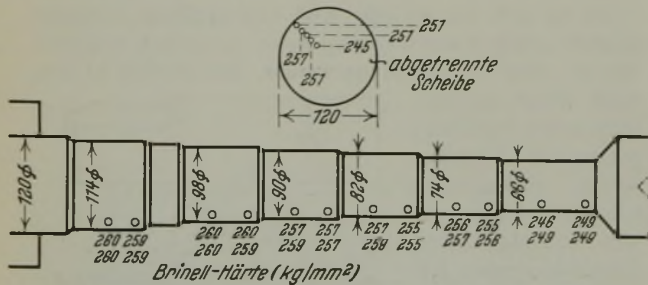


Abbildung 2. Ergebnisse der Härtemessung an Welle 10 aus SAE 6130.

Bei der Brinellhärte der Werkstoffe ist, wie das Berliner Versuchsfeld hervorhebt, noch folgendes besonders zu beachten. Die Mittelwerte der deutschen Stähle SAE 5130 vergütet, SAE 5150 gegläht und SAE 6150 gegläht stimmen mit denen der entsprechenden amerikanischen Werkstoffe gleicher Wärmebehandlung mit guter Annäherung überein; die Unterschiede betragen höchstens 7 Einheiten. Die deutschen Werkstoffe SAE 5130 gegläht, 6130 gegläht, 6130 vergütet und 5150 vergütet haben erheblich höhere, der Werkstoff SAE 6150 vergütet hat erheblich niedrigere Brinellhärte als die entsprechenden amerikanischen Stähle.

daß sie die von ihnen zu liefernden Wellen auf die gleiche Zugfestigkeit vergüten konnten.

Die Drehmeißel aus einem kobaltlegierten Schnellarbeitsstahl wurden unmittelbar vom Stahlwerk geliefert. Jedes der beteiligten Versuchsfelder erhielt Stähle vom Querschnitt 25 x 35 mm<sup>2</sup> auf 300 mm Länge abgestückt und auf etwa 200 mm Länge im Salzbad fertig gehärtet.

Für die Zugversuche wurden zwei Proben aus dem Bereich der Welle mit 96 und 48 mm Dmr. entnommen. Die Härte mußte mit besonderer Sorgfalt bestimmt werden. Hierzu wurden zunächst von jeder Welle Scheiben von rd. 30 mm Stärke abgetrennt und auf diesen über den ganzen Durchmesser die Härte ermittelt. Während der Schnittversuche zeigte sich jedoch, daß die Brinellprüfung auf den gedrehten Oberflächen andere Werte ergab. Deshalb wurde auf jedem Durchmesser nach dem Drehvorgang nochmals die Brinellhärte bestimmt. Auf diese Weise konnten die durch die Wärmebehandlung in den verschiedenen Zonen bedingten Härteunterschiede genauestens erfaßt werden; ein Beispiel gibt Abb. 2 wieder. Die einzelnen Versuchswellen zeigten, wie man aus der im Berliner Versuchsfeld ermittelten Abb. 3 erkennen kann, sehr verschiedenartige Verteilung der Härte über den Querschnitt. Völlige Gleichheit in der Härte und Festigkeit der Werkstoffe war dem-

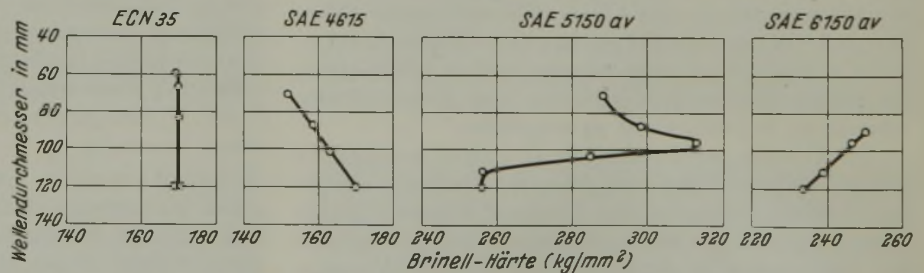


Abbildung 3. Verlauf der Brinellhärte in verschiedenen Drehschichten.

Sämtliche Stähle entstammen der gleichen Schmelze und wurden zur Hälfte von jeder Stange auf die beiden Versuchsfelder verteilt. Die Anschliffwinkel sind aus Abb. 1 zu entnehmen. Die Stähle wurden in Berlin auf einer Sellers-Maschine, in Aachen auf einer Schieß-Maschine geschliffen. Die Härte wurde vor jedem Versuch mit Skleroskop und Rockwell-Pressen geprüft, wobei die Shore-Härte 82 bis 85 Einheiten, die Rockwell-Härte etwa 62 bis 65 C-Einheiten betragen mußte. Die durchgehende Härte-



eigenschaften der Versuchsstähle.

42	43	48	49	54	25	28	60	62	66	1	2	4	5	6	90	91	92	96	97	98	99	100	101	102
SAE 6130					SAE 6150					SAE 3312			SAE 4615			ECN 35			EN 15					
		0,25			0,49		0,52		0,10		0,155		0,13			0,16					0,16			
		0,14			—		0,24		—		—		0,26			0,25					0,25			
		0,62			0,65		0,64		0,40		0,46		0,40			0,44					0,44			
		0,019			0,019		0,014		0,017		0,016		0,016			0,015					0,015			
		0,022			0,018		0,021		0,015		0,020		0,027			0,024					0,024			
		—			—		—		3,5		1,81		3,60			1,65					1,65			
		0,83			0,97		0,91		1,46		—		—			0,72					0,12			
		0,18			0,18		0,19		—		—		—			—					—			
		—			—		—		—		—		0,25			—					—			
d					a					d			a			d			d					
g	v <sub>w</sub>		v <sub>0</sub>		g	v		g		v		g			g			g						
130	130	243	243	243	165	250	165	165	235	275	275	169	169	169	175	175	175	128	128	128	128	128	128	128
— 15	— 11,9	25,6	26,1	24,6	1,3	22,7	2,2	2,9	23,4	25,2	23,6	1,9	— 2,3	2,9	10	9,8	9,6	— 13,5	— 13,3	— 13,6	— 13,8	— 13,9	— 13,8	— 13,8
130	130	243	244	242	164	245	162	—	235	276	268	155	155	170	179	175	175	127	129	128	128	129	129	129
130	127	—	—	—	—	—	162	—	—	—	—	—	—	—	174	174	—	—	122	128	129	125	129	—
27	29,3	—	—	67,5	33,5	56,5	33,1	26,8	62,4	—	—	35	34,6	—	47,1	—	—	29,3	30,6	29,3	29,3	28	29,9	28
27,5	26,8	—	—	62,4	21,5	50	33,1	27,4	59,8	—	—	—	—	—	47,1	47,2	47,5	28	29,3	29,3	28	27,2	27	26,7
47,5	47,8	81,5	82,8	81,5	59	88,5	61,1	59,8	82,8	91	90	54	54	54	59,2	59,8	59	45,8	45,8	45,8	45,8	45,3	45,5	45,3
48	46,5	79	80,3	81,5	60	83,5	61,1	60,5	87,9	88	87,3	57	53,8	57	60,5	59,8	60,5	45,8	45,2	45,8	46,5	40	45,8	45,2
35	32,2	19,2	18	19,6	27,6	19,6	27,4	27	18,4	15	16	25,2	26,4	23,2	25,6	24,6	24,2	30	30,4	32	33	32	31	33,4
28,4	29,8	18,4	21,2	19,6	26,4	19,8	26	18,2	18,8	16	16	23,4	26,8	25,4	24	23,6	24,6	33,8	35	33,8	33,4	34,2	31	31,6
69	65,2	65,2	65,2	64	60	60	57,8	59,1	61,6	60	64	64	64	64	71,9	71,9	61	65,2	66,2	65,2	67,5	66	67,5	65,2
66	64	65,2	65,2	62,8	56	64	55	57,8	59,1	57,5	58	56,3	62	59	69,8	69,8	58	66,2	65,2	65,2	65,2	64	65,2	66,2
13,4	11,8	9,3	8,6	7,95	8,45	8,85	8,7	7,50	8	10,7	11,8	9,35	10,6	7,8	4,9	4,77	4,77	14,2	14,8	13,85	14,3	15,2	13,7	13,7
13,6	11,7	8,1	9	7,8	8,1	7,7	7,45	7,70	1,35	11,4	11,8	7,45	10,6	7,7	4,3	3,8	4,65	13,5	14,3	—	14,3	13,5	13,2	15,1
42	42	21	21	20	28	17,2	27,3	27,3	17,3	19,2	19,2	36	36	36	31,3	31,3	31,3	43	43	43	43	43	43	43

tung der Stähle machte sehr sorgfältiges und starkes Nachschleifen nach jeder Abstumpfung notwendig; es mußte mit Sicherheit die gesamte ausgeglühte Zone an der Spitze entfernt werden.

Die Versuche wurden im Aachener Laboratorium auf einer Wohlenberg-, im Berliner Versuchsfeld auf einer VDF.-Versuchsschnelldrehbank mit Dreikomponenten-Meßsupport im trockenen Schnitt durchgeführt. Mit der Durchführung war im Aachener Laboratorium Dipl.-Ing. E. Voy und im Berliner Versuchsfeld Dr.-Ing. H. Plagens beauftragt. Für alle Versuche betrug einheitlich die Spantiefe 4 mm und der Vorschub 1 mm/U. Geschwindigkeit, Spantiefe und Vorschub wurden ständig in den beiden Versuchsfeldern von jahrelang geübtem Personal und meist nach zwei voneinander unabhängigen Verfahren überwacht.

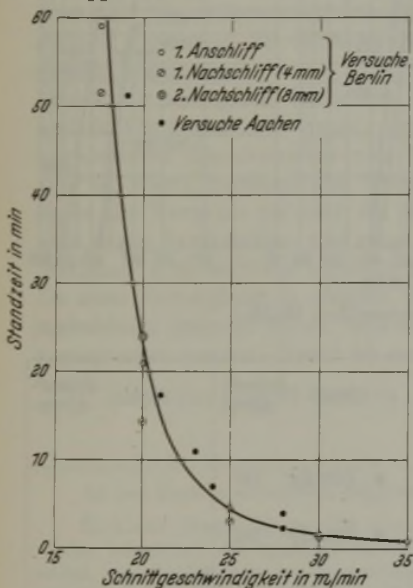


Abbildung 4. Ergebnis der Vorversuche an Stahl St 70.11.

Bei verschiedenen Geschwindigkeiten wurde die Standzeit des Drehmeißels festgestellt und danach die die Zerspanbarkeit eines Werkstoffes kennzeichnenden Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven aufgetragen. Entsprechend den Vereinbarungen zwischen den Forschungsanstalten wurde aber als Meßgröße der Zerspanbarkeit nicht etwa die ganze Kurve, sondern nur ihr Schnittpunkt für die Standzeitordinate von 60 min gewählt, also diejenige Schnittgeschwindigkeit ( $v_{60}$ ), bei der das Werkzeug unter den vorliegenden Verhältnissen, d. h. bei  $4 \times 1 \text{ mm}^2$  Spanquerschnitt und ohne Kühlung, in 60 min zerstört wird. Diese Vergleichsgrundlage ist für den Grobschnitt

festgesetzt, doch können natürlich für andere Schnittverhältnisse und für noch zu vereinbarende Kurzprüfverfahren auch längere ( $v_{120}$ ) oder kürzere ( $v_{20}$ ) Standzeiten zugrunde gelegt werden.

Vor Beginn der eigentlichen Versuche wurden am Stahl St 70.11 Vorversuche zur Feststellung der Vergleichbarkeit der Ergebnisse von beiden Versuchsfeldern angestellt, die durchaus einheitliche Ergebnisse lieferten (vgl. Abb. 4).

II. Versuchsergebnisse.

Aus der großen Reihe der bei den einzelnen Versuchen gewonnenen Schnittgeschwindigkeits- ( $v$ -) Standzeit- ( $T$ -) Kurven seien nur einige hier näher erläutert, da sie sich alle in ihrem Verlauf ähneln, d. h. dem schon von F.W. Taylor<sup>2)</sup> gefundenen Gesetz  $v \cdot T^e = \text{Festwert}$ , wenigstens bis zu der als Vergleich angenommenen Standzeit von 60 min, ungefähr folgen. Ueber diese Zeit hinaus, also bei höheren Standzeiten, sind im Berliner Versuchsfeld Abweichungen von diesem gesetzmäßigen Verlauf festgestellt worden, so daß dieser Teil der hohen Standzeiten noch durch weitere Versuche geklärt werden muß. Bei der großen Zahl der beim Zerspanungsversuch auftretenden Einflußpunkte sind Streuungen, d. h. Abweichungen von dem obenerwähnten gesetzmäßigen Verlauf, unvermeidlich, namentlich wenn sich, wie schon betont, die Werkstoffe in ihren Eigenschaften über den Querschnitt und die Länge ändern.

Die Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven sind für alle untersuchten Stähle in Abb. 5 zusammengestellt. Nur zu einigen ist eine Bemerkung notwendig. Für die Einsatzstähle EN 15 und ECN 35 war in den früheren Versuchen der Kurvenverlauf strittig geblieben; während nach Abb. 5 die Kurven für ECN 35 sich nahezu decken, zeigt die Berliner Kurve für EN 15 einen steileren Verlauf als die Aachener; doch kommen sie bei der Vergleichsstandzeit von 60 min annähernd zusammen. Der deutsche Stahl SAE 5130 zeigt nach Wasservergütung eine etwas bessere Bearbeitbarkeit als nach Oelvergütung. Beim Werkstoff SAE 5150 liegt im geglühten Zustande der deutsche Stahl etwas besser, im vergüteten der amerikanische. Beim deutschen Chrom-Vanadin-Stahl SAE 6150 sind für den geglühten und vergüteten Zustand die Aachener

<sup>2)</sup> Ueber Dreharbeit und Werkzeugstähle, aut. dtsh. Ausgabe von A. Wallichs (Berlin: J. Springer 1908).



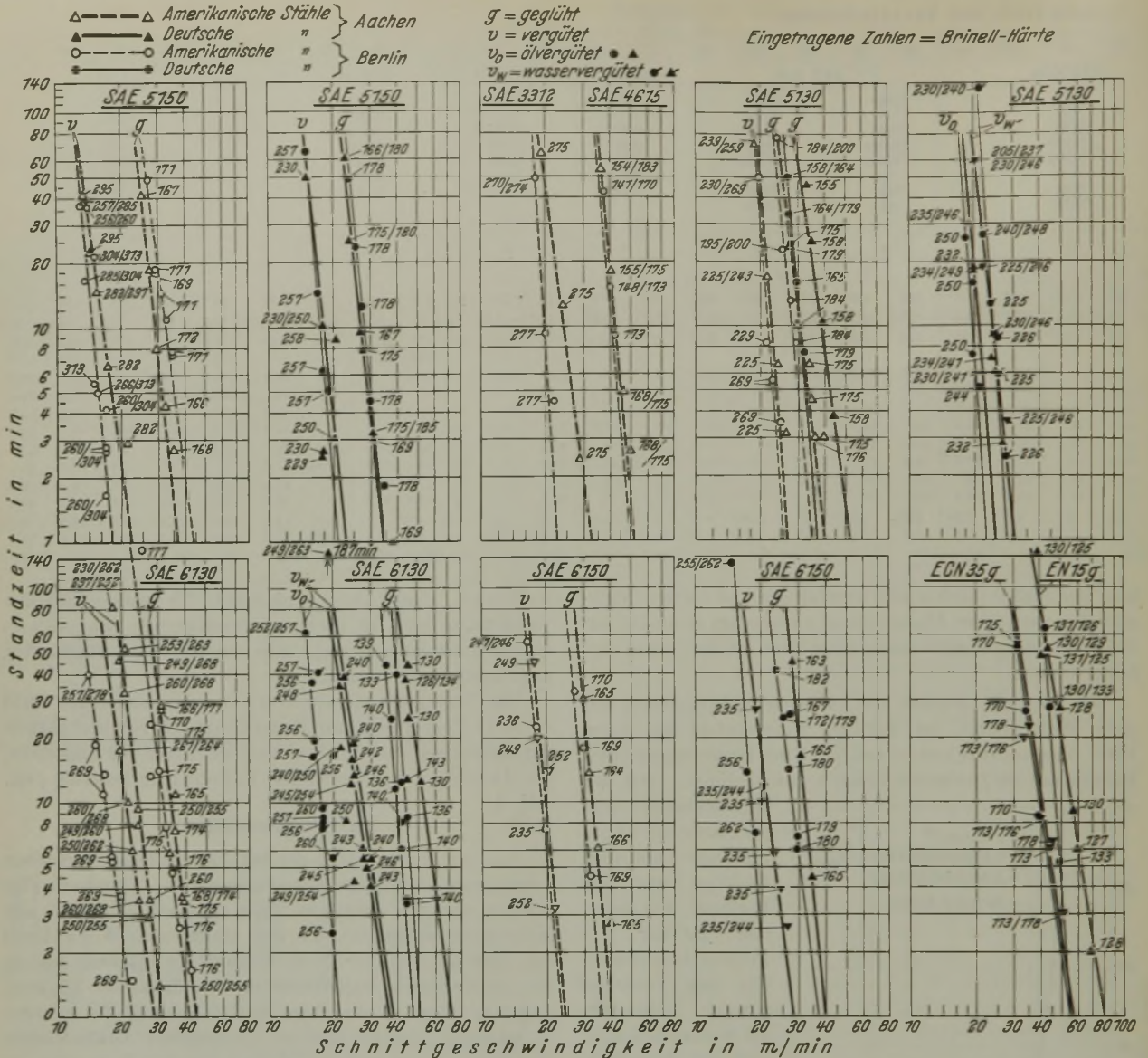


Abbildung 5. Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven für die untersuchten Stähle.

Kurven etwas günstiger; das erklärt sich, wie die eingeschriebenen Brinellzahlen beweisen, durch die geringere Härte der in Aachen geprüften Wellen. Insgesamt läßt Abb. 5 gut die Gleichwertigkeit und Gleichrichtung der gewonnenen Ergebnisse im großen Durchschnitt erkennen.

Eine Einreihung der Stähle nach Kohlenstoffgehalt und Stundenschnittgeschwindigkeit gibt Abb. 6. Der Berliner Bericht bemerkt dazu folgendes: Ein unmittelbarer Vergleich der Bearbeitbarkeit der Werkstoffe nach der Herkunft — deutsches oder amerikanisches Stahlwerk — ist nicht möglich, da die gleichen Werkstoffe verschiedener Herkunft in der Brinellhärte verschieden sind. Allgemein läßt sich aber sagen, daß die Bearbeitbarkeit gleich ist. Die Standzeitlinien ordnen sich in den drei Gruppen: Einsatzstähle mit ~ 0,15 % C, SAE 5130 und 6130 mit 0,3 % C, SAE 5150 und 6150 mit 0,5 % C je ihrer Brinellhärte entsprechend vom hohen Schnittgeschwindigkeitsbereich bei kleiner Brinellhärte zum niedrigen Schnittgeschwindigkeitsbereich bei hoher Brinellhärte. Im einzelnen wird an Hand dieser Gruppierung noch darauf hingewiesen und zahlenmäßig belegt, daß bei den Einsatzstählen die  $v_{60}$ -Zahlen bei gleicher Brinellhärte höher liegen als bei den Vergütungsstählen. Die größte Abweichung zeigen der

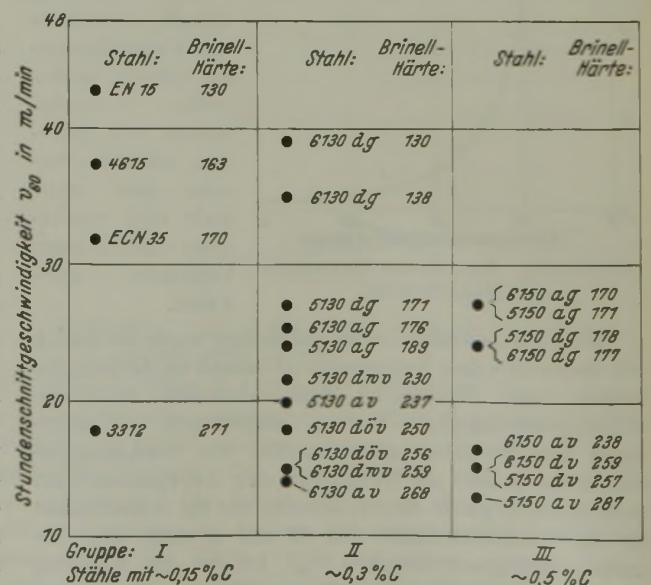


Abbildung 6. Schematische Einordnung der Stundenschnittgeschwindigkeits-Werte nach Härte und Kohlenstoffgehalt der untersuchten Stähle.



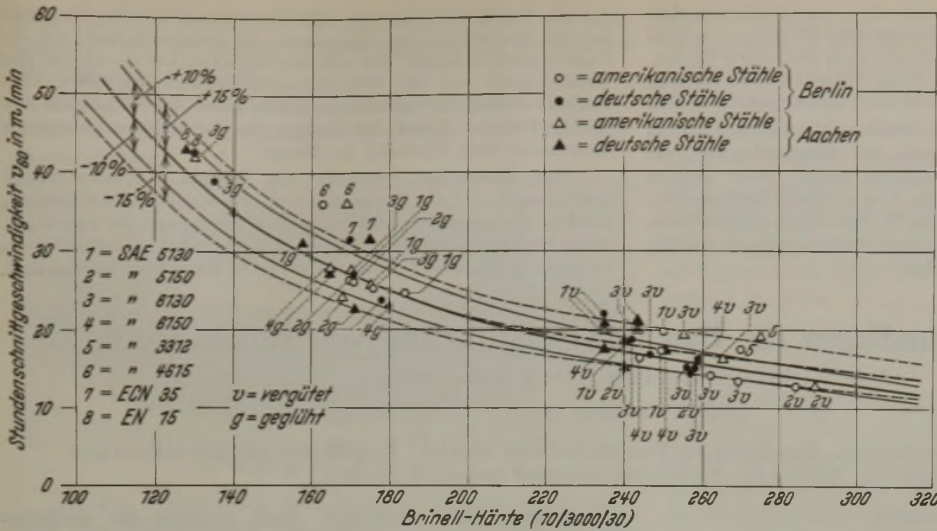


Abbildung 7. Zusammenhang zwischen Stundenschnittgeschwindigkeit und Brinellhärte der untersuchten Stähle für den Spanquerschnitt  $t \times s = 4 \times 1 \text{ mm}^2$ .

amerikanische Einsatzstahl SAE 4615 und der deutsche Stahl ECN 35. Die Einsatzstähle sind also bei gleicher Brinellhärte durchweg besser bearbeitbar als die Vergütungsstähle. Bei den Vergütungsstählen gleicher Brinellhärte fallen bis auf wenige Ausnahmen die Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven und damit die Stundenschnittgeschwindigkeits-Werte zusammen.

Die gesamten Versuchsergebnisse von Aachen und Berlin sind als Stundenschnittgeschwindigkeits-Werte in Abhängigkeit von der Brinellhärte in Abb. 7 aufgetragen. Die mittlere ausgleichende Kurve ist bis auf eine geringe Aenderung im Bereiche der höheren Härte die gleiche, wie sie früher von A. Wallichs und H. Dabringhaus<sup>3)</sup> für eine große Reihe von unlegiertem Walzstahl und Stahlguß gefunden wurde. Innerhalb des in Abb. 7 angedeuteten Streubereiches von  $\pm 10\%$  bleiben 62% aller  $v_{60}$ -Werte, innerhalb des Streubereiches von  $\pm 15\%$  liegen alle Werte bis auf zwei, die im günstigen Sinne, also nach oben, herausfallen, und zwar je ein amerikanischer Werkstoff (SAE 4615) und ein deutscher Werkstoff (ECN 35). Da diese Feststellung in gleicher Weise von beiden Versuchsfeldern gemacht wurde, muß sie als unbedingt richtig angesprochen werden. Damit ist auch die Gleichwertig-

<sup>3)</sup> Masch.-Bau 9 (1930) S. 257/62.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

K. Stein, Hagen-Haspe: Vor einigen Jahren wurde hin und wieder behauptet, die deutsche Maschinenindustrie sei benachteiligt, weil der deutsche Automatenstahl nicht so gut sei wie der amerikanische. Die Versuche von Herrn Wallichs haben nun eindeutig gezeigt, daß die deutschen Baustähle die gleich gute Zerspanbarkeit besitzen wie die amerikanischen. Aber auch die deutschen Automatenstähle haben ihre Leistungsfähigkeit praktisch beweisen können, indem sie auf den englischen Märkten erfolgreich mit amerikanischen Automatenstählen in Wettbewerb getreten sind und diese vielfach verdrängt haben.

K. Schönrock, Rheinhausen: Bei der Zerspannung muß zwischen unlegierten Stählen und Automatenstählen unterschieden werden. Während bei unlegierten Stählen die Zerspanbarkeit von der Festigkeit abhängt, läßt sich bei Automatenstählen eine Abhängigkeit von der Festigkeit oder von der chemischen Zusammensetzung allein nicht feststellen. Maßgebend für das Verhalten der Automatenstähle für die verschiedenen Arten der Zerspannung sind der Phosphor- und Schwefelgehalt, der die Ausbildung der Seigerungen, im besonderen die Kristallseigerung, bedingt, und die Tatsache, ob beruhigt oder unberuhigt vergossen wurde. Auch darf man bei gleicher chemischer Zusammensetzung

keit der untersuchten amerikanischen und deutschen Stähle bewiesen.

Ferner berechtigt Abb. 7 zur Beurteilung der Zerspanbarkeit auf Grund der Härte. Die Auftragung der Versuchsergebnisse nach der Zugfestigkeit ergab sogar, daß sämtliche Werte in einem Streubereich von  $\pm 12\%$  liegen. Es ist zwar richtig, daß gewisse Sonderstähle nicht in diese gesetzmäßige Beziehung fallen. Das darf aber nicht davon abhalten, daß diese einfache und in kürzester Zeit durchzuführende Messung in all den Fällen anzuwenden ist, in denen die ungefähre Zusammensetzung der zu untersuchenden Baustoffe bekannt ist.

### Zusammenfassung.

Eine Reihe von deutschen und amerikanischen Einsatz- und Vergütungsstählen wurde im Berliner Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen und im Aachener Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre auf ihre Zerspanbarkeit im Grobschnitt geprüft. Die Versuche beider Stellen, die sehr gut übereinstimmende Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven fanden, zeigen, daß in der Zerspanbarkeit zwischen deutschen und amerikanischen legierten Baustählen kein grundsätzlicher Unterschied besteht. Die Neigung der Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven im doppellogarithmischen System ist für beide fast gleich. Zwischen der Stundenschnittgeschwindigkeit und der Brinellhärte ergab sich deutlich der früher schon erkannte Zusammenhang. Nur zwei der untersuchten Stahlsorten, und zwar ein deutscher (ECN 35) und ein amerikanischer Einsatzstahl (SAE 4615), fielen zur günstigen Seite hin aus dem für diese Beziehung angenommenen Streubereich von  $\pm 15\%$  heraus. Solange es kein Kurzzeitverfahren eigens zur Prüfung der Zerspanbarkeit mit geringem Streubereich gibt, kann der Härte- oder Zugversuch bei den üblichen Baustählen als die einfachste und kürzeste Prüfung auf die Zerspanbarkeit im Grobschnitt empfohlen werden.

nicht Automatenstahl gleich Automatenstahl setzen, da sowohl die Gieß- und Erstarrungsbedingungen als auch die Warmbehandlung und das Kaltziehen die Zerspanbarkeitseigenschaften der Automatenstähle maßgeblich beeinflussen.

F. Bonsmann, Hohenlimburg: Auf Grund der Erfahrungen bei der Zerspannung von Wellen mit einer Zugfestigkeit von 35 bis 90 kg/mm<sup>2</sup> kann ich die eindeutige Abhängigkeit der Zerspanbarkeit von der Zugfestigkeit oder Brinellhärte bestätigen. Sobald aber höherer Schwefel- und Phosphorgehalt vorliegt, gilt diese Abhängigkeit nicht mehr. Eine weitere Ausnahme bilden die kaltverformten Stähle; so ist z. B. kaltgezogener St 50.11, trotz einer Zugfestigkeit von etwa 65 bis 75 kg/mm<sup>2</sup>, besser zerspanbar als der gleiche Stahl mit 50 bis 60 kg/mm<sup>2</sup> im gewalzten oder geblühten Zustande. Versuche, die Zerspanbarkeit von Baustählen durch Schwefelzusatz zu verbessern, hatten einen guten Erfolg. Ein Phosphorzusatz wird dagegen bei diesen Stählen mit Rücksicht auf die Gefahr der Kaltsprödigkeit vermieden.

R. Scherer, Krefeld: Bekanntlich sind Siemens-Martin-Stähle in der Regel etwas besser bearbeitbar als Elektrostähle. Ich könnte mir auch in diesem Falle einen Einfluß des höheren Schwefelgehaltes im Siemens-Martin-Stahl neben dem der Herstellungsart denken. Auch bei hochlegierten Stählen ist versucht



worden, Schwefel zur Erzielung einer besseren Bearbeitbarkeit zuzusetzen. So ist z. B. bei nichtrostenden Stählen — sowohl beim Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni als auch bei reinen Chromstählen — ein Zusatz bis zu 0,2 % S für Automatenbearbeitung, z. B. Herstellung kleiner Schrauben für die Uhrenindustrie, üblich.

H. Kallen, Essen: Ein Zusatz von Schwefel zu sonst reinem Elektrostahl ergab eine Verbesserung der Bearbeitbarkeit, die sich vor allen Dingen beim Zahnstoßen zeigte. Beim Drehen waren die Bedingungen zu grob, um Unterschiede festzustellen. Es ist im übrigen bekannt, daß Chrom-Nickel-Stähle entsprechend DIN 1662 mit erhöhtem Phosphor- und Schwefelgehalt, ähnlich wie Automatenstahl, geliefert werden.

## Allgemeine Grundlagen für Bau und Ausführung von Rollenlagern.

Von Wilhelm Jürgensmeyer in Schweinfurt.

[Schluß von Seite 564.]

(Schmierung. Bedeutung der Passung. Berechnung der Tragfähigkeit nach Stribeck. Tragfähigkeit und Lebensdauer nach Palmgren. Einfluß der Herstellungsgenauigkeit und des Werkstoffes.)

### Schmierung.

Der Zweck der Schmierung besteht darin,

1. den Rollwiderstand zu vermindern und den damit im Zusammenhang stehenden Verschleiß zu verhindern,
2. die Reibung der Käfigtaschen an den Rollen möglichst klein zu halten,
3. die Reibung an den Bordflächen zu verringern,
4. einen Druckausgleich auf den die Belastung aufnehmen, nicht vollkommen glatten Flächen herbeizuführen,
5. das Lager vor Rost und Verunreinigungen zu schützen.

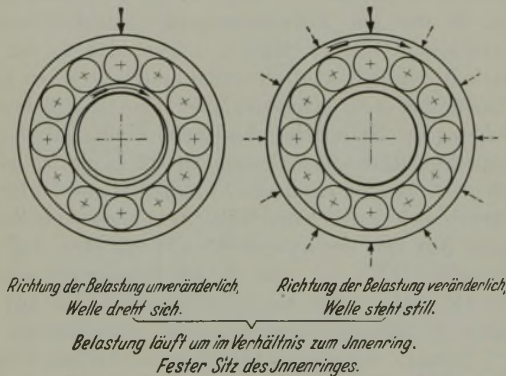


Abbildung 38. Wandern der Lauffringe.

Auch bei dem Abrollen der Wälzkörper entstehen Gleitbewegungen. Da diese unter ungewöhnlich hohem spezifischem Druck vor sich gehen, würde sehr bald ein Fressen oder ein Verschleiß eintreten, wenn nicht dauernd, ähnlich wie bei Gleitlagern, eine Oelschicht zwischen den Berührungsfächen der Laufbahnen vorhanden wäre.

Die Gleitbewegungen sind jedoch sehr klein. Die Schmierung übt daher keinen wesentlichen Einfluß auf den gesamten Rollwiderstand aus. Auch die Art des Schmiermittels oder seine Zusammensetzung, ebenso wie die Temperaturen bedeuten bei Wälzlagern viel weniger als bei Gleitlagern.

Als Schmiermittel kann sowohl Oel als auch Fett verwendet werden. Für die weitaus meisten Anwendungsgebiete wird Fett zur Schmierung benutzt, da der Verlust an Schmiermitteln mit einfachen Mitteln leicht verhindert werden kann. Die Verwendung von Fett ist jedoch nur bis etwa 100° möglich, da höhere Betriebstemperaturen das Fett zersetzen. Aus diesem Grunde werden für Betriebstemperaturen über 50° Alkalifette benutzt, unter 50° sind Kalkseifenfette verwendbar. In Sonderfällen verwendet man zur Schmierung der Wälzlager eine sogenannte Emulsion, d. i. eine Mischung von wasserlöslichem Oel mit Wasser. Muß nämlich damit gerechnet werden, daß sehr viel Wasser in

A. Wallichs, Aachen: Die Erörterung hat mir bestätigt, daß im Grobschnitt bei Baustählen die Bearbeitbarkeit von der Zugfestigkeit abhängt. Bei Automatenstählen konnte ich nur eine Abhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit feststellen. Der hierbei beobachtete Schnittdruck läßt einen Schluß auf die Zerspanbarkeit zu. Ueber den Zusatz von Schwefel zu unlegierten Baustählen sind Versuche im Gange.

Herr Bonsmann erwähnte den Einfluß der Herstellungsbedingungen auf die Zerspanbarkeit. In diesem Zusammenhang möchte ich erwähnen, daß bei meinen Versuchen die amerikanischen Stähle im Siemens-Martin- und die deutschen Stähle teils im Siemens-Martin-, teils im Elektroofen hergestellt worden sind.

die Lagergehäuse eindringt, dann genügen die emulgierten Alkalifette nicht mehr. Die hochprozentige Emulsion kann jedoch sehr beträchtliche Wassermengen, etwa 95 %, aufnehmen, bevor eine Rostgefahr zu befürchten ist.

### Passung.

Wenn ein Lauffring sich unter einer stillstehenden Belastung dreht, tritt nach Abb. 38 bei losem Sitz, wenn also die Bohrung des Ringes größer ist als der Wellendurchmesser, eine Relativbewegung auf. Die Oberfläche der Welle wälzt sich gewissermaßen in der Ringbohrung ab,

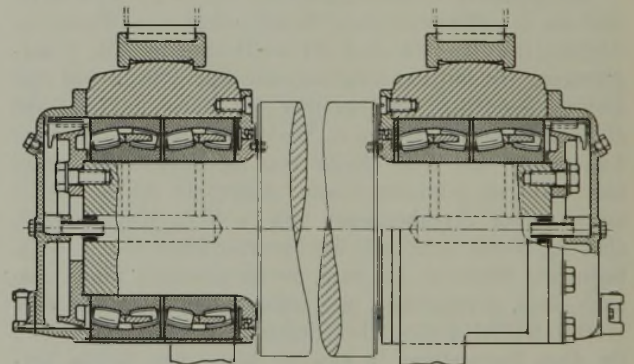


Abbildung 39. Rollenlager mit Schiebeseitz für Stützwälzen.

derart, daß bei einer Umdrehung eine Bewegung entsteht von der Größe  $d_1 \pi - d \pi$ , wenn  $d_1$  der Durchmesser der Ringbohrung und  $d$  der Durchmesser der Welle ist. Da diese Bewegung nicht ohne Gleiten vor sich geht, ist es im allgemeinen zweckmäßig, derart beanspruchte Lauffringe mit Preßsitz zu befestigen.

Soll trotzdem etwa mit Rücksicht auf einen leichten Ein- und Ausbau ein loser Sitz gewählt werden, dann ist es notwendig, wie durch eingehende Versuche bestätigt wurde, die Sitzflächen von Bohrung und Welle zu schmieren. Abb. 39 zeigt eine Anordnung für Kaltwalzwerke, bei der das Oel aus dem unteren Gehäuseteil nach oben gefördert wird. Dort wird es abgestreift, tropft auf eine Fangvorrichtung und fließt in die Wellenbohrung. Infolge der Schleuderwirkung tritt es schließlich durch kleine Kanäle in die Lagerbohrung ein.

Wenn keine oder eine ungenügende Schmierung der aufeinander gleitenden Flächen erfolgt, zeigt sich nach kurzer Zeit ein starker Verschleiß der Zapfen und der Lagerbohrung wie auch der Seitenflächen. In den meisten Fällen tritt dann eine sehr hohe örtliche Temperatur auf, die Spannungen in den gehärteten Lauffringen auslöst und zu den sehr gefährlichen Gleitrisen Veranlassung gibt (Abb. 40).



Da jeder, auch der feinste Riß eine wesentliche Schwächung bedeutet, wird als weitere Folge im allgemeinen ein Platzen der Laufringe eintreten.

Viele Firmen, sogar Wälzlagerhersteller, haben versucht, durch besondere Anordnungen die Drehung der Laufringe zu verhindern.

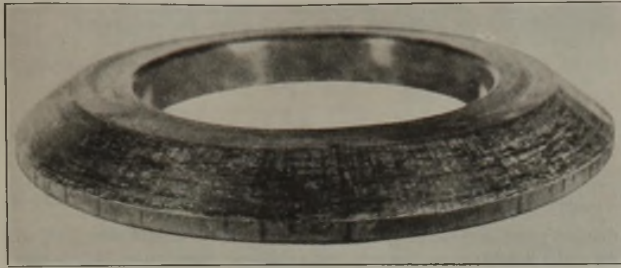


Abbildung 40. Gleitrisse.

Bei der Verwendung von Bundrollenlagern ergab sich z. B. die Schwierigkeit, die beiden inneren Laufringe mit Preßsitz aufzubringen. Für den einen Ring (Abb. 41) wurde daher ein Schiebesitz gewählt. Da der Ring jedoch unter der stoßweisen Belastung umlief, drehte er sich auf dem Zapfen und führte zu starkem Verschleiß. Als Mittel dagegen versuchte man zunächst eine starke seitliche Verspannung der Laufringe. Da dies nichts half, legte man

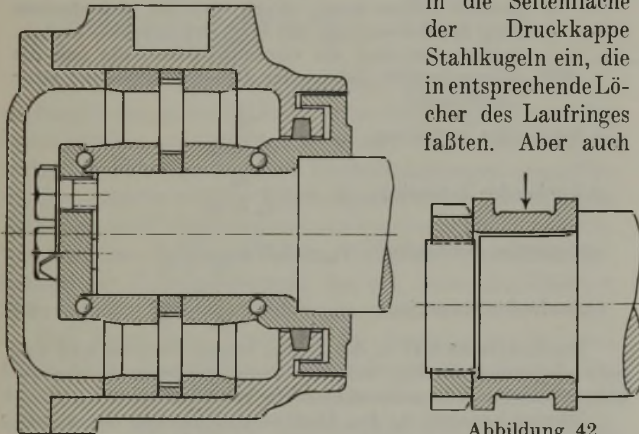


Abbildung 41. Innenringbefestigung durch Kugeln.

in die Seitenfläche der Druckkappe Stahlkugeln ein, die in entsprechende Löcher des Laufringes faßten. Aber auch

Abbildung 42. Verspannung loser Innenringe.

jetzt wurde der Uebelstand nicht behoben. Die Kugeln platzten oder gruben ringsum laufende Rillen in die Seitenflächen der Druckkappen. Die Erklärung für diese Erscheinung ist an sich sehr einfach, wie aus Abb. 42 hervorgeht. Sitzt der Laufring lose auf dem Zapfen, dann entsteht auf einer Seite Spiel. Soll der Ring nun in dieser Lage auch unter Belastung seitlich festgehalten, also ohne Unterstützung der Welle in der Schwebe gehalten werden, dann müssen außerordentlich hohe Reibungskräfte an den Seitenflächen aufgewendet werden. Beträgt z. B. der Reibungswert an der Seitenfläche 0,1, die radiale Belastung 1000 kg, dann muß der Seitendruck 10 000 kg betragen. Auch irgendwelche Verbindungen, wie Stifte, Federn oder Kugeln, werden daher, wenn es sich um hohe Belastung oder stoßweisen Betrieb handelt, nach kurzer Zeit so stark verformt, daß Bruchgefahr besteht. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als den Laufringen von vornherein einen strammen Sitz zu geben oder die Sitzflächen zu schmieren. Die letzte Maßnahme ist jedoch nur anwendbar, wenn die Sicherheit für ununterbrochene Schmiermittelzufuhr besteht.

Aendern Laufringe und Belastung ihre Lage nicht, wie es im allgemeinen bei Walzwerken für die Außenringe der Fall ist, dann kann ohne Bedenken ein Schiebesitz oder

sogar Gleitsitz verwendet werden. Wünschenswert ist natürlich, daß das Spiel zwischen Außenringmantel und Gehäusebohrung möglichst klein ist, damit der Laufring sich wenig verformt und die belastete Zone möglichst groß ist. Bei den gewaltigen Belastungen, die in Walzwerken auftreten können, müssen natürlich auch die Gehäuse so stark ausgebildet werden, daß eine meßbare Verformung verhindert wird. Die Laufringe sind nämlich so schwach, daß sie jeder Verformung des Gehäuses sofort folgen. Es entstehen dann Biegebungsbeanspruchungen, denen sie nicht gewachsen sind.

Tragfähigkeit und Lebensdauer.

Die ersten Untersuchungen über die Tragfähigkeit von Kugellagern und Rollenlagern stammen von Stribeck. Die Ergebnisse seiner geradezu vorbildlichen Forschungen bilden die Grundlage der neuzeitlichen Wissenschaft über Wälzlager. Nach den von ihm angegebenen Formeln über die Tragfähigkeit wurden bis vor wenigen Jahren die Belastungsangaben der meisten Firmen errechnet.

Stribeck ging bei seinen Untersuchungen von den Beziehungen aus, die H. Hertz für den Fall der Berührung elastischer Körper aufgestellt hat. Für die zulässige Belastung der Kugeln ergibt sich daraus die Formel  $P = k \cdot d^2$ , wo P die Belastung einer Kugel, d den Kugeldurchmesser in Achtelzoll oder in cm bedeutet. Für Rollenlager heißt die Formel entsprechend  $P = k \cdot d \cdot l$ ; l ist die Rollenlänge. Der Wert k wurde aus Versuchen ermittelt. Als größte Belastung einer Kugel fand Stribeck die Formel  $P_0 = \frac{4,37 \cdot Q}{z}$ .

Hierin bedeutet  $P_0$  die Gesamtbelastung des Lagers und z die Anzahl der Rollkörper. Mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Ungenauigkeiten hat Stribeck den Faktor 4,37 auf 5 erhöht. Die Formel heißt dann  $P_0 = \frac{5 \cdot Q}{z}$ .

Mit diesen Formeln war es möglich, zulässige Belastungen für Wälzlager zu ermitteln. Stribeck war sich aber von vornherein darüber klar, daß mit seinen Formeln nur Anhaltswerte gefunden werden können. In einem seiner Vorträge sagt er:

„Die zuverlässigste Prüfung besteht zweifellos darin, daß man die Kugeln in einem Lager unter starker Ueberlastung und auch im übrigen unter möglichst ungünstigen Betriebsverhältnissen, also auch mit großer Geschwindigkeit laufen läßt.

Diese Laufprobe erfordert aber viel Zeit und, wenn sie auf alle Kugelgrößen erstreckt werden soll, umfangreiche und kostspielige Einrichtungen und kann deshalb in der Regel nicht angewendet werden.“

Die Laufprüfung einzelner Kugellager diente nur dazu, die Zweckmäßigkeit der Kugeluntersuchungen über Härte, Zähigkeit und Bruchfestigkeit zu prüfen.

Dem von Stribeck aufgestellten Verfahren haftete jedoch insofern ein großer Mangel an, als keine Angaben über die Abhängigkeit der Lebensdauer von der Belastung und der Drehzahl gemacht wurden und keine Möglichkeit bestand, die Belastungsangaben für beliebige Lagerbauarten von vornherein festzulegen. Um diese Lücke auszufüllen und die Frage der Tragfähigkeit zu klären, wurden von A. Palmgren und K. Sundberg im Jahre 1918 umfassende Untersuchungen angestellt. Zuerst versuchte Palmgren, rein theoretisch vorwärtszukommen. Hiervon zeugt die Arbeit: „Fragen über Belastungsvermögen von Kugellagern“<sup>4)</sup>. Er erkannte jedoch, daß es nicht möglich ist, auf mathematischem Wege die wirkliche Beanspruchung in einem Wälzlager zu bestimmen. Er kam daher zu dem

<sup>4)</sup> Tekn. T., Mekanik, 49 (1919) H. 4, S. 57/67; Kugellager-Z. 1 (1927) Nr. 4, S. 85/92.



Entschluß, umfassende Laufprüfungen anzustellen, um so durch Versuche die Gesetzmäßigkeit abzuleiten (Abb. 43). Er setzte also die Untersuchung dieser Aufgabe an der Stelle fort, wo Stribeck aus unzulänglichen Mitteln aufhören mußte, obwohl sich Stribeck, wie aus seinen Veröffentlichungen hervorgeht, darüber klar war, daß dieser Weg der richtigere ist.

Auf Grund der Versuchsergebnisse von mehreren tausend Lagern stellte Palmgren dann Funktionen auf

- über die Abhängigkeit der Lebensdauer bei reiner Radialbelastung,
- über die Umrechnung axialer und gleichzeitig wirkender axialer und radialer Belastungen in rein radiale Belastung,
- über die Wirkung sich zeitweise ändernder Belastung auf die Lebensdauer.

In Gleichung (2) bedeutet:

- C' einen Lager- und Werkstoffwert,
- a die Zahl der ertragbaren Ueberrollungen in Millionen und
- m einen Werkstoffwert, der durch den Ermüdungsversuch bestimmt werden muß.

Durch Einsetzen des Wertes für k nach Gleichung (1) und mit  $m = 10/3$  nach den genannten Versuchen findet man die Gleichung für die zulässige Belastung eines Rollenlagers:

$$Q = \frac{C'}{5} \cdot \frac{z \cdot d \cdot l}{a^{0,3}} \text{ kg}$$

$$Q = C \cdot \frac{z \cdot d \cdot l}{a^{0,3}} \text{ kg.} \tag{3}$$

In Gleichung (3) ist zur Vereinfachung  $\frac{C'}{5} = C$  gesetzt; ist der Festwert C bekannt, so läßt sich für eine bestimmte Zahl der ertragbaren Ueberrollungen die zulässige Belastung bestimmen.

Da für einen Einzelfall die Berechnung der Ueberrollungen umständlich ist, so wird meistens die Lebensdauer in Umdrehungen bestimmt. Bezeichnet c die Zahl der Ueberrollungen bei einer Umdrehung, N die Lebensdauer in Millionen Umdrehungen, so wird

$$a = c N \text{ und } Q = C \cdot \frac{z \cdot d \cdot l}{(c N)^{0,3}} \text{ kg.} \tag{4}$$

Für die Bestimmung von c ist maßgebend, welche Laufbahn als die am höchsten beanspruchte Stelle angesehen werden kann. Wenn man bei umlaufendem Ring die Schwankung des Wälzkörperdruckes berücksichtigt, so sind die vier möglichen Fälle und die entsprechenden Zahlen der Ueberrollungen bei einer Umdrehung:

stillstehender Außenring:  $c_a = z \frac{d_i}{d_a + d_i}$

stillstehender Innenring:  $c_i = z \frac{d_a}{d_a + d_i}$

umlaufender Außenring:  $c_{r_a} = 0,17 z \frac{d_i}{d_a + d_i}$

umlaufender Innenring:  $c_{r_i} = 0,17 z \frac{d_a}{d_a + d_i} \tag{5}$

Die Konstante 0,17 in den beiden letzten Formeln muß deshalb eingeführt werden, weil der Rollkörperdruck in der belasteten Zone keinen unveränderlichen Wert besitzt.

Hierbei bedeutet  $d_a$  den Laufbahndurchmesser des Außenringes in mm,  $d_i$  den Laufbahndurchmesser des Innenringes in mm, beide gemessen in der Mitte der Laufbahn. Bei den hier betrachteten Rollenlagern kann in jedem Fall der Innenring als der am höchsten beanspruchte Teil angesehen werden; da nun in den meisten praktischen Einbaufällen der Innenring umläuft, so werden auch die Belastungszahlen fast ausschließlich für diesen Fall angegeben. Die Zahl c der Ueberrollungen bei einer Umdrehung ist daher aus Gleichung (5) zu bestimmen.

Bezeichnet n die Drehzahl in U/min, so wird die Lebensdauer B in Betriebsstunden:

$$B = \frac{N \cdot 10^6}{n \cdot 60} \text{ in h}$$

und

$$Q = C \cdot \frac{10^{1,8} z \cdot d \cdot l}{(60 c n)^{0,3} B^{0,2}} \text{ kg.}$$

Hiermit ist die Tragfähigkeit eines Rollenlagers in Abhängigkeit von der Lebensdauer in Betriebsstunden gegeben.

Für die Berechnung von Belastungszahlen ist es demzufolge erforderlich, diese in Abhängigkeit von der Drehzahl und von der Lebensdauer anzugeben. Hierbei ist es gleichgültig, wie groß die Lebensdauer ist, die den Belastungszahlen zugrunde liegt, da durch eine einfache Umrechnung jede beliebige Lebensdauer berücksichtigt werden kann.

Im allgemeinen Maschinenbau verzichtet man auf eine rechnerische Vorausbestimmung der Lebensdauer und bemißt die Teile so, daß die größte Beanspruchung mit Sicherheit unterhalb der Dauerfestigkeit liegt. Bei Wälzlagern ist dies nicht möglich, da wirtschaftliche Abmessungen nur

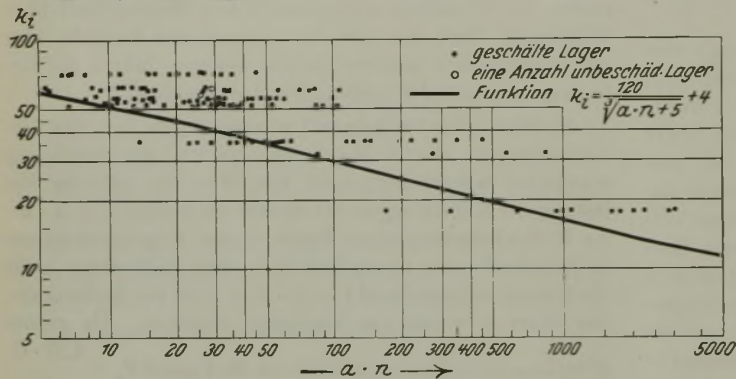


Abbildung 43. Laufprüfungen.

Ein Auszug seiner Ueberlegungen sei im folgenden kurz wiedergegeben.

Bei der Berührung elastischer Körper entstehen in der Mitte der Druckfläche Druckspannungen und am Rande der Druckfläche Zugspannungen. Die Frage, welche Spannung oder welches Zusammenwirken von Spannungen die größte Werkstoffbeanspruchung hervorruft, kann heute noch nicht als endgültig geklärt angesehen werden. Auf jeden Fall haben aber schon die Untersuchungen von Stribeck gezeigt, daß innerhalb des bei Wälzlagern praktisch vorkommenden Spannungsbereiches die spezifische Belastung mit guter Annäherung als ein Maßstab dieser Spannungen angesehen werden kann. Bezeichnet Q die Lagerbelastung in kg, d den Rollendurchmesser in mm, l die Rolllänge in mm, z die Rollenzahl, so wird die spezifische Belastung k für ein Rollenlager:

$$k = \frac{5 Q}{z \cdot d \cdot l} \text{ kg/mm}^2. \tag{1}$$

Als die am höchsten beanspruchte Stelle im Rollenlager kann die Laufbahn angesehen werden, da hier die Spannungen am größten sind. Bei der Ueberrollung einer Stelle der Laufbahn auf der belasteten Lagerseite tritt ein Wechsel zwischen Zug- und Druckspannungen ein (Abb. 44). Die Zerstörung beim Lauf des Lagers erfolgt daher infolge der durch die Wechselbeanspruchung hervorgerufenen Werkstoffermüdung.

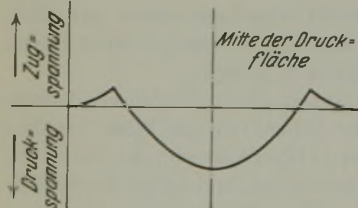


Abbildung 44. Druckverteilung bei einer Ueberrollung.

Allgemeine Ermüdungsversuche mit Prüfstäben, die wechselnden Zug- und Druckbeanspruchungen ausgesetzt wurden, sowie auch besondere Prüfungen mit Wälzlagern zeigen übereinstimmend, daß zwischen den Spannungen, also den spezifischen Belastungen, und der Zahl des ertragbaren Belastungswechsels eine Beziehung besteht. Im logarithmischen Koordinatensystem dargestellt, ergibt diese Beziehung im allgemeinen eine gerade Linie, so daß die Ermüdungsgleichung lauten kann:

$$\log k = C' - 1/m \log a$$

$$k = \frac{C'}{a^{1/m}}. \tag{2}$$



erzielt werden können, wenn ihre Lebensdauer den jeweiligen Verhältnissen angepaßt wird. Leider ist die Streuung der Lebensdauer auch heute noch so groß, daß für die Berechnung der Lagergrößen eine genaue Festlegung dieses Begriffes erforderlich wird. In Abb. 45 ist eine Kurve dargestellt, die den Verlauf der Lebensdauerstreuung für 1000 Versuchslager wiedergibt. Bezeichnet man als mittlere Lebensdauer den Mittelwert sämtlicher gefundenen Lebensdauerzahlen, so ergibt sich, daß nur 40 %

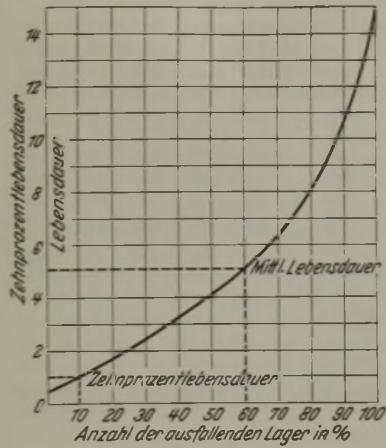


Abbildung 45. Streuung der Lebensdauer.

Auf Grund dieser eingehenden, planmäßigen Untersuchungen war es der SKF. im Jahre 1923 möglich, neue Belastungstabellen aufzustellen, in denen nicht mehr, wie es früher der Fall war, zulässige Höchstbelastungen angegeben wurden, sondern relative Tragfähigkeitszahlen, die nach dem Verfahren von Palmgren errechnet worden waren. Unter Anwendung eines Schlüssels für das Verhältnis tatsächliche Belastung zur Katalogbelastung des sog. Lebensdauerfaktors kann in jedem Falle die 90%-Lebensdauer bestimmt werden.

Daß dieses neue Verfahren der Lagerberechnung eine große Lücke ausgefüllt hat, geht daraus hervor, daß alle Abnehmer sehr schnell die Vorteile erkannten und danach arbeiteten. Die meisten Wälzlagerhersteller haben dieses Verfahren und damit die von der SKF. auf Grund langjähriger Prüfungen von vielen tausend Lagern aufgestellten Tragfähigkeitszahlen mit unwesentlichen Abänderungen übernommen.

Auf Grund der Untersuchungen und der Laufprüfungen mit vielen Lagern der verschiedenen Bauarten war es möglich, Formeln für die Tragfähigkeit aufzustellen. Voraussetzung für die Belastungsangaben ist natürlich, daß die Herstellungsgenauigkeit und die Werkstoffgüte gleich denen bei den Prüflagern sind, deren Ergebnis den Formeln zugrunde liegt.

Die Herstellungsgenauigkeit hat, wenn man von der Lagerbauart selbst absieht, natürlich einen großen Einfluß auf die Tragfähigkeit des Lagers. Die Abweichungen der Rollendurchmesser sollen so klein wie möglich sein, damit die Belastung sich gleichmäßig auf alle Rollen verteilt und nicht etwa einzelne Rollen überlastet werden. Aus diesem Grunde werden die Rollen nach dem Schleifen in engen Grenzen ausgelesen, damit die Rollen eines Lagers nur geringe Maßabweichungen zeigen. Auch die Rundheit der Rollen ist von großer Bedeutung, ebenso wie die der Laufringe. In der Herstellungsgenauigkeit aller Teile eines Wälzlagers sind in den letzten Jahren ganz erhebliche Fortschritte gemacht worden, hauptsächlich durch Verbesserung der Fertigungs- und Meßverfahren. Erwähnt

werden soll an dieser Stelle, daß die Genauigkeit von viel größerer Wichtigkeit ist als die Oberflächenbeschaffenheit.

Den größten Einfluß auf die Lebensdauer übt natürlich der Werkstoff aus, denn auch die beste Bauart wird selbst bei ungewöhnlicher Herstellungsgenauigkeit nach kurzer Zeit Fehler zeigen, wenn der Werkstoff der Beanspruchung nicht genügt. In der Werkstoffzusammensetzung hat sich, soweit Chromstahl verwendet wird, seit Stribeck fast nichts geändert, und sie lautet etwa folgendermaßen:

1 % C, 0,2 bis 0,4 % Si, 0,25 bis 0,4 % Mn, 1,5 % Cr, höchstens 0,03 % P, höchstens 0,02 % S.

In Amerika hat sich die Firma Timken Bearing Co. auf Einsatzhärtung festgelegt. Nach unserer Erfahrung ist jedoch der durchhärtbare Chromstahl besonders für hohe Belastung besser geeignet als Einsatzwerkstoff. Einen sehr großen Einfluß hat natürlich die Reinheit des Werkstoffes, auf die außerordentlicher Wert gelegt werden muß. Es ist erforderlich, daß sowohl die Wärmebehandlung als auch das Schleifen sorgfältig durchgeführt wird, damit bei möglichst gleichmäßiger Härtung ein feines Gefüge erzielt und Wärmespannungen, die leicht zu Rissen führen können, vermieden werden. Daß die Werkstoffgüte tatsächlich von größter Bedeutung ist, geht schon zur Genüge daraus hervor, daß die in Wälzlagern auftretenden spezifischen Belastungen oft an der Grenze der elastischen Verformung liegen.

Die Bruchfestigkeit der Wälzkörper hat keinen Einfluß auf die Tragfähigkeit oder Lebensdauer der Lager. Schon Stribeck sagt wörtlich, daß ein Zusammenhang zwischen der Bruchlast und dem Verhalten der Kugeln unter den so außerordentlich viel kleineren Belastungen, denen sie im Lager ausgesetzt sind, nicht nachzuweisen war. Er sagt weiter:

„Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse erscheint die Ermittlung der Bruchlast zur Zeit nicht besonders wichtig und bezweckt die Bruchprobe hauptsächlich, frische Bruchflächen zur Beurteilung der Kugeln zu erlangen.“

Die heutige allgemeine Auffassung in der Wälzlagerindustrie unterscheidet sich von der von Stribeck geäußerten in keiner Weise. Mit Hilfe der Bruchprobe kann man nur feststellen, ob das Werkstoffgefüge einwandfrei ist und ob bei großer Härte eine noch genügende Zähigkeit vorhanden ist.

#### Zusammenfassung.

Nach einem Hinweis auf Stribecks Untersuchungen von Rollenlagern wird die Ursache des Schränkens der Rollen erläutert und sowohl die Bedeutung der Rollenföhrung als auch der Einfluß der Einstellbarkeit für das gute Arbeiten der Lager hervorgehoben. Der Rollwiderstand wird aus den verschiedenen Reibungsvorgängen in den Lagern erklärt, und es werden Zahlenangaben über die Reibungswerte bei den üblichen Rollenlagerbauarten gemacht. Als Schmiermittel kann sowohl Oel als auch Fett verwendet werden. Die Bedeutung der Passung für den Ein- und Ausbau der Lager wird erläutert. Für die Berechnung der Tragfähigkeit werden Formeln nach Stribeck und Palmgren angegeben. Die Belastungszahlen der Lager hängen ab von der Drehzahl und der Lebensdauer. Auf Grund neuer Untersuchungen mit Prüflagern werden in den Belastungstabellen nicht die zulässigen Höchstbelastungen, sondern nur relative Tragfähigkeitszahlen angegeben, die nach dem Verfahren von Palmgren errechnet werden. Voraussetzung ist hierbei, daß die Herstellungsgenauigkeit und die Werkstoffgüte gleich denen bei den Prüflagern sind, deren Ergebnis den Formeln zugrunde liegt.

Die gemeinsame Erörterung zu den auf der 32. Vollsitzung des Walzwerksausschusses gehaltenen Vorträgen wird demnächst in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden.



# Umschau.

## Wärmeisolierung von Siemens-Martin- und Elektroöfen.

Dem Gedanken, Siemens-Martin- und Elektroöfen zu isolieren, um die Wärmeverluste durch Strahlung und Leitung einzuschränken, standen bisher häufig betriebstechnische Bedenken entgegen. Es ist deshalb zu begrüßen, daß von S. Wohlfahrt und O. Ell<sup>1)</sup> die Fragen wärmetechnischer und betriebstechnischer Art, die mit dieser Aufgabe in Zusammenhang stehen, eingehender untersucht worden sind.

bei den vorhandenen Öfen oft Schwierigkeiten baulicher Art in den Weg. Endlich muß aber auch eine Beeinflussung des Ofenganges befürchtet werden, wenn z. B. die Isolation zu einer Erhöhung der Abgastemperatur führt, die erhöhten Gasverlust, größere Flickkosten und größeren Steinverbrauch mit sich bringen könnte. Um diese Frage zu klären, widmen sich Wohlfahrt und Ell zunächst der grundsätzlichen Behandlung der Frage.

Bei der Isolation der Kammer ist zu bedenken, daß die Strahlungs- und Leitungsverluste des Unterofens im Durchschnitt

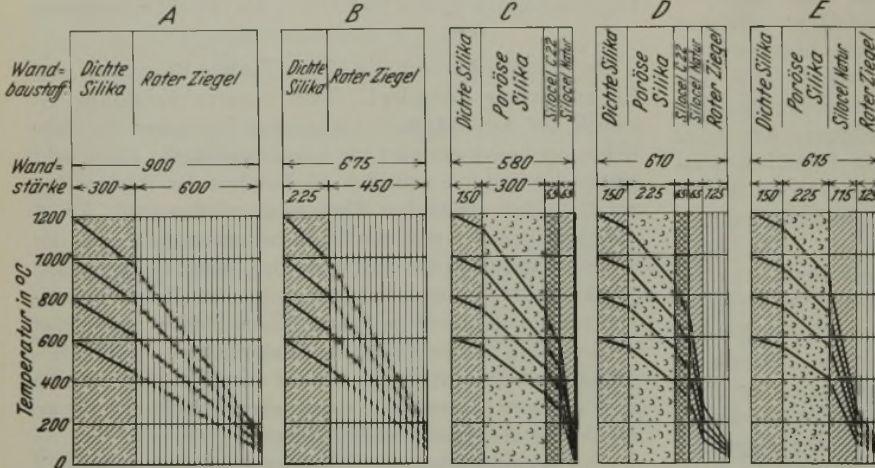
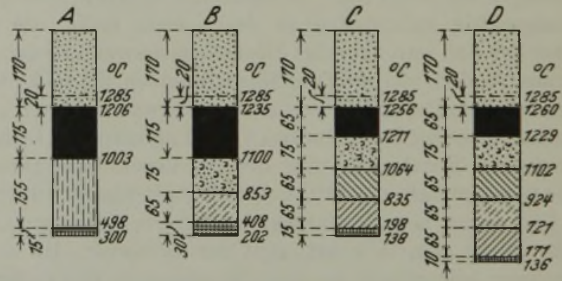
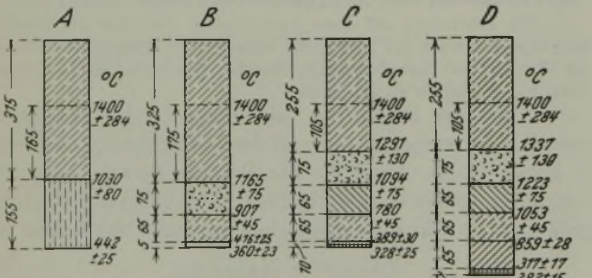


Abbildung 1. Wärmeverläufe je m² Wandfläche bei verschiedenen Innentemperaturen.

	A	B	C	D	E
Innentemperatur °C	1200	1000	800	600	
Wärmeverlust kcal je m² h	1050	1360	700	660	580
Wärmeverlust kcal je m² h	770	1000	550	520	460
Wärmeverlust kcal je m² h	570	730	390	380	330
Wärmeverlust kcal je m² h	380	480	240	240	210
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
Steinkosten je m² Wandfläche frei mittelschwedisches Werk	71,60	54,20	127,60	116,20	109,60

Zahlentafel 1. Berechnung der Wärme-Einsparung beim sauren Siemens-Martin-Ofen. (Die Zeichnungen geben die verschiedenen Zustellungsschichten im Herdboden wieder.)

Zahlentafel 2. Berechnung der Wärme-Einsparung beim basischen Elektrostahlöfen.



	A	B	C	D
Verlust vor Verschleiß der Silikaschicht in kcal/m² h	2440	1610	1280	775
Verlust nach Verschleiß einer Silikaschicht von 150 mm Stärke . . . in kcal/m² h	3140	1890	1450	835
	Kr. je dm³	Kr. je m²	Kr. je m²	Kr. je m²
Zustellungskosten (frei mittelschwedisches Werk)				
Dichte Silika	0,169	53,10	54,90	43,10
Schamotte	0,162	26,70	—	—
Poröse Silika	0,212	—	15,90	15,90
Silocel super	0,376	—	24,40	24,40
Silocel C 22	0,317	—	20,60	20,60
Silocel Natur	0,281	—	—	18,25
Asbest	0,368	—	1,80	3,70
Kronen/m² Herdfläche	79,80	93,20	107,70	125,83

	A	B	C	D
Wärmeverlust vor Verschleiß der Dolomitschicht . . . . . in kcal/m² h	1770	1270	835	740
Wärmeverlust nach Verschleiß einer Dolomitschicht von 20 mm in kWh/m² h	2,06	1,48	0,97	0,86
Wärmeverlust nach Verschleiß einer Dolomitschicht von 20 mm in kcal/m² h	2630	1650	980	845
Wärmeverlust nach Verschleiß einer Dolomitschicht von 20 mm in kWh/m² h	3,06	1,92	1,14	0,98
	Kr. je dm³	Kr. je m²	Kr. je m²	Kr. je m²
Zustellungskosten:				
Dolomit	0,0653	11,10	11,10	11,10
Magnesit	1,04	120,—	120,—	67,50
Schamotte	0,162	25,10	—	—
Silika porös	0,212	—	15,90	15,90
Silocel super	0,376	—	24,40	24,40
Silocel C 22	0,317	—	20,60	20,60
Silocel Natur	0,281	—	—	18,25
Asbest	0,368	5,50	11,05	5,50
Kronen/m² Herdfläche	161,70	178,65	142,65	161,50

Die größten Ersparnisse sind natürlich bei den heißesten Teilen des Ofens, dem Herde und den Herdwänden, zu erwarten. Das feuerfeste Mauerwerk bietet hier meist nur einen sehr geringen Schutz gegen Verluste. Aber auch bei den kälteren Teilen, Kanälen und Kammern, kann Wärme durch Isolation eingespart werden, doch bedarf es hier einer sorgfältigen Prüfung, um den Mehraufwand an Baustoffen zu den Kosten der Wärmeinsparung in die richtige Beziehung zu bringen. Außerdem stellen sich der Anbringung einer Wärmeisolation bei Kammern und Kanälen

- Sinter-Dolomit
- Magnesit-Ziegel
- Schamotte
- Asbestpappe
- Silocel C 22

- Poröse Silika
- Dichte Silika
- Roter Ziegel
- Silocel Natur
- Silocel Super

etwa 7% des Brennstoffverbrauchs ausmachen. Eine Isolation könnte bestenfalls hiervon 40% einsparen. Der Wärmegewinn wäre durch Abgasausnutzung mit einem Wirkungsgrad von 80% wieder einzubringen. Die so erzielte Ersparnis betrüge  $7 \cdot 0,4 \cdot 0,8 = 2,3\%$ . Die Isolation müßte also, um noch lohnend zu sein, sehr billig gestaltet werden. Es wird deshalb von den Verfassern nur die Verwendung feinen Sandes empfohlen. Besondere Aufmerksamkeit ist den Teilen zu widmen, die starkem Verschleiß durch Schlacke unterworfen sind (den Schlacken-kammern und den Kanälen vor diesen). Hier kann eine zu starke Isolation zu größerem Steinverbrauch führen. Abb. 1 gibt eine

<sup>1)</sup> Jernkont. Ann. 118 (1934) S. 447/74.



Uebersicht über die verschiedenen Arten der Wandisolation, ihre Wärmeverluste und ihre Kosten. Die Meinung, daß die Isolation des Oberofens nicht möglich sei, da sie einen erhöhten Verschleiß des Mauerwerks und Herdbodens mit sich bringen sollte, hat sich inzwischen als falsch erwiesen. Bei der Isolation der Kanäle wurde sogar überraschenderweise eine Verbesserung der Haltbarkeit gefunden. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Temperaturschwankungen innerhalb der Silikasteine in ein Temperaturgebiet gelegt werden, das sich oberhalb der Umwandlungstemperatur des Quarzes bei 575° befindet. Die Umwandlung ist bekanntlich mit einer Volumenänderung verbunden, die bei häufigerer Wiederholung zu einer Zerstörung des Steines führt.

Die Isolation macht sich unmittelbar in einer Einsparung von Brennstoff bemerkbar, die Gasmenge kann vermindert werden, und mit ihr sinkt der Verschleiß der Köpfe, Kanäle und Kammern. Allerdings erfordert die Isolation auf der anderen Seite eine sorgfältige Ueberwachung der Temperatur der Wandungen. Die Anschaffung der hierzu erforderlichen Apparate dürfte sich aber wohl nur bei größeren Ofeneinheiten lohnen. In einer Uebersicht über die Wärmeverluste durch die Ofenwandungen bei verschiedenen Wandstärken findet man bei 300 mm Wandstärke einen Verlust von 5500 kcal/m<sup>2</sup> · h, der auf rd. 20 000 kcal/m<sup>2</sup> · h ansteigt, wenn die Wandstärke auf 75 mm abnimmt. Bei Isolierung mit Sinterdolomit betragen die entsprechenden Zahlen nur 2940 und 4300 kcal/m<sup>2</sup> · h. Die Verminderung der Wärmeverluste durch den Herd kommt unmittelbar dem kalten Einsatz zugute. Die Folge ist eine Verkürzung der Einschmelzzeit und damit der Schmelzungsdauer. Dies ist um so wichtiger, als die Schlackendecke einer guten Wärmeübertragung auf das Bad stets hinderlich ist. Außerdem sinkt das Wärmegefälle vom Stahlbad zum Boden, die mittlere Stahltemperatur und damit die erzielbare Abstichtemperatur steigen. Die Haltbarkeit des Bodens leidet unter diesen Bedingungen nicht, da durch die Isolation gleichzeitig die Sintertiefe erhöht wird.

Für Elektroöfen gelten natürlich ähnliche Ueberlegungen, doch ist hier eine Energieersparnis noch wichtiger, da der Strom teurer ist.

Die Isolation des Herdes wurde an einem basischen Ofen mit 20 t Fassung, zwei sauren Siemens-Martin-Oefen mit 19 t Fassung, einem basischen 3,8-t-Rennerfelt-Elektroofen und einem 450-kg-Elektroofen der gleichen Bauart vorgenommen. Bei den beiden Siemens-Martin-Oefen konnten keine genauen zahlenmäßigen Belege über die erreichten Verbesserungen gegeben werden, da keine genügenden Vergleichszahlen von unisolierten Oefen vorlagen. Allgemein war nur eine Erhöhung der Erzeugung der Oefen und eine verbesserte Bodenhaltbarkeit festzustellen. Genaue Zahlen wurden hingegen für den basischen 450-kg-Elektroofen erhalten. Bei ihm war vor der Bodenisolierung der Wärmeverlust so groß, daß die Erzeugung bestimmter hochlegierter Stahlsorten ausgeschlossen war. Die Isolation verminderte die Wärmeverluste so stark, daß nicht nur dieser Mangel behoben wurde, sondern auch die Erzeugung des Ofens um 33% stieg bei einer Verminderung des Stromverbrauchs um 15,5%. Bei Oefen mit unterbrochenem Betrieb kann die Isolation noch bedeutend weiter getrieben werden als bei dauernd arbeitenden.

Zur Berechnung der Wärmeverluste führten die Verfasser noch Messungen über die Höhe der Temperatur in den einzelnen Bodenschichten durch und ermittelten daraus die durchschnittlichen Bodentemperaturen sowie die Temperaturschwankungen in den Bodenschichten bei verschieden langer Schmelzungsdauer. Man kann aus diesen Versuchen ersehen, wie stark die Schwankungen mit der Tiefe gedämpft werden. Diese Dämpfung war teilweise so stark, daß sich ein Betriebsstillstand an Feiertagen in den tiefen Schichten kaum noch bemerkbar machte.

Das Ergebnis der Berechnungen über Wärmeeinsparung ist in *Zahlentafel 1 und 2* wiedergegeben. Aus ihnen kann man den Gewinn, den eine Isolation mit sich bringen würde, errechnen, wenn man für die Wärmemengen den entsprechenden Preis einsetzt und ihn den Kosten der verschiedenen Isolationen gegenüberstellt. Als wichtigstes Ergebnis der Untersuchungen von Wohlfahrt und Ell ist wohl festzustellen, daß vor allem durch geeignete Isolierung des Herdes Vorteile erzielt werden können.

Hanns Wentrup.

### Betriebswirtschaftlich-eisenbahntechnische Untersuchung über die Notwendigkeit der Neuanschaffungen von Selbstentladern.

Für die Koksabfuhr von der Zeche zu einem neuen Hochofen waren die erforderlichen acht bis zehn Selbstentlader bereitzustellen. Der durchweg auf der Hütte herrschende Wagenmangel ließ zunächst den Erwerb von neuen Selbstentladern als das Gegebene erscheinen. Die hohen Anschaffungs-

kosten, rd. 13 000 *RM* je Wagen, bei zehn Wagen = 130 000 *RM*, führten jedoch zwangsläufig zu der Frage:

„Ist es möglich, die Selbstentlader dem vorhandenen Wagenpark zu entnehmen und für die zusätzliche Koksabfuhr freizumachen, ohne damit die Wagengestellung für andere Betriebsstellen zu gefährden?“

Zur Beantwortung dieser Frage wurden während dreier Tage mit je drei Schichten zu 8 h sämtliche Betriebsstellen, an denen Selbstentlader zur Beladung oder Entladung anstehen, eingehend untersucht und dabei Stand und Lauf jedes Wagens zeitlich und örtlich festgelegt.

Insgesamt wurden 3134 Wagenstunden beobachtet; von diesen entfallen auf

Wartezeiten in leerem Zustande . . . . .	33,3 %
Wartezeiten in beladenem Zustande . . . . .	27,7 %
nutzlose Wartezeiten . . . . .	61,0 %

Die reine Fahrzeit ist wegen des kleinen Anteils vernachlässigt worden.

Nur 39% werden also für reine Entladung und Beladung benötigt. Dieser hohe Verlust machte eine eingehende Beobachtung der einzelnen Betriebsstellen erforderlich. Im folgenden werden einige Beispiele angeführt, die gleichzeitig die einzelnen Maßnahmen hervorheben, die zur Einsparung von Selbstentladern geführt haben.

Die Schuttkippe des Thomasstahlwerks wird ziemlich regelmäßig mit nichteisenhaltigem und mit eisenhaltigem Schutt sowie mit Grobeisen auf Schmalspurloren beliefert. Diese Loren werden in die dafür bereitstehenden Selbstentlader jedoch derart unregelmäßig entleert, daß z. B. die zwei Selbstentlader, die für den eisenhaltigen Schutt anstehen, in den ersten Morgenstunden auf drei Viertel ihres Fassungsvermögens angefüllt werden, während das letzte Viertel erst in der übrigen Zeit des Tages hinzukommt. Die vorgeschlagene gleichmäßige Entleerung der Loren und damit Beladung der Selbstentlader zieht nicht nur eine zeitlich bessere Ausnutzung des Wagens nach sich — heute genügt für den eisenhaltigen Schutt ein Selbstentlader bei verdoppelter Umschlaggeschwindigkeit —, sondern vermeidet auch eine Stauung der Wagen an der Entladestelle.

Für den Verkehr zwischen der Trockengasreinigung als Beladestelle und der Schuttkippe Zementfabrik als Entladestelle für Schlamm waren bisher sechs Selbstentlader eingesetzt. Jeweils zwei Selbstentlader stehen unter den Schlammrutschen an, zwei stehen leer in Bereitschaft, zwei werden entladen. Dies geschieht jedoch in so kurzer Zeit — die reine Fahrzeit ist ebenfalls verschwindend klein —, daß zu den zwei Bereitschafts-Selbstentladern zwei weitere hinzukommen. Die jeweils in 24 h anfallende Schlammmenge rechtfertigt jedoch nicht die Bereithaltung von vier Selbstentladern. Nach genauer Prüfung der einzelnen Belade- und Entladezeiten konnten zwei Selbstentlader dem Verkehr entzogen werden.

Für die Entleerung der Staubsäcke der Rohgasleitung stand bisher dauernd je ein Wagen bereit. Die Untersuchung ergab, daß die Staubmengen so gering waren, daß oft Warte- und Beladezeiten von drei Wochen und darüber hinaus entstanden. Diese langen Zeiten sind natürlich nicht mit der Forderung in Einklang zu bringen, den Wagen möglichst oft umlaufen zu lassen. Heute werden die Beladestellen von nur einem Selbstentlader befahren und dabei die Staubsäcke dreimal wöchentlich zu festgesetzten Zeiten entleert. Es ist also lediglich für die kurze Zeit der Entleerung oder Beladung ein Selbstentlader zu stellen. So konnten für dauernd zwei, teilweise sogar drei Selbstentlader freigemacht werden.

Die Schuttbladestelle des Hochofens war bisher mit einem Selbstentlader versehen. Die entfallenden Schuttmengen erforderten Standzeiten von mehr als drei Tagen. Daher wurde der Selbstentlader durch einen Kastenwagen ersetzt; denn die Vorteile, die ein Selbstentlader beim Entleeren bietet, sind hier nicht genügend ausgenutzt. Dafür können die Nachteile höherer Entleerungskosten beim Kastenwagen, die jedoch nicht allzuoft entstehen, bewußt mit in Kauf genommen werden. Der gleiche Fall findet sich bei der Erzprobekunde. Hier steht z. B. der Selbstentlader über drei Wochen zur Beladung an. Die geringen abfallenden Erzmengen werden jetzt nicht mehr in einem Selbstentlader, sondern in einem Kastenwagen gesammelt.

An der Schlackengranulierung konnte von sechs Selbstentladern für Schlackensand ein Wagen eingespart werden, weil die kurzen Entleerungszeiten an der Zementfabrik eine rechtzeitige und reichliche Wagengestellung gewährleisten.

Am Drehofen stehen zur Bedienung des Becherwerkes acht Selbstentlader zur Verfügung. Der Bedarf des Drehofens je Schicht mit rd. 100 t ist durch zwei Selbstentlader mit je 50 t Tragfähigkeit gedeckt. Da der Erzverladekran an der Hochbahn



je nach Erzeugnis teilweise nur über zwei Schichten besetzt ist, der Gasstaub also für die dritte Schicht auf Vorrat geladen werden muß, werden heute insgesamt fünf statt früher acht Selbstentlader für den Zubringerverkehr zwischen Gasstaublager und Drehofen eingesetzt.

In Zusammenarbeit mit der Eisenbahn sind diese Vorschläge der Betriebswirtschaftsstelle auf ihre Durchführbarkeit geprüft und die Betriebe in Dienstabweisungen auf die neuen, sich durch die Einsparung ergebenden Betriebszustände hingewiesen worden. Es war also möglich, ohne bauliche und betriebliche Änderungen insgesamt zwölf Selbstentlader an den verschiedenen Betriebsstellen einzusparen. Das Verfügungsrecht über die Wagen hat grundsätzlich jetzt nur die Eisenbahn, nicht mehr der Betrieb. Im wesentlichen sind die Beladezeiten in Beziehung gesetzt worden zu den Entladezeiten, untereinander abgewogen, und die daraus entstehenden Bereitschaften mit dem vorhandenen Bedarf in Einklang gebracht worden.

Helmuth Dahl, Dortmund.

## Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Oktober bis Dezember 1934.)

[Schluß von Seite 577.]

### 4. Metalle und Metallegierungen.

Nach einer Mitteilung von H. H. Willard und J. J. Thompson<sup>23)</sup> können die quantitative Bestimmung des Bleis und seine Trennung von Nickel, Kupfer, Zink, Kadmium, Aluminium, Kalzium und Magnesium als Bleiperjodat erfolgen, wobei die Fällung mit Natriumperjodat vorgenommen wird. Der Niederschlag kann gewichtsanalytisch oder maßanalytisch bestimmt werden.

I. Tananaeff<sup>24)</sup> berichtet über ein neues maßanalytisches Verfahren zur Bestimmung von Blei, bei der das Blei mit einem Gemisch von Natriumchlorid und Natriumfluorid gefällt und im Filtrat vom abgeschiedenen Bleichlorofluorid entweder das Chlor oder das Fluor titrimetrisch bestimmt wird. Die Anwesenheit von Kupfer und Zink, z. B. bei der Untersuchung von Lagermetall, stört bei der Titration nicht, wenn die Lösung genügend gut neutralisiert ist. Zweckmäßig ist es, die Lösung vor der Titration noch in Gegenwart von Phenolphthalein zu neutralisieren. Der dabei ausfallende Kupferhydroxyniederschlag stört bei der Titration nicht. Silber und Quecksilber hingegen, die mit Chlor unlösliche Niederschläge bilden, stören bei der Bestimmung.

Die maßanalytische Zinkbestimmung nimmt A. Chiarottino<sup>25)</sup> in der Weise vor, daß er das Zink als Zinksulfid fällt, letztes mit Kalomel umsetzt und in der erhaltenen Lösung das entstehende Chlor-Ion titriert. Man löst 0,5 bis 1 g Zink, Zinkoxyd u. a. m. in der genügenden Menge verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure, fällt die Metalle der zweiten Gruppe mit Schwefelwasserstoff, filtriert und treibt den Schwefelwasserstoff aus. Dann oxydiert man mit Salpetersäure, fällt das Eisen mit Ammoniak, filtriert, wäscht nach und bringt die Lösung auf eine Menge von 250 cm<sup>3</sup>. Ein gemessener Teil der Lösung, der etwa 0,08 bis 0,1 g Zink enthält, wird mit Essigsäure angesäuert, gegebenenfalls auf 50 cm<sup>3</sup> verdünnt und die heiße Lösung längere Zeit mit Schwefelwasserstoff behandelt, bis nach Absitzen die Lösung klar bleibt. Der Niederschlag wird nach Dekantieren filtriert, mit Wasser gewaschen, Filter mit Niederschlag auf einer Schicht Filterpapier getrocknet, in einem 250-cm<sup>3</sup>-Kolben mit 50 cm<sup>3</sup> Wasser und frisch gefälltem, feuchtem Kalomel versetzt, einige Minuten auf dem Wasserbad erhitzt, mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure angesäuert, filtriert und mit Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaktion ausgewaschen. Filtrat und Waschwasser vereinigt man, setzt einige Tropfen Salpetersäure und 40 bis 50 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{10}$ -N-Silbernitratlösung zu und titriert mit Rhodanammium gegen Eisenalaun.

### 5. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

F. Schuster<sup>26)</sup> befaßte sich mit der Ermittlung der Elementaranalyse von Steinkohlen aus der Immediatanalyse. Die Kenntnis der Elementarzusammensetzung eines Brennstoffes ist für feuerungs- und wärmetechnische Berechnungen erforderlich. Da häufig nur die rascher und einfacher auszuführende Immediatanalyse, der Schwefelgehalt und die Verbrennungswärme vorliegen, ergibt sich die Aufgabe, ob es mit einer für den angegebenen Zweck hinreichenden Genauigkeit

möglich ist, aus den vorhandenen Zahlen die Elementarzusammensetzung zu ermitteln.

Zu den Untersuchungen wurden die Heizwertformeln von Korn-Parr, Vondráček und Schuster herangezogen. Es zeigte sich, daß die Übereinstimmung zwischen Rechnung und experimenteller Analyse für den beabsichtigten Zweck völlig ausreicht, besonders wenn man bedenkt, daß die üblichen Analysenverfahren Unterschiede gegenüber der wahren Kohlenzusammensetzung liefern, die unter Umständen größer sind als die Abweichungen der Rechenergebnisse von den Versuchswerten. Von den drei aufgezählten und bei der Untersuchung angewandten Berechnungsweisen verdient bezüglich der Genauigkeit der Ergebnisse keine einwandfrei den Vorzug.

Nach einem abgeänderten Orsatverfahren stellt S. Mischonsniky<sup>27)</sup> Untersuchungen über die Gasanalyse durch fraktionierte Verbrennung im Vergleich mit kalorimetrischen Messungen an Kohlenensäure, ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Sauerstoff werden wie beim alten Orsatverfahren bestimmt. Hingegen werden Wasserstoff und Kohlenoxyd durch Verbrennung über Kupferoxyd bei 300°, Methan und Aethan durch Verbrennung über Kupferoxyd bei 800° erhalten. Die Verbrennung geht schnell und vollständig vor sich. Der aus den erhaltenen Analysen errechnete Heizwert stimmt mit dem im Junkerschen Kalorimeter gemessenen überein.

E. Berl und W. Forst<sup>28)</sup> befaßten sich mit der Untersuchung von Industriegasen nach dem Tiefkühlverfahren. Die Trennung technischer Gase durch Tiefkühlung, d. i. mittels Verflüssigung und nachfolgender Fraktionierung, ist von Bedeutung für die genaue Analyse von Erd-, Krack- und Schwelgasen. Die übliche Gasanalyse versagt gegenüber der komplexen Eigenart dieser Gasgemische. Das Verfahren der Trennung von Gasgemischen durch Tiefkühlung erfährt allerdings eine Einschränkung, weil die heute im Laboratorium mit praktisch einfachen Mitteln, d. i. mit flüssiger Luft oder deren verflüssigten Einzelbestandteilen, zu erreichende und auch beherrschbare tiefste Temperatur = -200° ist. Das bedeutet, daß nur die Gase praktisch einer Trennung durch Tiefkühlung zugänglich sind, die erst oberhalb dieser Temperatur einen merklichen Dampfdruck haben. Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Sauerstoff und auch Methan sind durch dieses Verfahren demnach im einzelnen nicht erfassbar; die Trennung durch Tiefkühlung beschränkt sich auf die gasförmigen Kohlenwasserstoffe, deren Bestimmung allerdings von größter Bedeutung ist. Dem Analytiker stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, um die Trennung durch Tiefkühlung durchzuführen. Er kann die verflüssigten Gase einer gewöhnlichen Destillation bei Atmosphärendruck unterziehen oder sie mittels des Hochvakuumverfahrens trennen. Das letzte Verfahren schließt fraktionierte Verdampfung und fraktionierte Kondensation in sich ein. Die von Berl und Forst zur Nachprüfung des Verfahrens der fraktionierten Verdampfung im Hochvakuum angestellten Versuche beschränken sich auf die Trennung der Stoffpaare Äthylen-Propylen und Äthylen-Methan. Für die Untersuchung wurde eine Vorrichtung geschaffen, mit der der ganze Temperaturbereich von 0 bis -200° zu beherrschen ist, wobei man immer über leicht bewegliche, gut zu rührende Temperaturbäder verfügt. Bei einem Gemisch: Äthylen-Propylen (1 : 1) zeigte sich, daß bei einer Temperatur von -150° noch eine beträchtliche Menge Propylen übergeht. Auch eine starke Drosselung zwischen Destillations- und Kondensationsgefäß ändert daran nichts. Die beste Trennungstemperatur ist -160°. Bei sehr ungleichen Mengen im Gemisch gestaltet sich die Trennung schwieriger. Bei großem Ueberschuß an Äthylen ist die Temperatur von -160° zu hoch; eine um 5° niedrigere Temperatur führt zum Ziel. Allgemein konnte bestätigt werden, daß die Zusammensetzung eines Gemisches von entscheidendem Einfluß auf die zu wählenden Trennungsbedingungen ist. Bei der Kondensation des Gemisches Methan-Äthylen zeigte sich, daß bei einfachem Abpumpen viel Äthylen mitgerissen wird, bei tiefen Temperaturen mehr als bei höheren. Die besten Werte erhält man, wenn man das Gemisch auf der Temperatur des flüssigen Stickstoffs (-195°) hält. Versuche zur fraktionierten Kondensation, bei denen Gemische aus Äthylen, Propylen und Butylen verarbeitet wurden, ergaben als günstigste Temperatur für die Trennung der drei Kohlenwasserstoffe die gleichen, wie sie für die Trennung von Zweikörpergemischen als die besten ermittelt wurden. Diese Tatsache ist verständlich, da es sich bei der fraktionierten Kondensation im einzelnen um die Trennung von Zweikörpergemischen handelt. Aus den erhaltenen Versuchszahlen ist zu ersehen, daß eine Verschiebung der Temperatur um 5° eine wesentliche Verschlech-

<sup>23)</sup> Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) S. 425/26.

<sup>24)</sup> Z. anal. Chem. 99 (1934) S. 18/21.

<sup>25)</sup> Ind. Chimica 9 (1934) S. 468/70; nach Chem. Zbl. 105 (1934) II, S. 1655.

<sup>26)</sup> Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 309/11.

<sup>27)</sup> Chim. et Ind. 31 (1934) Nr. 4<sup>bis</sup>, S. 258/63.

<sup>28)</sup> Z. anal. Chem. 98 (1934) S. 305/26.



terung herbeiführen kann. Deutlich wird die Verschlechterung der Trennung bei den höheren Gliedern. Während das Aethylen in den meisten Fällen eine nicht zu große Abweichung zeigt, ist diese beim Propylen und Butylen bedeutend größer. Dies beruht auf der mit der Molekülgröße fortschreitenden Verschlechterung des Dampfdruckverhältnisses. Demgegenüber hat die Versuchsdauer keinen wesentlichen Einfluß. Damit ist eine Schwierigkeit behoben, die als „in besonderen Fällen möglich“ bezeichnet wurde. Man könnte annehmen, daß etwa bei großer Verschiedenheit in der Zusammensetzung von einem Bestandteil in der zur Durchführung der gesamten Trennung notwendigen Zeit etwas überdestilliert wäre. Die Versuche zeigen aber, daß der Übergang von Kondensat zu Kondensat gering ist. Damit ist die Unabhängigkeit des Verfahrens von der anteilmäßigen Zusammensetzung versuchsmäßig sichergestellt. Erwähnt sei noch die verhältnismäßig kurze Versuchsdauer, die gewiß für die Anwendung des Verfahrens in der Technik von nicht geringer Bedeutung ist.

Nach einer von P. K. Ssakin<sup>29)</sup> gegebenen Vorschrift zur Analyse eines Gemisches gasförmiger Olefine wird die Summe der Butylene, des Propylens, Aethylens und der Kohlen-säure in einer Probe durch Behandlung mit 85prozentiger Schwefelsäure bestimmt; die Ermittlung des Propylen- und Butylen-gehaltes erfolgt durch Verbrennen über Kupferoxyd bei 800° und Bestimmung des Kohlen-säuregehaltes. Die Bestimmung der Butylene kann mit einer Genauigkeit bis 0,5% ausgeführt werden. Durch die Beseitigung des Oleums als Absorbens wird die Mög-

<sup>29)</sup> Z. anal. Chem. 98 (1934) S. 409/12.

lichkeit der Absorption höherer Paraffine ausgeschlossen und dadurch die genaue Bestimmung des Aethylens möglich. Durch Anwendung einer Pipette mit dem Druck der 85prozentigen Schwefelsäure und andere Vervollkommnungen des Analysen-verfahrens wird die Dauer der Analyse von bisher 9 bis auf 2 h herabgesetzt.

J. R. Branham und M. Shepherd<sup>30)</sup> stellten kritische Untersuchungen an über die Bestimmung von Aethan durch Explosion mit Sauerstoff oder Luft. Die Versuche wurden mit reinem Aethan und handelsüblichem Sauerstoff, reinem Sauerstoff und Luft vorgenommen. Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß bei dem Explosionsverfahren große Unterschiede auftreten. Die Explosionsverfahren werden im allgemeinen als sehr ungenau bezeichnet.

#### 6. Sonstiges.

W. Hiltner und W. Gittel<sup>31)</sup> geben einen Analysengang an, der die Bestimmung der Metalle Silber, Wismut, Blei, Kupfer und Kadmium nacheinander durch unmittelbare und mittelbare potentiometrische Titrations erlaubt. Unmittelbar bestimmt werden Silber als Chlorid und Kadmium mit Natriumsulfid. Für die Bestimmung von Wismut, Blei und Kupfer werden diese als Wismutoxychlorid, Bleichromat und Kuprorhodanid abgeschieden. In diesen Niederschlägen werden nach dem Auflösen die Chlor-, Chromat- und Rhodanid-Ionen potentiometrisch titriert. A. Stadeler.

<sup>30)</sup> Bur. Stand. J. Res. 13 (1934) S. 377/89.

<sup>31)</sup> Z. anal. Chem. 99 (1934) S. 169/78.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 21 vom 23. Mai 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 24/01, K 134 305. Lagerung der beiden Ständerrollen von Block- und Blechwalzwerken. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Gr. 8/01, D 68 252. Verfahren zum Runden und Richten von Rohren. Deutsche Röhrenwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 106 100. Verfahren zum Betrieb von Elektrofiltern mit berieselten oder benäßten Elektroden. Siemens-Lurgi-Cottrell Elektrofilter-Gesellschaft m. b. H. für Forschung und Patentverwertung, Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Gr. 4/01, D 69 004. Befestigung der Schachtbänder von Hochöfen. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 b, Gr. 16/01, D 67 231. Verfahren zur Herstellung eines hochwertigen Stahles in der Thomasbirne. Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 3/30, H 134 374. Gegenstände, die gegen heiße schwefelhaltige Gase beständig sind. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M.

Kl. 18 c, Gr. 6/60, S 112 120. Durchziehofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 8/50, V 120.30. Verfahren zur Erhöhung der Festigkeitseigenschaften von Kupferstahl. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 8/80, G 86 487. Verhütung des Verzernens von Metallen und Legierungen. Gesenkschmiede-Handelsgesellschaft m. b. H., Herbede a. d. Ruhr.

Kl. 18 c, Gr. 9/50, Sch 97 320. Austragvorrichtung für Glühöfen. Benno Schilde Maschinenbau-A.-G., Hersfeld (H.-N.).

Kl. 18 c, Gr. 11/01, W 89 797. Verfahren und Vorrichtung zur Verhütung der Zerstörung von Gewölbe- und Hängedecken. Eduard Wecke, Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 11/40, P 64 502. Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung der Wirksamkeit der Wärmeübertragung. Dr. Victor Paschkis, Berlin-Johannisthal.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, V 29 977. Chemisch widerstandsfähige Formgußstücke aus einer Eisen-Chrom-Molybdän-Silizium-Legierung. Bernhard Vervoort, Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, V 30 517. Rostbeständige Formgußstücke aus einer Eisen-Chrom-Silizium-Legierung. Bernhard Vervoort, Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, V 30 861. Rostsichere Gußstücke aus einer Eisen-Chrom-Molybdän-Legierung. Bernhard Vervoort, Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, V 30 862. Rostsichere Gegenstände aus einer Eisen-Chrom-Molybdän-Legierung. Bernhard Vervoort, Düsseldorf.

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

Kl. 49 a, Gr. 13/01, M 114 187. Vorrichtung zum Bearbeiten von Walzen, insbesondere von Walzkalibern an Pilgerwalzen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 21 vom 23. Mai 1935.)

Kl. 7 a, Nr. 1 337 148. Vorrichtung zum Kühlen von Kunstharzpreßstofflagern an Kaltwalzwerken od. dgl. Firma Gustav Schwartz, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Nr. 1 337 350. Anstellvorrichtung für die Oberwalze von Walzgerüsten. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Nr. 1 337 465. Vorrichtung zum Heben und Senken der Mittelwalze bei Triowalzwerken. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 12 e, Nr. 1 337 432. Vorrichtung zur Reinigung von Gasen. Gastechnik G. m. b. H., Oberhausen i. Rhld.

Kl. 18 c, Nr. 1 336 887. Aus feuerfesten Steinen bestehende Auskleidung von Türen für Industrieöfen. Otto Vogt, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Nr. 1 336 900. Vorrichtung an kontinuierlichen Durchziehöfen zum gleichmäßigen Fördern von Bändern oder Drähten. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

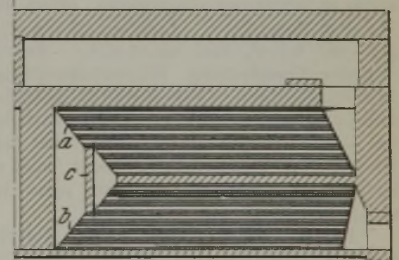
Kl. 31 c, Nr. 1 336 947. Vorrichtung zum Auskleiden von Schleudergußkokillen mit einer dünnen Schicht. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar a. d. Lahn.

Kl. 48 d, Nr. 1 337 467. Vorrichtung zum Beizen von Metallkörpern in Bädern. Dr. Otto Vogel, Düsseldorf-Oberkassel.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 c, Gr. 5<sub>01</sub>, Nr. 610 173, vom 19. Februar 1928; ausgegeben am 5. März 1935. Didier-Kogag, Koksofenbau und Gasverwertung A.-G. in Essen. *Liegender Regenerator*.

Der Wärmespeicher, besonders für Koksöfen, hat mehrere übereinanderliegende, nacheinander von den Gasen durchströmte, in End- und Umkehrkammern mündende Räume, wobei die Umkehrkammern so unterteilt werden, daß bei zwei aufeinanderfolgenden Wärmespeicherräumen die oberen Kanäle des oberen Raumes mit den unteren Kanälen des unteren Raumes und umgekehrt die unteren Kanäle des oberen Raumes mit den oberen Kanälen des unteren Raumes gruppenweise in Verbindung stehen. An der Uebertrittsstelle zwischen den beiden aufeinanderliegenden Wärmespeicherräumen, deren Endflächen a und b zueinander geneigt angeordnet werden, werden die Kanalgruppen durch senkrechte Trennwände c gebildet, die die Endflächen miteinander verbinden.



An der Uebertrittsstelle zwischen den beiden aufeinanderliegenden Wärmespeicherräumen, deren Endflächen a und b zueinander geneigt angeordnet werden, werden die Kanalgruppen durch senkrechte Trennwände c gebildet, die die Endflächen miteinander verbinden.



## Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 5.

■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 117/20. — Ein \* bedeutet: Abbildungen in der Quelle.

### Allgemeines.

Annual Report 1934 by the Director [of the] Imperial Institute Sir Harry A. F. Lindsay, K.C.J.E., C.B.E., to the board of governors. (Mit 1 Bildtaf.) [London S. W. 7, South Kensington: Selbstverlag 1935.] (54 S.) 4<sup>o</sup>. 2 sh. ■ B ■

Chemische Ingenieurtechnik. Unter Mitwirkung von Dr.-Ing. R. Bemann-Darmstadt [u. a.] hrsg. von Ing.-Chem. Dr. phil. Ernst Berl, Professor am Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh (USA.), früher Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. (3 Bde.) Berlin: Julius Springer. 8<sup>o</sup>. — Bd. 2. Mit 699 Textabb. u. 1 Taf. 1935. (XVI, 795 S.) Geb. 88 *R.M.*, später 110 *R.M.*. — Wegen der Bezugsbedingungen vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 9, S. 247. ■ B ■

Die Sendung des Ingenieurs im neuen Staat. Hrsg. von Rudolf Heiß. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H. (1934). (4 Bl., 135 S.) 8<sup>o</sup>. 1,65 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 1,50 *R.M.*. ■ B ■

E. Schlobach: Das deutsche Rohstoffproblem und der Kohlenbergbau.\* Ersparnismöglichkeiten an Faserstoffen, Nichteisenmetallen, Holz, Mineralölen und Kautschuk (Förderbänder), besonders für den Bergbau. [Glückauf 71 (1935) Nr. 14, S. 317/25.] ■ B ■

### Geschichtliches.

Fritz Büchner: 125 Jahre Geschichte der Gutehoffnungshütte. (Mit einer Einleitung von Paul Reusch, sowie 7 Textabb., 9 Radierungen u. 5 sonstigen Tafelbeil.) (Oberhausen: Selbstverlag der Gutehoffnungshütte 1935.) (169 S.) 4<sup>o</sup>. ■ B ■

Fünfviertel Jahrhundert Neunkircher Eisenwerk und Gebrüder Stumm. (Mit 20 Bildertaf.) Mannheim 1935: Hansa-Druckerei, G. m. b. H. (VIII, 118 S.) 8<sup>o</sup>. ■ B ■

Med Hammare och Fackla. (Bd.) 6. Årsbok, utgiven av Sancte Öljens Gille. 1935. (Mit Abb.) [Stockholm: Selbstverlag — A.-B. C. E. Fritges Kungl. Hoobokhandel i. Komm.] 1935. (X, 185 S.) 8<sup>o</sup> 5 Kr. ■ B ■

Franz Sedlacek, Dr.-Ing.: Auer von Welsbach. Mit 30 Textabb. Wien: Julius Springer 1934. (VIII, 85 S.) 8<sup>o</sup>. 3,60 *R.M.* (6 österr. Sch.) (Blätter für Geschichte der Technik. [Hrsg.:] Oesterreichisches Forschungsinstitut für Geschichte der Technik in Wien. H. 2. Schriftleitung: Dr.-Ing. L. Erhard.) — Drei große Schöpfungen sind es, die den Namen des Erfinders Carl Auer von Welsbach bekannt gemacht haben: Das Gasglühlicht, die Osmiumlampe und die funkgebende Cer-Eisen-Legierung. Wiesen die beiden zuerst genannten Erfindungen der Lichttechnik neue Wege, so wurde die letzte zur Grundlage einer neuen Zündmittelindustrie. Aber was Auer von Welsbach außerdem noch als Forscher geleistet hat, wie weit seine wissenschaftliche Betätigung eigentlich ging, das erfahren wir aus diesem klar gezeichneten Lebensbild, das zudem auch der reizvollen Persönlichkeit des Erfinders in vollem Umfange gerecht wird. ■ B ■

### Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. Harry L. Campbell, M. S., Associate Professor of Metal Processing, University of Michigan: The working, heat treating and welding of steel. Supplemented with a series of laboratory assignments. (With 94 fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Limited, 1935. (IX, 185 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. sh 11/6 d. — Das Buch soll in die Kunde von der Verarbeitung, Wärmebehandlung und Schweißung des Stahles einführen. Deshalb sind die Ausführungen gemeinverständlich gehalten, wobei kurz das Wesentliche über die Herstellung des Roheisens und Stahles sowie über die Prüfung gesagt wird. Die Art des Buches als Lehrbuch wird durch eine Zusammenstellung von Fragen am Ende jedes Hauptabschnitts unterstrichen. ■ B ■

Physik. Richard Becker und Rolf Landshoff: Magnetismus. I. Die Theorien des Dia-, Para- und Ferromagnetismus nach dem gesamten Schrifttum bis 1934. [Physik regeln. Ber. 3 (1935) Nr. 2, S. 91/108.]

Angewandte Mechanik. H. Bühler: Schrumpferbindung durch Verändern von Eigenspannungszuständen.\* Verfahren zum Herstellen von Schrumpferbindungen ohne Erwärmen oder Abkühlen eines der zu verbindenden Teile; die zum Verbinden der Körper erforderliche Formänderung eines oder beider Körper wird durch Störung oder Beseitigung eines Eigenspannungszustandes infolge mechanischer Bearbeitung bewirkt. Ergebnisse der Versuche. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 10, S. 323/24.]

Hans Bühler und Herbert Buchholtz: Belastungs-Dehnungs-Messungen an I-Trägern mit und ohne Aussteifung.\* [Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, 4 (1934) Lfg. 6, S. 189/96; vgl. Stahlbau 8 (1935) Nr. 7, S. 50/53; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 19, S. 520/21.]

H. Neuber: Der räumliche Spannungszustand in Umdrehungskernen.\* Mit Hilfe seines räumlichen Lösungsverfahrens entwickelt der Verfasser Spannungsfunktionen, welche die strenge Berechnung des räumlich-elastischen Spannungszustandes in Umdrehungsaußen- und -innenkernen für beliebiges Krümmungsmaß ermöglichen. Die wichtigsten Eigenschaften der jeweiligen Spannungsverteilung werden an Beispielen eingehend erklärt. [Ing.-Arch. 6 (1935) Nr. 2, S. 133/56.]

Ferd. Schleicher: Einfluß der Querdehnung auf die Stabilität von Stahlplatten.\* [Stahlbau 8 (1935) Nr. 7, S. 49/50.]

Physikalische Chemie. Karl Jellinek, Dr., Professor an der Technischen Hochschule Danzig: Lehrbuch der physikalischen Chemie. 5 Bände. 1. u. 2. Aufl. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8<sup>o</sup>. — Bd. 5: Grenzflächenerscheinungen, chemische Kinetik, Elektrolyse. Mit 54 Tab. u. 127 Textabb. 1935. (Bogen 1—18, 288 S.) 13. Lieferung des gesamten Werkes. 27 *R.M.* ■ B ■

E. Bachmetew: Röntgenographische Bestimmung der FeAl<sub>3</sub>-Struktur. [Z. Kristallogr. 88 (1934) Nr. 2, S. 179/81; nach Physik. Ber. 16 (1935) Nr. 8, S. 662.]

Charles S. Barrett, Hermann F. Kaiser und Robert F. Mehl: Untersuchungen über das Widmannstättenische Gefüge. VII. Das System Kupfer-Silber.\* [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 595, 19 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 1.]

N. L. Bowen und J. F. Schairer: Das System MgO-FeO-SiO<sub>2</sub>. Aufstellung des Zustandsschaubildes. [Amer. J. Sci. 29 (1935) S. 151/217.]

Rudolf Brill: Die Gitterkonstanten von  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. [Z. Kristallogr. 88 (1934) Nr. 2, S. 177/78; nach Physik. Ber. 16 (1935) Nr. 8, S. 662.]

O. K. Johansson und T. Thorvaldson: Die Bildungswärmen von Trikalziumsilikat und Dikalziumsilikat. Außerdem Umwandlungswärme bei der Umwandlung von  $\beta$ - in  $\gamma$ -Dikalziumsilikat bei 20°. Dikalziumsilikat und Trikalziumsilikat sind bei 20° metastabil. [J. Amer. chem. Soc. 56 (1934) Nr. 11, S. 2327/30; nach Physik. Ber. 16 (1935) Nr. 7, S. 545.]

Usaburō Nisioka: Das Zustandsschaubild CaO · SiO<sub>2</sub> — CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 2 SiO<sub>2</sub>.\* System vollkommener Unlöslichkeit mit einem Eutektikum bei rd. 1280° und 57% CaO · SiO<sub>2</sub>. [Kin-zoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 3, S. 168/72.]

E. Scheil: Ueber das Auftreten einer hohen Kristallisationskraft bei der Bildung von Eisen-Zink-Legierungen.\* Merkwürdige Ausbildung von Legierungsschichten beim Eintauchen von Eisen in flüssiges Zink von etwa 450 bis 480°. Kristallisationskraft dieser Schicht beträgt über 6 kg/mm<sup>2</sup>. [Z. Metallkde. 27 (1935) Nr. 4, S. 76/77.]

H. v. Steinwehr und A. Schulze: Untersuchungen über die Wärmetönung bei den Umwandlungen des Kobalts. Wärmetönung der allotropen  $\alpha$ - $\beta$ -Umwandlung bei etwa 380 bis 420° beträgt 0,1 ± 0,03 cal/g und die der magnetischen Umwandlung bei etwa 1070 bis 1125° 1,2 ± 0,07 cal/g. [Z. Metallkde. 27 (1935) Nr. 4, S. 90/92.]

Kanzi Tamaru und Atomi Ōsawa: Beitrag zum System Nickel-Zink.\* [Sci. Rep. Tōhoku Univ. 23 (1935) Nr. 5, S. 794 bis 815; Kin-zoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 3, S. 131/47.]

Beziehen Sie für Kartezwecke die vom Verlag Stahl Eisen m. b. H. unter dem Titel „Centralblatt der Hütten und Walzwerke“ herausgegebene einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau zum Jahres-Bezugspreis von 6 *R.M.*



Wesen und Bestimmung der pH-Werte in elektrolytischen Lösungen. [Metallbörse 25 (1935) Nr. 17, S. 257/58; Nr. 19, S. 290/91.]

**Chemie.** Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Bearb. von R. J. Meyer. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H. 4<sup>o</sup>. — System-Nummer 53: Molybdän. Mit 13 Fig. 1935. (XVIII, XI, 393 S.) 64 *R.M.*, bei Vorausbestellung des ganzen Werkes 56 *R.M.* ■ B ■

**Chemische Technologie.** Der Chemie-Ingenieur. Ein Handbuch der physikalischen Arbeitsmethoden in chemischen und verwandten Industriebetrieben. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachgenossen hrsg. von A. Eucken, Göttingen, und M. Jakob, Berlin. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 8<sup>o</sup>. — Generalregister für Bd. 1—2. 1935. (2 Bl., 99 S.) 7,70 *R.M.*, geb. 8,80 *R.M.* (Bei Bezug des Gesamtwertes 10 % Preisnachlaß.) Eine ebenso notwendige wie brauchbare Ergänzung des in dieser Zeitschrift ausführlich behandelten Handbuches. — Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 463, 900, 1203, 1380; 54 (1934) S. 671, 695. ■ B ■

Reports of the progress of applied chemistry. Issued by the Society of Chemical Industry. Vol. 19, 1934. London (E. C. 2, 46/47, Finsbury Square): Society of Chemical Industry [1935]. (836 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. sh 12/6 d, für Mitglieder der Gesellschaft sh 7/6 d. [Umschlagtitel: Annual Reports...]. — Wie in früheren Jahren — vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 421 — gibt der vorliegende Band der Fortschrittsberichte in seinem Abschnitt Eisen und Stahl in knapper Form einen Ueberblick über die neusten Forschungsergebnisse sowohl auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlerzeugung als auch über die Eigenschaften des Stahles. Hervorzuheben ist, daß den Ausführungen vorwiegend deutsche Quellen zugrunde liegen: von insgesamt 227 Quellen des genannten Abschnittes sind 115 deutschen Ursprungs. ■ B ■

E. Kohl: Deutschlands Versorgung mit elementarem Schwefel aus heimischen Quellen.\* Deutschlands Schwefelbedarf. Schwefelvorkommen und ihre bisherige Nutzung in Deutschland bei Verhüttung schwefelhaltiger Erze und aus der Reinigung von Koksogas. Künftige Entwicklung der deutschen Schwefelerzeugung. [Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 83 (1935) Nr. 1, S. 15/19.]

## Bergbau.

**Allgemeines.** Sechste Technische Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen. Essen, 18. und 19. Oktober 1934. (Mit zahlr. Abb.) [Essen (Postfach 279): Technische Registratur des Bergbau-Vereins 1935.] (92 S.) 4<sup>o</sup>. 2,25 *R.M.* — In dem Hefte sind sämtliche auf der Tagung gehaltenen Vorträge und Reden zusammengestellt. Während sich die beiden ersten Berichte mit rein bergbautechnischen Fragen befassen, behandeln die Hauptvorträge die Nutzbarmachung der Steinkohle für die Kräfteerzeugung. Dabei wird einerseits die Kohle als fester Brennstoff und andererseits als Motortreibstoff in fester, flüssiger und gasförmiger Beschaffenheit eingehend berücksichtigt, so daß die Schrift einen umfassenden Ueberblick über alle einschlägigen Fragen gibt. ■ B ■

Richard Schneider: Die neuere Entwicklung des Siegerland-Wieder Eisensteinbergbaues.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 457/60 (Erzaussch. 37); Erörterung: Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 14, S. 380/82.]

**Lagerstättenkunde.** Max Moldenhauer: Das Phosphoritproblem an der Lahn. Bedeutung der Lahnphosphorite für den Hochofenbetrieb. Aufbereitungsmöglichkeiten. [Chem.-Ztg. 59 (1935) Nr. 22, S. 225/27.]

F. Trusheim: Ueber die Entstehung der Amberger Eisenerzlagerstätten.\* [Z. prakt. Geol. 43 (1935) Nr. 3, S. 45/48.]

Wilhelm Witte: Die Leistungsfähigkeit des Bergbaues im Lahnggebiet.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 14, S. 377/82 (Erzaussch. 35).]

## Aufbereitung und Brikettierung.

**Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung.** Ivar Sven-Nilsson: Bedeutung der Berührungzeit zwischen Mineral und Luftblase bei Flotation.\* Untersuchungen über die geringste Berührungzeit zwischen Luftblase und Mineraloberfläche, die erforderlich ist, damit eine Luftblase an einer Mineraloberfläche haftet. Es wurden Zeiten von weniger als 0,1 s und mehr als 1 Tag gemessen. [Ing. Vet. Akad. Handl. Nr. 133, 1935, 24 S.]

**Brikettieren und Sintern.** Das Greenawalt-Sinterverfahren. Beschreibung einer Anlage. Einzelheiten eines beweglichen Rostes. Betriebskosten. [Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen 15 (1935) Nr. 3, S. 39/41.]

E. J. Kohlmeyer: Ueber die Fortentwicklung eines hüttenmännischen Verfahrens — Saugzugsintern und

— rösten —.\* Geschichtliche Entwicklung der Röstverfahren unter besonderer Behandlung des Dwight-Lloyd- und des Schwebelröstverfahrens (flash roasting). [Metallwirtsch. 14 (1935) Nr. 12, S. 227/31.]

H. B. Wendeborn: Das Saugzug-Sinterverfahren und seine Anwendung beim Zementbrennen.\* Die Vorgänge beim Saugzugverblasen. Gas als Wärmeübertrager. Reaktionsverlauf. Das Lurgi-Zementbrennverfahren. Wärmeschaubild. Besonderheiten des Verfahrens. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 18, S. 541/45.]

H. Wittenberg: Fortschritte beim Sintern und Sinteren.\* Vor- und Nachteile von runden und bandförmigen Dwight-Lloyd-Anlagen. Bandanlage für 6000 t Eisenerz je 24 h. Rundanlage, Bauart Lurgi, besonders für das Rösten sulfidischer Erze. [Mitt. Metallges. 1935, Nr. 10, S. 11/16.]

## Erze und Zuschläge.

**Eisenerze.** Walter Luyken: Die Bewertung von Eisenerzen.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 15, S. 419/23 (Erzaussch. 36).]

## Brennstoffe.

**Torf und Torfkohle.** O. Kaemmerer: Die Torfindustrie und ihre bergwirtschaftliche Bedeutung.\* Neuzeitliche Gewinnung und Aufbereitung von Torf. Bedeutung des Torfes und Torfkokes als Brennstoff. Die Elektrizitätswerke Wiesmoor und Rühl sowie das Torfkoks- und Elisabethfehn (Oldenburg). [Z. VDI 79 (1935) Nr. 13, S. 400/04.]

**Steinkohle.** A. Jörg: Die Entwicklung des Kohlenbergbaues in der Sowjetunion.\* Kohlenvorräte. Holz-, Erdöl-, Kohlen-, Brennschiefer- und Torfverbrauch 1927 bis 1934. Kohlenförderung (zum Teil nach Gewinnungsgebieten unterteilt), Kokerzeugung sowie Kohlenein- und -ausfuhr 1913 bis 1934. Technische und wirtschaftliche Lage des Kohlenbergbaues. [Glückauf 71 (1935) Nr. 16, S. 374/78.]

## Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

**Kokerei.** Franz Jos. Collin: Vom Meiler zum Großraumkoks. Erinnerungen. (Mit 12 Abb.) (Dortmund: F. J. Collin, A.-G., 1934.) (14 Bl.) 8<sup>o</sup>. ■ B ■

Michelangelo Böhm: Elektrische Oefen für die Leuchtgas-erzeugung.\* Vorteile und Wirtschaftlichkeit. Betriebskennwerte einer Versuchsanlage. [Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserf. Monatsbull. 15 (1935) Nr. 3, S. 51/54.]

Hans-Christian Gerdes: Die Gasentgiftungsanlage in Hameln.\* Vorbericht über die Anlage zur katalytischen Oxydation des Kohlenoxyds mit Wasserdampf. Zusammensetzung des Stadtgases vor und nach der Entgiftung. Wirtschaftlichkeit. [Gas- u. Wasserfach 78 (1935) Nr. 5, S. 86/87.]

P. Michaelis: Verkokungsversuche mit gelagerter Feinkohle.\* Einfluß einer Lagerzeit bis zu 18 Monaten auf Temperatur, Wassergehalt, Blähvermögen, Teer-, Rohbenzol- und Ammoniakausbringen, Gaszusammensetzung und obere Heizwertzahl. Zweck und Wirtschaftlichkeit der Lagerkohlenverkokung. [Glückauf 71 (1935) Nr. 18, S. 413/23.]

A. Thau: Die Verfahren von Rostin zur Gasentschwefelung sowie zur Veredelung von Kohlendampf und Benzol.\* Versuchsanlagen zur Gasentschwefelung durch Kupferoxyd, zur katalytischen Gasveredelung unter Dampfzusatz (Umwandlung des Kohlenoxyds in Kohlensäure, des Zyns in Ammoniak, gewisser Teeranteile in Leichtöl; Vermehrung des Wasserstoffs und Methans; Verringerung der Schwefelverbindungen im Benzol) sowie zur katalytischen Benzolveredelung bei Gegenwart von wasserstoffreichen Gasen (Vermehrung der niedrigsiedenden und Umwandlung der sauren Bestandteile, Verringerung des Schwefelgehaltes). Versuchsergebnisse. [Glückauf 71 (1935) Nr. 13, S. 298/304.]

## Feuerfeste Stoffe.

**Rohstoffe.** A. Laubenheimer: Die Rohstoffversorgung der deutschen keramischen Industrie und ihre Abhängigkeit vom Ausland.\* Darin Ein- und Ausfuhr von Kaolin, Ton, Schamotte, Feldspat, Quarz, Magnesit, Kreide, Graphit und Speckstein 1929 bis 1933. Umstellungsmöglichkeiten. [Ber. dtsh. keram. Ges. 46 (1935) Nr. 4, S. 158/68.]

**Herstellung.** Klesper: Halbtrockenpressung von Schamottesteinen.\* Vorteile einer Befeuchtung mit Dampf. [Tonind.-Ztg. 59 (1935) Nr. 21, S. 265/67; Nr. 30, S. 381/83.]

**Eigenschaften.** Hubert Frank: Messung der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Stoffe bei hohen Temperaturen. (Mit 8 Abb.) Coburg 1935: Verlag des „Sprechsaal“, Müller & Schmidt. (12 S.) 8<sup>o</sup>. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Aus: Sprechsaal, Jg. 63 (1935). — Untersuchungen der Wärmeleitfähigkeit bis 1400<sup>o</sup> von zwei Schamotte-, einem Silika-, einem Magnesit- und verschiedenen Sillimanit- und Siliziumkarbidsteinen. Einfluß der Porigkeit auf die Wärmeleitfähigkeit. ■ B ■



J. H. Chesters und C. W. Parmelee: Das Brennen von Magnesitsteinen. II.\* Untersuchungen an geschmolzenem und österreichischem Magnesit über den Einfluß des Druckes beim Formen, einer Zumischung von Schmiermitteln sowie der Korngrößenverteilung der Proben auf Porigkeit, spezifisches Gewicht und Schwindung. [Trans. ceram. Soc. 34 (1935) Nr. 3, S. 203/48.]

Marcel Lépingle: Die Untersuchung einiger feuerfester Sondersteine.\* Das Dreistoffschaubild  $\text{SiO}_2\text{-MgO-Al}_2\text{O}_3$ ; das System Kaolin-Chromit sowie Kaolin-Magnesit. Uebliche Rohstoffe für die Herstellung von Sondersteinen. Schmelz- und Erweichungstemperatur, Ausdehnungsbeiwert, Dichte, Druckfestigkeit und spezifische Wärme bis  $1500^\circ$  sowie Wärmeleitfähigkeit bis etwa  $1000^\circ$  von verschiedenen hochfeuerfesten Steinen. [Engineering 139 (1935) Nr. 3608, S. 245/48; Nr. 3610, S. 302/03; Nr. 3612, S. 353/55.]

W. F. Rochow: Eigenschaften und Verwendung von neuzeitlichen feuerfesten Steinen.\* Allgemeine Kennzeichnung der Eigenschaften feuerfester Steine. Temperatur beginnender Reaktion zwischen Silika-, Schamotte-, Tonerde-, Chrom-, Magnesit- und Forsteritsteinen. Wärmeausdehnung von Silika-, Silikaleicht-, Schamotte- und Schamotteleichtsteinen bis  $980^\circ$ . Wärmeleitfähigkeit von Schamotte-, Silika-, Schamotteleicht-, Silikaleicht-, Magnesit-, Chrom-, Forsterit- und Kieselgursteinen bei  $260$  bis  $1370^\circ$ . [Chem. metallurg. Engng. 42 (1935) Nr. 2, S. 76/80.]

## Oefen und Feuerungen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

**Rauchfragen.** F. Rathert: Die Bedeutung des Elektrofilters für den Betrieb moderner Staubkohlenkessel.\* Vorteile, Bauart und Betriebskennwerte von Elektrofiltern. [Mitt. Metallges. 1935, Nr. 10, S. 17/22.]

## Wärmewirtschaft.

**Wärmeisolierungen.** E. Raisch: Wärmeschutz von Dampfkesseln und Rohrleitungen für hochüberhitzten Dampf.\* Sichtung der gebräuchlichen Isolierarten. Übersicht über heutige Erkenntnisse und Erfahrungen mit Wärmeschutzmitteln. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 9, S. 304/06.]

**Sonstiges.** E. Raisch: Das Forschungsheim für Wärmeschutz, e. V., München.\* Übersicht über die Forschungsarbeiten. [Arch. Wärmewirtsch. 16 (1935) Nr. 3, S. 74/76.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4<sup>o</sup>. — Bd. 15, 1934. (Mit zahlr. Abb.) 1935. (72 S.) 8 *R.M.* — Das Jahrbuch enthält den gesamten Verhandlungsstoff der Tagung, den die Brennkrafttechnische Gesellschaft in Gemeinschaft mit der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung am 5. Dezember 1934 veranstaltet hatte. Aus dem Inhalt nennen wir außer der Eröffnungsansprache von J. Fabian die folgenden Vorträge: Die Gaswerke im Lichte neuzeitlicher Wirtschaftsauffassung, von Th. Kayser (S. 9/23); Ruhrgasol, von F. Martin (S. 43/45); Ungiftiges Gas, von Fritz Schuster (S. 66/69). ■ B ■

Fr. Schulte und K. Lang: Aufgaben der deutschen Brennstoffwirtschaft und ihre Auswirkung auf den Dampfkessel- und Feuerungsbau.\* Verkokung der Steinkohle. Schwelung und Hydrierung der Braun- und Steinkohle. Wirtschaftlichkeit der Treibstoffgewinnung aus Kohle. Umstellung auf nichtflüssige Brennstoffe im Fahrzeugbetrieb. Kuppelung von Schwelung und Dampferzeugung. Sortenfrage. Verfeuerung von Brennstoffen mit hohem Aschengehalt und schwieriger Asche. Verfeuerung von Koks und Schwelkoks. Feuerungen für Fahrzeuge. Neue Aufgaben der Dampfkesseltechnik. Anpassungsfähigkeit des Kesselbetriebes. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 9, S. 275/79.]

**Dampfkessel.** Einflüsse lastschwankenden Feuerungsbetriebes auf die Kesseltrommeln.\* [Arch. Wärmewirtsch. 16 (1935) Nr. 3, S. 72.]

Robert Engel: Versuche über die Haftfestigkeit von Heizrohren in Rohrplatten.\* Übersicht über die Ergebnisse der Versuche. [Org. Fortsch. Eisenbahnwes. 90 (1935) Nr. 6, S. 110/13.]

Carl Heinrich: Verfeuerung von Steinkohle und Schwelkoks in einer Mühlenfeuerung.\* Die von Krämer für die Vermahlung und Verfeuerung von Rohbraunkohle entwickelte Mühlenfeuerung hat wegen ihrer Einfachheit und Wirtschaftlichkeit, besonders wegen ihres niedrigen Arbeitsbedarfes für das Mahlen, schnell Eingang im Dampfkesselbau gefunden. Ergebnisse von Versuchen mit sächsischer Steinkohle, Schwelkoks, Ruhrsteinkohle und Lokomotivkammerlöse zeigen, daß sie sich auch für diese Brennstoffe eignet. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 10, S. 329/31.]

Hochdruck-Schiffskessel.\* J. Viktor Blomquist: Der Atmos-Drehkessel. E. Goos: Der Benson-Hochdruckkessel. W. Rudolf: Der La-Mont-Dampfkessel. S. McEwen: Der Loeffler-Schiffskessel. J. Calderwood: Der Sulzer-Einrohr-Dampferzeuger. M. G. S. Swallow: Der Velox-Dampferzeuger. O. Jbens: Der Wagner-Bauer-Kessel. Beschreibung, Arbeitsweise und Betriebsergebnisse der Kessel. [Engineer 159 (1935) Nr. 4132, S. 312/13; Nr. 4134, S. 365/68; Nr. 4135, S. 393/95; Nr. 4136, S. 417/19.]

W. Kaiser: Ein praktisches Beispiel für die Entwicklung im Kessel- und Feuerungsbau.\* Beschreibung der Anlage mit Kesseln aus den Jahren 1906, 1916 und 1934. Vergleichsversuche an den drei Kesselarten mit der gleichen Kohlen-sorten. Versuchsergebnisse bei verschiedenen Belastungen und zwei Kohlenarten an den Teilkammerkesseln von 1934. Durchschnittliche Betriebszahlen, Betriebssicherheit, Instandhaltungskosten. Wirtschaftlichkeit der Neuanlage. [Wärme 58 (1935) Nr. 12, S. 185/90.]

Wilh. Schultes: Wirtschaftlichkeit von Erneuerungen im Dampfkesselbetrieb.\* Ueberalterung des Kesselbestandes. Wirtschafts- und wehrpolitische Vorteile der Eigenkraftanlage. Zweck der Erneuerungen. Beurteilung der Wirtschaftlichkeit. Feste Kosten. Zeitabhängige Kosten. Erzeugungsabhängige Kosten. Größe der Kostenanteile. Beispiele von ausgeführten Umbauten. Verbilligung des Dampfes durch Verwendung eines Brennstoffes mit niedrigem Wärmepreis. Leistungssteigerung bei gleichzeitigem Uebergang auf billigere Brennstoffe. Erhöhung der Betriebssicherheit. Anpassung an den Dampfbedarf. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 9, S. 287/92.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** E. Praetorius: Betriebssicheres Abschlämmen. Bau und Betriebsweise neuzeitlicher Abschlämmvorrichtungen.\* [Arch. Wärmewirtsch. 16 (1935) Nr. 3, S. 65/68.]

P. Schläpfer: Bemerkungen zur Wasseruntersuchung und Wasserreinigung im Kesselbetrieb.\* Untersuchung und Ergebnisse des Trinatriumphosphatverfahrens. Sonstige Kesselsteinverhütungsmittel. [Schweiz. Arch. 1 (1935) Nr. 1, S. 11/15; Nr. 2, S. 22/26.]

A. Splittgerber: Beiträge zur Kesselspeisewasserpflege.\* [Arch. Wärmewirtsch. 16 (1935) Nr. 3, S. 61/63.]

**Verbrennungskraftmaschinen.** A. R. Leye: Vorteile des Terres-Motors.\* Die Luft wird dem Motor zweistufig zugeführt, einmal, um mit dem Kraftstoff ein luftarmes Gemisch zu bilden, dann nach unvollständiger Verbrennung dieses Gemisches als Zusatzluft zur vollständigen Verbrennung. Art und Durchführung des Verfahrens. Wirkungsgrad und mittlerer Druck. Zünder-, Brenner- und Schwerölmotor. Hohe Zylinderleistung. Messungen am Versuchsmotor. Seine Eignung als Lastkraftwagenmotor. [Wärme 58 (1935) Nr. 13, S. 199/203.]

Friedrich Schulte: Auswahl der Brennstoffe für die Kohlenstaubmaschine.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 16, S. 442/44 (Masch.-Aussch. 57).]

Hans Wahl: Stand, Entwicklungsmöglichkeiten und Aussichten des Kohlenstaubmotors.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 15, S. 409/18 (Masch.-Aussch. 56).]

**Stromrichter.** C. Brynhildsen: 50 000-V.-Brown-Boveri-Großgleichrichter.\* [BBC-Nachr. 22 (1935) Nr. 1, S. 26.]

3300-kW-Gleichrichter für ein Walzwerk.\* [BBC-Nachr. 22 (1935) Nr. 1, S. 31.]

**Sonstige elektrische Einrichtungen.** H. Weißmann: Wie wird ein Transformator am zweckmäßigsten geschützt? \* Buchholz-Gasschutz, Differentialschutz, Temperaturüberwachung. [Siemens-Z. 15 (1935) Nr. 3, S. 67/74.]

**Preßluftkraftübertragung.** Kurt Neumann: Junkers-Freikolbenverdichter.\* Arbeitsverfahren, Verwendungszweck, Ausführungsformen. Theorie der Maschine und ihre Ergebnisse für die Berechnung eines zweistufigen Freikolbenverdichters. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 6, S. 155/60.]

**Rohrleitungen (Schieber, Ventile).** C. Marscheider: Erfahrungen im Bau von Hochdruckrohrleitungen.\* Werkstofforschung und Wirtschaftlichkeit der Anwendung legierter Stähle. Abmessungen der Rohre, Flanschen und Schrauben. Rohrverbindungen. Heißdampfventile und Schieber. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 9, S. 292/98.]

**Zahnradtriebe.** H. Hofer: Laufruhe von Zahnrädern und ihre Abhängigkeit von Genauigkeit und Art der Verzahnung. Gründe und Ursachen für die Zahngeräusche. Formeln für die Größe der Schwingungsleistung. Ausschlaggebende Bedeutung der Zahnreibung. Als ruhigste Verzahnung wird die geschliffene Schrägzahnung wegen ihres vollkommenen Reibungsausgleichs nachgewiesen. [Werkst.-Techn. u. Werksleiter 29 (1935) Nr. 5, S. 92/95.]



**Riemen- und Seiltriebe.** Chr. Breuer, Dr.-Ing.: Führungsgetriebe. Mit 128 Abb. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1935. (30 S.) 4<sup>o</sup>. 3,50 RM. (Praktische Getriebetechnik. Hrsg. von Privatdozent Dr.-Ing. Kurt Raub, Technische Hochschule Aachen. H. 1.) ■ B ■

**Sonstige Maschinenelemente.** M. Eweis, Dr.-Ing.: Reibungs- und Undichtigkeitsverluste an Kolbenringen. Mit 37 Abb. u. 3 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1935. (23 S.) 4<sup>o</sup>. 5 RM., für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 RM. ■ B ■

## Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Bearbeitungs- und Werkzeugmaschinen.** H. G. Breetz: Elektrische Sicherheitsteuerungen für Pressen und Stanzen mit Moment- und Reibungskupplungen.\* [AEG-Mitt. 1935, Nr. 3, S. 108/10.]

## Förderwesen.

**Hebezeuge und Krane.** H. Hootz: AEG-Drehstrom-Feinregel-Bremssteuerung für Hebezeuge und Nahförderer.\* [AEG-Mitt. 1935, Nr. 3, S. 107/08.]

**Selbstgreifer.** G. Niemann: Neue Erkenntnisse im Greiferbau.\* Der Einfluß von Greifweite, Eigengewicht und Schaufelform auf die Füllung und Schließkraft des Greifers wurde für verschiedene Massengüter durch Modellversuche ermittelt. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 10, S. 325/28.]

**Eisenbahnoberbau.** Hermann Meier: Kräfte und Spannungen im Langschienenoberbau.\* [Z. VDI 79 (1935) Nr. 12, S. 380/84.]

## Werkseinrichtungen.

**Luftschutz.** Erich Heinicke: Technische Einzelheiten beim Bau von Luftschutzräumen.\* [Zbl. Bauverw. Z. Bauwes. 55 (1935) Nr. 10, S. 181/86.]

## Roheisenerzeugung.

**Hochofenanlagen.** M. A. Pawlow: Die Entwicklung der Hochofenprofile in Rußland.\* Abmessungen und kritische Betrachtung von elf zum Teil erst entworfenen Hochofenprofilen. [Metallurg 1932, Nr. 7, S. 68/87; Hutnik 6 (1934) Nr. 112, S. 18/20; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 8, S. 216.]

**Hochofenverfahren und -betrieb.** E. Belani: Holzkohlenhöfen und Schmeröfen — eine Forderung in Oesterreich.\* Geschichte und Vorteile des Holzkohlenhochofens. Vorteile des Schmerofens zur Gewinnung von Holzkohle. [Montan. Rdsch. 27 (1935) Nr. 2.]

**Francis M. Rich:** Beobachtungen und Theorie über den Hochofenbetrieb mit schwachem Winddruck.\* Bedingungen für einen störungsfreien Betrieb. Ermittlung und Beseitigung von Ansätzen am Mauerwerk. Bedeutung der Begichungsart für die Gasströmungsverhältnisse im Oberofen. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 617, 23 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 3; vgl. Steel 96 (1935) Nr. 9, S. 69/70 u. 73; Nr. 10, S. 52; Iron Age 135 (1935) Nr. 9, S. 30/32 u. 38.]

**Winderhitzung.** K. Skroch: Vergrößerung der Heizfläche von bestehenden Winderhitzern durch Füllkörper.\* Kennwerte von Winderhitzern mit 4500 m<sup>2</sup> Heizfläche auf einem polnisch-oberschlesischen Werk vor und nach Einbau von Füllsteinen nach Stoecker. [Hutnik 6 (1934) Nr. 3, S. 61/68; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 9, S. 240.]

## Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** E. Piwowarsky: Aus den Berichten an den internationalen Gießereikongress in Philadelphia im September 1934.\* Auszug aus folgenden Berichten: R. A. Bull: Aufgaben des Gießereimeisters zur Ausschußverminderung; R. C. Woodward: Porosität von Stahlguß; George Batty: Formsandwirtschaft im Stahlgießereibetrieb; W. H. Hatfield: Bedeutung richtig gesetzter Saugköpfe; C. E. Sims: Sandvorbereitung zwecks Porositätsverhinderung; P. Herasymenko und E. Valenta: Desoxydation von Stahl. [Gießerei 22 (1935) Nr. 8, S. 177/80.]

**Metallurgisches.** W. H. Bamford: Kohlenstoffüberwachung im Kupolofenbetrieb.\* Allgemeine Angaben über den Einfluß verschiedenster Betriebsbedingungen auf den Kohlenstoffgehalt in einem Zylindergußbeisen. [Foundry Trade J. 52 (1935) Nr. 968, S. 169/72 u. 174.]

**Schmelzöfen.** Alfred Borsch: Ausstampfmassen für Kupolöfen. Betriebsverhalten und Vorteile. [Feuerungstechn. 23 (1935) Nr. 4, S. 41/43.]

**Gußeisen.** Garnet P. Phillips: Gußeisen mit 20 bis 35 % Cr.\* Kurze Angaben über Schmelzen, Gießen, Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit und Verwendungsgebiete dieses Gußeisens. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 279/88.]

**Hartguß.** J. Roxburgh: Die Grundlagen des Hartgusses. Einfluß der Abkühlungsart, des Chrom-, Mangan-, Silizium- und Schwefelgehaltes sowie der Masse des Gußstücks auf die Härte-tiefe. Bedingungen für einen dichten Guß. Abschreckproben. Zweckmäßige Gattierung für verschiedene Hartgußsorten. Erörterung. [Foundry Trade J. 52 (1935) Nr. 973, S. 249/51; Nr. 975, S. 283/84.]

**Stahlguß.** L. Quincy: Herstellung und Fehler von Stahlgußwalzen.\* Gasblasen, Sand- und Schlackeneinschlüsse und Lunken sowie Mittel zu ihrer Vermeidung. Einfluß der Kopf-form, der Gießweise, einer Blockkühlung, von Sandkernen und von Kopfbeheizungen auf die Ausbildung der Lunken. Seigerungen. [Rev. Métallurg., Mém., 32 (1935) Nr. 1, S. 1/22; Nr. 2, S. 69/84.]

## Stahlerzeugung.

**Allgemeines.** W. C. Chancellor: Die Anwendung der Großzahlforschung zur Lösung metallurgischer Aufgaben im Stahlwerk.\* [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 891/919; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 808/09.]

John Johnston: Anwendung der Wissenschaft auf die Herstellung und Verarbeitung von Stählen.\* Verschiedene Forschungsaufgaben auf diesen Gebieten. [Mech. Engng. 57 (1935) Nr. 2, S. 79/86.]

**Metallurgisches.** The physical chemistry of steel making, by C. H. Herty, jr., and associates. (Mit zahlr. Abb. u. Tab.) Pittsburgh (Pa.): Mining and Metallurgical Advisory Boards 1934. (Getr. Seitenzählung.) 8<sup>o</sup>. Geb. 3 S. (Mining and Metallurgical Investigations under auspices of Carnegie Institute of Technology, and Mining and Metallurgical Advisory Boards. Coöperative Bulletin 64—69.) ■ B ■

Masaji Fukusima: Die Abscheidung von nichtmetallischen Einschlüssen aus flüssigem Stahl durch Dichteunterschiede.\* Aufstiegeschwindigkeiten von MnO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und MnO · SiO<sub>2</sub> im Bad. [Kinzoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 2, S. 89/100.]

J. N. Goff: Bestimmung der Zusammensetzung von Siemens-Martin-Schlacken. Bedeutung der schnellen Ermittlung der Schlackenzusammensetzung. Errechnung des Kalk- und Kieselsäuregehaltes aus dem Eisengehalt der Schlacke nach empirischen Schaubildern. Analytische Bestimmung des Eisenoxydul- und gegebenenfalls Eisenoxyd- und Mangan- gehaltes. Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und dem Gehalt der Schlacke an Metalloxyden. [Blast Furn. & Steel Plant 22 (1934) Nr. 11, S. 640/41 u. 656; Nr. 12, S. 693/94.]

P. Herasymenko und F. Poboril: Einfluß des Mangans auf die Konstante  $K_{Si}''$  im sauren Siemens-Martin-Stahl. Erklärung für den Unterschied zwischen dem theoretischen und dem gefundenen Wert für die Konstante  $K_{Si}''$ . Ein Einfluß der Eisen- und Mangansilizide auf das Desoxydationsgleichgewicht soll erst bei sehr hohen Mangangehalten, wie sie bei der Stahlerzeugung nicht vorkommen, erkennbar sein. [Chim. et Ind. 32 (1934) S. 528/29; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 8, S. 1296.]

P. Herasymenko und E. Valenta: Physikalisch-chemische Aufgaben bei der Stahlerzeugung.\* Gelöstes Eisenoxydul beim sauren Siemens-Martin-Stahl. Errechnung des Eisenoxydulgehaltes und durch Bestimmung ermittelte Werte. Gleichgewicht zwischen Stahlbad und Schlacke bei verschiedenen Temperaturen. Beziehungen zwischen Silizium- und Mangan- gehalt sowie dem Mangan- und dem Oxydulgehalt der Schlacke. Reaktions- und Diffusionsgeschwindigkeit. Eisenoxydulgehalt und Gasentwicklung beim basischen Elektrostahl. Ueber die Schwefelabscheidung. Erörterung. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 21/47.]

C. H. Herty jr.: Die Desoxydation von Stahl.\* Theoretische Betrachtungen. Reaktionen bei der Desoxydation mit Silizium, Aluminium und Mangan. Vergleich der Desoxydationsmittel. Desoxydationsprodukte: a) Schlackensysteme, b) Einschlüsse im Stahl bei Anwendung verschiedener Desoxydationsmittel. Desoxydation im Ofen, in der Pfanne und in der Kokille. Wirksamkeit verschiedener Desoxydationsmittel. Schrifttumsangaben. [Min. metallurg. Invest., Bull. Nr. 69, 1934, 60 S.]

C. H. Herty jr., C. F. Christopher, H. Freeman und J. F. Sanderson: Die physikalische Chemie der Stahlerzeugung. Die Ueberwachung des Eisenoxyds beim basischen Siemens-Martin-Verfahren. Der Einsatz beim Siemens-Martin-Verfahren und allgemeine Vorgänge bei der Entfernung der Eisenbegleiter und Desoxydation. Bedeutung der Ueberwachung des Eisengehaltes der Schlacke. Löslichkeit von Eisenoxydul im Eisen und Einfluß der Temperatur auf die Verteilung des Eisenoxyduls zwischen Schlacke und Metallbad. Vorgänge bei der Oxydation. Aktives Eisenoxydul in Siemens-Martin-Schlacken und Verhalten des Sauerstoffs in der Schlacke beim



Schmelzverlauf und Fertigmachen. Einfluß der Schlacken-zusammensetzung und des Kohlenstoffgehaltes im Bade. Phosphorgehalt im Bade und Eisenoxydulgehalt der Schlacke. Beeinflussung des Eisenoxydulgehaltes der Schlacke. Einschlüsse und Gasblasen. Schrifttum. [Min. metallurg. Invest. Bull., Nr. 68, 1934, 104 S.]

**Direkte Stahlerzeugung.** R. S. Dean: Gegenwärtiger Stand der direkten Stahlerzeugung in Amerika.\* Aufbereitungsfragen. Reduktion von reichen Hämatiterzen mit Erdgas nach C. G. Maier und B. H. Thomas. Reduktion von reichen Hämatit- oder Magnetiterzen mit festen Brennstoffen bei 1450 bis 1500°. [Min. & Metallurgy 16 (1935) Nr. 340, S. 185/86.]

**Schweißstahl.** E. F. Cone: Nickelschweißstahl, ein neues Erzeugnis.\* Kurzer Hinweis auf die Herstellung eines nickellegierten Schweißstahles (mit rd. 3% Ni) nach dem Aston-Verfahren zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften. [Iron Age 135 (1935) Nr. 4, S. 22/24.]

**Mischer.** Ein neuer Roheisenmischer in Scunthorpe mit einem Tagesdurchsatz von 400 t.\* Beschreibung eines Flachherdmischers, der mit Mischgas beheizt wird und vor allem zum Entsilizieren und Entschwefeln des im Siemens-Martin-Werk zu verarbeitenden Roheisens dient. [Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) Nr. 3495, S. 334/35.]

**Thomasverfahren.** Thilo Heyden: Beitrag zur Frage der günstigsten Konverterform im Thomas-Stahlwerk. (Mit 20 Abb. u. 9 Zahlentaf. im Text.) Dortmund 1934: Stahl-druck Dortmund. (32 S.) 4<sup>e</sup>. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. (den Auszug in) Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1225/30, 1256/59 (nebst Erörterung) 1260/63. **■ B ■**

**Siemens-Martin-Verfahren.** P. Bardenheuer und G. Thanneiser: Untersuchungen über den metallurgischen Verlauf des sauren Siemens-Martin-Verfahrens.\* [Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 16 (1934) Lfg. 17, S. 189/200.]

Günther Köhler: Falschluff im Oberofen des Siemens-Martin-Ofens, ihre Auswirkung und Vermeidung.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 14, S. 383/91 (Stahlw.-Aussch. 291).] — Unter dem Titel: „Die in den Oberofen des Siemens-Martin-Ofens eindringende Falschluff, ihre Auswirkungen und ihre Vermeidung“ auch Dr.-Ing.-Diss. von Günther Köhler: Aachen (Techn. Hochschule).

**Elektrostahl.** T. Swinden: Ueber kernlose Induktionsöfen und die Erzeugung hochwertiger Stähle. Rückblick auf die Entwicklung der kernlosen Induktionsöfen, Vorschlag einer Vereinigung von Niederfrequenzöfen nach Rohm mit dem üblichen Hochfrequenzöfen. Ueber nichtmetallische Einschlüsse im Stahl aus dem kernlosen Induktionsofen und seine Festigkeitseigenschaften. [Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) Nr. 3489, S. 83/84.]

Axel Wejnarth: Die elektrische Leitfähigkeit von Elektroofenschlacken.\* II. Untersuchungen an Schlacken aus Mangan, Aluminium, Kalzium- und Eisensilikat. Einfluß eines Zusatzes von Manganoxydul. Praktische Folgerungen. Elektrodenstellung und Stromverteilung. [Trans. electrochem. Soc. 66 (1935) S. 329/43.]

**Sonderstahl.** Richard Henry Greaves, M. B. E., D. Sc., F. J. C., Research Department, Woolwich: Chromium steels. (With 76 fig., 162 tables and 4 plates.) London: His Majesty's Stationery Office 1935. (VI, 321 S.) 8<sup>e</sup>. Geb. sh 7/6 d. (Department of Scientific and Industrial Research.) **■ B ■**

P. N. Iwanow, Ing.: Wysokokatschestwennaja stalj. Osobennosti eje proiswodstwa i obrabotki. (Mit 232 Fig.) Swerdlowsk, Moskwa, Leningrad: Gosudarstwennoje nauchno-technicheskoe isdatelstwo po tscherno i zwetnoi metallurgii. (608 S.) 8<sup>e</sup>. Geb. 8,60 Rubel. [Russisch. = Hochwertiger Stahl. Besonderheiten seiner Herstellung und Bearbeitung.] — Eine zusammenfassende Darstellung der metallurgischen Grundlagen des Schmelzens, Gießens, Warmverarbeitens und Glühens von Edstahl. Die Warmverarbeitung ist nur kurz behandelt, die übrigen Abschnitte ziemlich breit. Darlegungen im allgemeinen zutreffend, in Einzelheiten manchmal zu wenig abgewogen und zu wenig kritisch. **■ B ■**

## Ferrolegierungen.

**Allgemeines.** Ferrosplawi. Teorija i praktika wyplawki ferrosplawow w elektricheskich petchach. Pod obstei redaktzijej Prof. K. P. Grigorowitscha. [Mitarbeiter:] Prof. K. P. Grigorowitsch, Ing. W. A. Bogoljubow, W. P. Eljutin, A. M. Samarin, W. A. Jasykow. (Mit 130 Abb. u. Taf.) Moskwa, Leningrad, Swerdlowsk: Gosudarstwennoje nauchno-technicheskoe isdatelstwo po tscherno i zwetnoi metallurgii 1934. (376 S.) 8<sup>e</sup>. Geb. 6,30 Rbl. — [Russisch. = Die Ferrolegierungen. Theorie und Praxis des Erschmelzens von Ferrolegierungen in elektrischen Öfen.] **■ B ■**

## Metalle und Legierungen.

**Leichtmetallegerungen.** Die Verwendung des Aluminiums in der chemischen und Nahrungsmittel-Industrie sowie auf einigen verwandten Gebieten. Hrg. vom Bureau International des Applications de l'Aluminium, Paris. (Mit 63 Abb.) Berlin (W 9, Potsdamer Straße 23a): Aluminium-Zentrale, G. m. b. H., Abt. Literarisches Büro (1935). (175 S.) 8<sup>e</sup>. — Die Schrift bringt zunächst einen kurzen Ueberblick über die Verfahren zur Prüfung der chemischen Widerstandsfähigkeit der Leichtmetallegerungen, über Verbindungsarbeiten, Oberflächenbehandlung, Vorschriften für den Zusammenbau und die Behandlung während des Betriebes. Stichwortartig wird dann das Verhalten von Aluminium und Aluminiumlegierungen gegenüber einer großen Zahl von anorganischen und organischen Verbindungen, gegen Nahrungsmittel sowie gegen Erzeugnisse und Betriebsstoffe der verschiedensten Industriezweige beschrieben. Eine Zusammenstellung von Beispielen für die Bewahrung von Aluminiumbehältern beschließt die Schrift. **■ B ■**

**Schneidmetalle.** H. Beeny: Neuzeitliche Schneidmetalle. Herstellung von Wolframkarbid-Kobalt-Schneidmetallen. Zweckmäßige Schneidwinkel der Werkzeuge. [Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) Nr. 3499, S. 487.]

**Sonstige Einzelerzeugnisse.** Shoo-Tze Leo und Tsing-Nang Shen: Schmelzflußelektrolyse von Wolfram.\* Einfluß von Stromdichte, Temperatur (700 bis 1000°) und Badzusammensetzung auf Stromwirkungsgrad und Ausbringen bei der schmelzelektrolytischen Gewinnung von Wolfram im Phosphatbad. [Trans. electrochem. Soc. 66 (1934) S. 461/69.]

Herbert F. Moore, Bernard B. Betty und Curtis W. Dollins: Dauer- und Dauerstandfestigkeit von Bleilegierungen.\* Zeit-Dehnungs-Schaubilder von Handelsblei, Blei mit 1 bis 3% Sn oder 0,75 bis 1% Sb oder 0,04% Cu bei Raumtemperatur, 0 und 66°, Belastungen bis zu 70 kg/mm<sup>2</sup> und Belastungszeiten bis zu zehn Jahren. Fließvorgänge im Gefüge und Brucherscheinungen. Fließen von Bleinkristallen. Dauerfestigkeiten. [Univ. Illinois Bull. Engng. Exp. Station 32 (1935) Bull. Nr. 272, 47 S.]

## Verarbeitung des Stahles.

**Walzvorgang im allgemeinen.** Hans Allhausen: Die Ermittlung der Stichfolge frei breitender Querschnitte — Blöcke, Brammen, Platinen, Flacheisen und Bänder — beim Warmwalzen des Flußstahls mit Hilfe graphischer Verfahren. (Mit 13 Abb. u. 16 Zahlentaf.) Freiberg i. Sa. 1934: Ernst Mauckisch. (26 S.) 4<sup>e</sup>. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. — (Auszug) vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 492/500. **■ B ■**

**Walzwerksantrieb.** Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke: Elastische und elektromagnetische Kuppelungen für Walzwerksantriebe.\* Beschreibung und Anwendungsbeispiele von Babba-Kupplungen für Walzwerksantriebe. [Schweiz. Bauztg. 105 (1935) Nr. 13, S. 147/49.]

**Walzwerkszubehör.** H. Sedlacek: Führungskasten zum Walzen von Rundeisen.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 466/67.]

**Walzwerksöfen.** Johannes Meyer und Kurt Skroch: Untersuchungen an Walzwerksöfen über Abbrand und Randentkohlung.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 15, S. 423.]

Alfred Rotter: Ueber Tiefenentschlackung und ihre Anwendung.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 16, S. 433/42.]

Eduard Senfter: Die Regelung der Wärmeentwicklung und Wärmeverteilung in Glüh- und Wärmöfen durch unterteilte Luftzufuhr.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 10, S. 427/31 (Wärmestelle 214); vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 467.]

**Grob- und Mittelblechwalzwerke.** John D. Knox: Breitstreifenwalzwerk der Youngstown Sheet & Tube Co., Campbell, Ohio.\* Grobbleche und Röhrenstreifen von 6,4 bis 12,5 mm Dicke sowie warmgewalzte Feibleche bis zu 2,8 mm Dicke und mehr, in einer Breite von 455 bis 1825 mm, ferner Feibleche von 2,3 bis 1,3 mm Dicke bei etwas schmalere Breiten werden aus Brammen von 4,6 oder 2,3 m Länge und 75 bis 150 mm Dicke in hintereinanderstehenden fünf Vor- und sieben Fertiggerüsten gewalzt. Beschreibung der Anlage. [Steel 96 (1935) Nr. 17, S. 42/43 u. 56; vgl. Iron Age 135 (1935) Nr. 17, S. 33 A/C; Iron Steel Engr. 11 (1934) S. 504/05; 12 (1935) S. 32; Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 549/50.]

**Feiblechwalzwerke.** Eric R. Mort: Herstellung von Sondertiefziehblechen.\* Eigenschaften und Auswalzen des Stahles. Vorteile mechanischer Hilfsmittel beim Erwärmen und Walzen. Neuere Walzverfahren. Herstellungsverfahren für dünne breite Bandbleche. [J. Iron Steel Inst. 129 (1934) S. 187/251; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 960.]



**Schmieden.** Hans C. Braun: Schmiedehämmer.\* In Anlehnung an die Ausstellung auf der Technischen Messe Leipzig 1935 werden Doppelgesenkhammer und Luftgesenkhammer beschrieben. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 8, S. 245/46.]

Julius Schaake: Abfalloses Lochen auf Waagrecht-schmiedemaschinen.\* Beispiele für verschiedene Verfahren. Wirtschaftliches Lochen von Werkstücken auf Waagrecht-schmiedemaschinen. Lochverfahren, die mit der Schmiedemaschine ausführbar sind. Ausführungsbeispiele. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 45 (1935) Nr. 1/2, S. 17/20; Nr. 3/4, S. 79/81.]

Die größte bisher gebaute Schmiedepresse der Welt von 15 000 t Preßdruck.\* Blockgewicht bis zu 300 t. Beschreibung der Presse. [Werkst.-Techn. u. Werksleiter 29 (1935) Nr. 5, S. 88/90.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Kaltwalzen.** C. E. Davis: Fingerzeige für den Entwurf von Kaltwalzwerken.\* Antrieb. Wirkung der Walzen. Walzarbeit und Walzdruck. Stichabnahme. Walzendurchbiegung. Zapfenlager und ihre Schmierung. Walzgeschwindigkeit, Walzwerke mit Stützwälzen. Haspelvorrichtungen. [Iron Steel Ind. 8 (1935) Nr. 7, S. 265/71 u. 274.]

**Ziehen und Tiefziehen.** Hans Bühler: Einfluß der Düsenform auf Eigenspannungen und Festigkeitseigenschaften kaltgezogener Stahlstangen.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 10, S. 465/66; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 468.]

Ueber das Ziehen einiger Stahldrahtsorten, insbesondere der rostfreien Drähte. [Draht-Welt 28 (1935) Nr. 11, S. 163/65.]

**Pressen, Drücken und Stanzen.** Hohlkörperpressen.\* Beschreibung von Loch- und Ziehpressen für große Hohlkörper aus Stahl. [Hydraulik-Nachr. 5 (1935) Nr. 1, S. 8/10.]

### Schneiden, Schweißen und Löten.

**Allgemeines.** Dauerfestigkeitsversuche mit Schweißverbindungen. Bericht des Kuratoriums für Dauerfestigkeitsversuche im Fachauschuß für Schweißtechnik beim Verein deutscher Ingenieure, durchgeführt 1930 bis 1934. Mit 104 Abb. u. 19 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1935. (2 Bl., 46 S.) 4<sup>o</sup>. 8,50 RM, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 7,65 RM. — Zusammenfassender Bericht von (Karl) Memmler, G. Bierett, W. Gehler und Otto Graf über Dauerbiege-, Dauerdruck-, Dauerzug- und Dauerscherversuche an den verschiedensten im Betrieb vorkommenden Schweißnähten, die mit unterschiedlichen Zusatzwerkstoffen mit Gas oder im Lichtbogen hergestellt waren. Zusammenfassung von (M.) Kommerell über Nutzenwendung der Versuchsergebnisse auf die bauliche Durchbildung, auf Ausführung dynamisch beanspruchter geschweißter Bauten und über Vorschläge für die Berechnung dynamisch beanspruchter Bauwerke.

■ B ■

Everett Chapman: Anforderungen an den Stahl durch das Schweißen.\* Forschungsaufgaben zur Entwicklung schweißgerechter Stähle. [Yearb. Amer. Iron Steel Inst. 1934, S. 75/85; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1006.]

Das Schweißen in der schwedischen Industrie.\* Allgemeine Kennzeichnung des Standes des Schweißens in Schweden, historischer Ueberblick über die Entwicklung des Schweißens und weiterhin eine Kennzeichnung der einzelnen Schweißarten und ausgeführter größerer Schweißarbeiten. [Tekn. T. 65 (1935) Nr. 12, S. 95/122.]

**Preßschweißen.** Baumgärtel: Die Elektroschweißung auf der Leipziger Frühjahrmesse 1935.\* Schweißumformer und -umspanner. Punkt- und Rollenschweißmaschinen; Handschweißkolben für Kohleschweißung. [Elektroschweißg. 6 (1935) Nr. 4, S. 74/78.]

**Gasschmelzschweißen.** J. Brillié und L. Bloch-Sée: Bericht über die 11. internationale Gasschmelzschweißtagung in Rom am 5. bis 10. Juni 1934. Ansätze besonders aus folgenden Vorträgen: L. de Jessey: Die Verwendung des Schneidbrenners zum Ausbrennen von Fehlstellen; A. Portevin und D. Séférian: Das Schweißen von austenitischen Manganstählen; M. Michaud: Oberflächenhärtung durch Auftragschweißen; L. de Jessey: Das Schneiden von Sonder-Chrom-Nickel-Stählen; A. E. Shorter: Oberflächenhärtung mit dem Schweißbrenner nach dem Shorter-Verfahren; I. Musatti und A. Reggiori: Mechanische und metallographische Kennzeichen der Lichtbogenschweißung; E. Crepaz und S. Lops: Möglichkeiten, durch entsprechende Ummantelungen die Zusammensetzung der Schweiße zu beeinflussen; D. Séférian: Die Aufnahme von Phosphor durch die Schweiße aus unreinem Azetylen; A. B. Kinzel: Geschichtliche Entwicklung des Schweißens in Amerika; M. Bruneteau: Auftragschweißung von Schienen. [Rév. Metallurg., Mém., 32 (1935) Nr. 3, S. 106/19.]

H. Frankenbusch: Hochwertige Gasschmelzschweißung und ihre Anwendung in der Praxis.\* Korrosionsbeständigkeit von Nieten und Schweißungen an Verzinkungspfannen gegen Zink. Zweckmäßige Ausführung der Schweißnaht an diesen Pfannen. [Autog. Metallbearb. 28 (1935) Nr. 7, S. 97/103.]

R. Granjon: Die neueren Fortschritte der autogenen Schweißung.\* Zusammenfassender Bericht über den derzeitigen Stand in Frankreich. [Bull. Soc. Encour. Ind. nat. 134 (1935) Nr. 3, S. 187/203.]

A. B. Kinzel: Einfluß einer Gasschmelzschweißung auf Gefüge und Eigenschaften eines unlegierten Flußstahls.\* Temperaturverteilung, Gefüge und mechanische Eigenschaften (ermittelt zum Teil an ähnlichen Probestäben) eines 13 mm dicken Bleches quer zur Schweißnaht. Erörterung der Verbesserungsmöglichkeiten. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 597, 45 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 1.]

**Elektroschmelzschweißen.** Elis Helin: Einfluß verschiedener Elektroden beim Schweißen.\* Unterschiede in den Schweißereigenschaften verschiedener Elektroden; metallurgische Faktoren; Vorgänge zwischen Eisen und Sauerstoff; Art und Einfluß der Ummantelung; mechanische Eigenschaften des Schweißgutes. [Tekn. T. 65 (1935) Nr. 10, S. 75/83.]

Samuel L. Hoyt: Die metallurgischen Grundlagen beim Lichtbogenschweißen.\* Chemische Zusammensetzung, mechanische Festigkeiten, Oxyde und sonstige Schlackeneinschlüsse, Rotbrüchigkeit und Alterungsbeständigkeit von Schweißnähten, die mit nackten oder umhüllten (vorzugsweise mit Zellulose) Elektroden geschweißt sind. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 61/92.]

E. Rietsch: Eine grundsätzlich neue Punkt- und Rollennahtschweißmaschine.\* Der Quecksilberdampfstromrichter hat sich heute als Schaltgerät für Punkt- und Nahtschweißmaschinen durchgesetzt. Von diesen wird eine neu durchgebildete Bauart beschrieben, die als Naht- und Punktschweißmaschine arbeiten kann und in beiden Fällen durch Stromrichter gesteuert wird. [AEG-Mitt. 1935, Nr. 3, S. 122/23.]

F. Rosenberg: Kennzeichnende Anwendungen des Arcatom-Lichtbogenschweißverfahrens.\* An Hand ausgeführter Beispiele von hochwertigen Verbindungs- und Auftragschweißungen an Stahl und Nichteisenmetallen wird die Bedeutung des Arcatomverfahrens für die verschiedensten Gebiete der Metallverarbeitung klargestellt. [AEG-Mitt. 1935, Nr. 3, S. 119/20.]

O. A. Tilton: Wechselstrom-Lichtbogenschweißen von Hochdruckkesseln.\* Allgemeine Richtlinien. Zweckmäßige Form der Schweißnähte. Schweißanlagen der Foster Wheeler Corp., Carteret, N. J. [Steel 96 (1935) Nr. 7, S. 30/33 u. 64.]

H. P. Witt: Zehn Jahre Elektroschweißung im deutschen Stahlbau.\* Beispiele geschweißter Stahlbauten. [Elektroschweißg. 6 (1935) Nr. 3, S. 44/48.]

**Eigenschaften und Anwendung des Schweißens.** H. Buchholz: Ueberanstrengungen in Schweißverbindungen.\* Spannungsverhältnisse in Schweißnähten und Abbau der Spannungen durch Beanspruchungen über der Streckgrenze; Angaben hauptsächlich nach dem Schrifttum. Zuzuschrift von G. Bierett. [Autog. Metallbearb. 28 (1935) Nr. 6, S. 82/89; Nr. 8, S. 122/23.]

Karl Meller: Die Entwicklung der Lichtbogenschweißung im Elektromaschinenbau.\* Beispiele elektrisch geschweißter Maschinenteile. [Elektroschweißg. 6 (1935) Nr. 3, S. 48/52.]

N. M. Orlow und M. P. Mjagkow: Prüfung von Schweißnähten bei hohen Temperaturen. Zugfestigkeit, Streckgrenze und Dehnung von lichtbogengeschweißten und ungeschweißten unlegierten Stählen mit 0,09 bis 0,19 % C bei Temperaturen bis zu 500°. [Westnik Metallopromyslennosti 14 (1934) Nr. 10, S. 95/105; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 15, S. 2434.]

A. T. Scott: Dauer-Zug-Druck-Festigkeit von lichtbogengeschweißten X-Stumpfnahverbindungen.\* Untersuchungen an rd. 40 Proben aus weichem Flußstahl mit 44 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit, die mit blanken oder umhüllten Elektroden geschweißt wurden. [Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 125/38.]

**Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen.** H. Blomberg: Ueber ein Verfahren für statische Prüfung von Schweißverbindungen.\* Vorschlag, Kehlnahverbindungen an Kreuzproben und V-Nahverbindungen an einer besonderen V-Nahprobe im Zugversuch zu prüfen; Dehnungsmessung dazu. Als Beispiel Belastungs-Dehnungs-Kurven von Kehlnah- und V-Nahschweißverbindungen an St 37 und St 50. [Elektroschweißg. 6 (1935) Nr. 4, S. 61/67.]

**Sonstiges.** Theo Tilemann: Untersuchungen über die Schweißbarkeit, die Schweißung und die Nachbehandlung der Schweißungen von Temperguß mittels



elektrischer Schweißung. (Mit 56 Abb. u. 7 Tab. im Text.) o. O. (1933). — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. [Maschinenschrift autogr.] — Untersuchungen über Gefüge, Festigkeitseigenschaften und Bearbeitbarkeit von Lichtbogen- und Abschmelzschweißungen bei weißem und schwarzem Temperguß; zweckmäßiger Schweißzusatzwerkstoff. ■ B ■

Wilh. Kürschner: Der Sinn und die Vorteile der Automatisierung elektrischer Schweißmaschinen.\* Selbsttätige Vorrichtungen an elektrischen Schweißmaschinen. [Elektrotechn. Z. 56 (1935) Nr. 9, S. 229/230.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Beizen.** Eine neuezeitliche Beizanlage in einem Weißblechwalzwerk.\* Beschreibung der Anlage zum Beizen von 12 t/h Schwarzblechen (660 × 505 × 0,26 bis 0,32 mm) mit zwei Säure- und zwei Spülbottichen. [Demag-Nachr. 9 (1935) Nr. 1, S. C13/15.]

Colin G. Fink und T. H. Wilber: Das Bullard-Dunn-Verfahren.\* Elektrolytisches Beizen von Stahl bei Gegenwart von Blei oder Zinn. Einfluß von Eisen-Silizium-Anoden (Duriron) auf die Bildung von zweiwertigem Eisen im Elektrolyten (Lebensdauer). Entfernen der gebildeten Blei- oder Zinnschutzschichten im alkalischen Elektrolyten. [Trans. electrochem. Soc. 66 (1935) S. 381/92.]

Reinigen und Beizen von Kraftwagenteilen nach dem Bullard-Dunn-Verfahren.\* Durchlaufende Anlage mit einem alkalischen elektrolytischen Bad (Natronlauge und Trinitrimphosphat) und einem nachfolgenden sauren elektrolytischen Bad (Natriumsulfat, Schwefelsäure, Gelatine und Zinn). [Iron Age 134 (1934) Nr. 25, S. 28/30.]

W. E. Genung: Gummiumhüllte Rollen für kontinuierliche Beizanlagen.\* Beschreibung der Rollen und des Verfahrens, um sie mit Gummi zu umhüllen. [Steel 96 (1935) Nr. 15, S. 49/50.]

S. F. Spangler: Wiedergewinnung der Schwefelsäure aus Beizlaugen.\* Beschreibung des Verfahrens und der Anlage. [Steel 96 (1935) Nr. 15, S. 57/58.]

**Verzinnen.** O. Carrasco: Korrosionserscheinungen an Weißblechen für Kannen. Am besten bewährten sich Bleche mit weniger als 0,09% Si und 0,04% Cr. [Ind. ital. conserve aliment. 9 (1934) S. 247/53; nach Chem. Abstr. 29 (1935) Nr. 6, Sp. 1764/65.]

J. Krystof: Ueber die Haltbarkeit von Zinn- und Zinküberzügen bei Korrosionsdauerbeanspruchungen.\* Dauerbiegeversuche an verzinkten und verzinnenden Proben aus St 48 unter Berieselung mit künstlichem Seewasser bei hohen Lastwechselzahlen (350 Mill.). [Metallwirtsch. 14 (1935) Nr. 16, S. 305/07.]

Max Schlötter: Ueber die elektrolytische Verzinnung.\* Vorteile saurer Elektrolyte gegenüber alkalischen. Leistung und Betriebskosten einer neuzeitlichen Verzinnungsmaschine. Beschaffenheit der Ueberzüge. [Metallwirtsch. 14 (1935) Nr. 13, S. 247/50.]

**Sonstige Metallüberzüge.** Pierre A. Jacquet: Haftfähigkeit von galvanischen Kupferüberzügen.\* Geräte zur Prüfung der Haftfähigkeit. Einfluß der Badzusammensetzung (Alterung) sowie von verschiedenen organischen Zusätzen auf die Haftfähigkeit von Kupferschichten auf polierten oder aufgerauten Nickelschichten. Spannungen in den Ueberzügen. [Trans. electrochem. Soc. 66 (1934) S. 393/426.]

David R. Kellogg: Galvanisch aufgetragenes Eisen als Verschleiß- und Lagermetall. Herstellung der Ueberzüge in kalten und warmen Ferroammoniumsulfatbädern. Anwendungsbeispiele. [Met. & Alloys 6 (1935) Nr. 4, S. 97/99.]

Oswaldo Macchia: Untersuchungen über das Verhalten der Innenflächen von verchromten und nitrierten Gewehrläufen. Verstickung eines Stahls mit 0,04% C, 1,6% Cr, 0,2% Mo, 1% Al oder Verchromung ergab keine Vorteile. [Ind. mecan. 16 (1934) S. 180/82 u. 267/69; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 14, S. 2240/41.]

S. B. Malaschenko: Herstellung von korrosionsfesten Erzeugnissen. Auf gewöhnlichen eisernen Gegenständen soll durch Glühen in einem Gemisch aus 60 bis 75% Ferrosilizium und 25 bis 40% Ammoniumchlorid bei 900° eine säurefeste Siliziumeisenschicht erzeugt werden. [Chimitscheskoje Mashinostrojenije 1934, Nr. 6; nach Metallwirtsch. 14 (1935) Nr. 14, S. 272.]

Lawrence E. Stout und Bernard Agruss: Galvanische Ueberzüge aus Kadmium-Zinn-Zinn-Legierungen.\* Einfluß der Stromdichte, Temperatur und Badzusammensetzung auf Wirkungsgrad des Stroms sowie auf Zusammensetzung und Korrosionsbeständigkeit (Salzsäureprobe) der Ueberzüge. [Trans. electrochem. Soc. 66 (1934) S. 441/52.]

E. Werner: Nickelbäder und Nickelanoden.\* Einfluß der Betriebsbedingungen, besonders des  $P_H$ -Wertes des Bades, auf die Auflösung üblicher Anoden. Gewichtsabnahme gewalzt, gehämmerter und gegossener Anoden bei gleichen Betriebsbedingungen. [Werkst.-Techn. u. Werksleiter 29 (1935) Nr. 3, S. 48/50.]

**Anstriche.** C. Jakeman: Lanolin als Rostschutz. Witterungs- und Tauchkorrosionsversuche mit verschiedenen Farb-anstrichen, Lacken und sonstigen organischen Anstrichmitteln auf Stahlproben. Rohlanolin ist als Rostschutzmittel für Verschiffungen gut geeignet. [Dept. Sci. Ind. Research, Eng. Research, Special Report Nr. 12, 1934, S. 26 pp.; nach Chem. Abstr. 29 (1935) Nr. 5, Sp. 4374.]

F.-J. Peters: Einiges über reindeutsche Rohstoffe für Anstrichmittel. Ersparnismöglichkeiten an Oel, Blei-, Zink- und Chromfarben, Harzen und Bitumen. Uebersicht über entsprechende deutsche Rohstoffe. [Korrosion u. Metallschutz 11 (1935) Nr. 3, S. 53/59.]

**Emaillieren.** Hans Hadwiger: Fliegenstippen oder Kupferköpfe.\* Kleine, metallisch glänzende, kraterähnliche Gebilde an emaillierten Gegenständen, die auf eine örtliche Anreicherung von Eisenoxiden oder Eisensalzen zurückzuführen sind. [Glashütte 65 (1935) Nr. 7, S. 95/98.]

Vielhaber: Versuche zur Aufrauung der Eisenoberfläche. Versuche, zu emaillierende Bleche in Schwefelsäure ohne oder mit Kobaltsulfatzusatz elektrolytisch (Wechselstrom von 20 V und 0,6 A/cm<sup>2</sup>) so zu beizen, daß ein Haften des weißen Emails unmittelbar auf dem Blech erreicht wird. [Emailwar.-Ind. 12 (1935) Nr. 9, S. 71/72.]

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Allgemeines.** C. Albrecht: Salzbadöfen.\* Verschiedene gas-, öl- oder elektrischbeheizte Öfen und Tiegel zum Anlassen, Härten oder Einsatzhärten. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 45 (1935) Nr. 5/6, S. 140/44.]

J. D. Keller: Wärmzeit von Vierkantstahl. T. II.\* Abschnittsweise Berechnung des zeitlichen Temperaturverlaufs von Stangen mit quadratischem Querschnitt bei gegebener Ofentemperatur durch Nahrungsbeziehungen. [Heat Treat. Forg. 21 (1935) Nr. 3, S. 117/20.]

Einfluß der Stahlgüte auf die Wärmebehandlung.\* Erörterung des Einflusses des Reinheitsgrades, des Gußgefüges, der Warm- und Kaltverarbeitung sowie der Gleichmäßigkeit von Stahl auf die Ergebnisse von Wärmebehandlungen. [Metallurgia, Manchester, 11 (1935) Nr. 65, S. 121/22.]

**Glühen.** C. R. Austin: Wärmebehandlungen in Schutz- oder aufkohlenden Gasen.\* Anforderungen an das Schutzgas und einige Betriebserfahrungen beim Glühen von weichem Flußstahl, von nichtrostenden Silizium- sowie Kohlenstoffstählen in neutralem oder aufkohlendem Gas. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 157/86.]

R. Gröger: Aufbau und Betriebsergebnisse eines elektrisch beheizten Rohrglühofens mit Luftumwälzung.\* Einführung. Aufbau des Ofens. Meßergebnisse. Wirtschaftlichkeit. [Elektrowärme 5 (1935) Nr. 3, S. 59/62.]

W. M. Hepburn: Blankglühöfen mit Schutzgas. Das Schutzgas wird durch Verbrennen von sechs Teilen Luft mit einem Teil Naturgas erzeugt und enthält etwa 74% N<sub>2</sub>, 9,6% H<sub>2</sub>, 8,7% CO, 5,8% CO<sub>2</sub>, 1,9% CH<sub>4</sub>; es hat ein spezifisches Gewicht von 0,91 g/nm<sup>3</sup>. Reinigung und Verwendung des Gases zum Oxydieren und Desoxydieren von Stahl. Aenderung der Zusammensetzung des Gases je nach dem Verwendungszweck. [Steel 96 (1935) Nr. 10, S. 34/36.]

**Oberflächenhärtung.** S. Epstein und C. H. Lorig: Einsatzhärtung von Kupferstählen.\* Einsatzhärteeffekte bei blanken und oberflächlich oxydierten Stahlproben mit Kupfergehalten bis zu 3,8%. Bei den verzünderten Proben mit > 1% Cu tritt neben Eisenoxiden metallisches Kupfer auf, das eine einwandfreie Einsatzhärtung verhindert. [Met. & Alloys 6 (1935) Nr. 4, S. 91/92.]

Eduard Houdremont und Hans Schrader: Einfluß der Legierungselemente auf das Verhalten von Stählen bei der Einsatzhärtung.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 10, S. 445/59 (Werkstoffaussch. 299); vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 468.]

B. Jones: Untersuchungen über die Stickstoffhärtung von Stählen. III. Die Verstickung von Stählen mit niedrigem Chrom- und Aluminiumgehalt.\* Härte-Tiefenkurven von folgenden Stählen: mit 0,025% C; 0,03% C, 0,8% Al; 0,7% Mn; 1,4% Al; 1,6% Cr; 1,2% Cr, 1,9% W; 1,5% Cr, 9,9% W; 1,1% Cr, 0,35% Mo; 2,5% Ni, 0,6% Cr, 0,46% Mo; 1,2% Cr, 0,38 oder 0,68% V; 1,5% Cr, 0,66% V; 0,4% Ni, 1,1% Cr, 0,17% V; 3,8% Cr, 18,2% W, 1,1% V; 1,7% Cr, 0,25% Mo, 1,1% Al nach 48stündiger, einfacher Verstickung bei verschiedenen Temperaturen zwischen 460 und 645° oder nach



verschiedenen Doppelverstickungen (auch von dem Stahl Nitralloy). Gefügebeobachtungen. [Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 139/78.]

B. Jones: Untersuchungen über die Stickstoffhärtung von Stählen. IV. Die Verstickung hochchromlegierter und austenitischer Stähle.\* Härte-Tiefe-Kurven von folgenden Stählen: mit 10,1, 13,2 oder 18,4% Mn; 0,7% Si, 39% Mn; 0,9% Si, 4,9% Mn, 14,6% Ni, < 0,02% C, 34,7% Ni; 0,35% Ni, 13,3% Cr; 1,7% Ni, 17,8% Cr; 0,25% Ni; 26,3% Cr; 7,4% Ni, 17,3% Cr; 8% Ni, 18,2% Cr, 1% Al; 9,4% Ni, 15,2% Cr; 10,9% Ni, 14,3% Cr; 12% Ni, 13,3% Cr; 1,6% Si, 9,7% Ni, 23% Cr; 0,7% Si, 13,1% Ni, 25,8% Cr; 1,4% Si, 13,8% Ni, 14,2% Cr, 2,1% W; 1,4% Si, 1,4% Mn, 25,5% Ni, 13,4% Cr, 3,5% W nach 48stündiger, einfacher Verstickung bei verschiedenen Temperaturen zwischen 460 und 645° oder nach verschiedenen Doppelverstickungen. Gefügebeobachtungen. [Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 179/204.]

Seiji Nishigori: Einfluß von Aluminium und Chrom auf die Verstickung von Stahl.\* Gefüge-, Härte- und Röntgenuntersuchungen an Stählen mit bis zu 5% Cr oder Al, die bei 500 (25, 50 und 100 h), 525, 550 und 600° 50 h lang in Ammoniakgas verstickt wurden. Erklärung der Verstickungsvorgänge aus den entsprechenden Dreistoffschabildern. [Kinzoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 3, S. 148/58.]

### Eigenschaften von Eisen und Stahl.

**Gußeisen.** A. L. Norbury und E. Morgan: Aluminium-Mangan-Silizium-Gußeisen.\* Biegefestigkeit, Durchbiegung, Brinellhärte, elektrischer Widerstand und Permeabilität (bei verschiedenen Anlaßtemperaturen) von verschiedenen Gußeisensorten mit 2,9 bis 4,6% C, 0,4 bis 4,6% Si, 6,2 bis 18,1% Mn und 0 bis 5,7% Al. [Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 107/24.]

H. Thyssen: Einfluß von Silizium und Aluminium auf die Hitzebeständigkeit von Gußeisen.\* Untersuchungen an einer größeren Anzahl von Gußeisen mit Gehalten bis zu 15% Si und 7% Al über den Einfluß auf Gießbarkeit, Gefüge, Biegefestigkeit, Brinellhärte, Umwandlungspunkte, Verzunderung in Luft oder Schwefeldioxyd bei 950° sowie auf die Korrosion bei Berührung mit Sand. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 153/218; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1322.]

**Stahlguß.** T. N. Armstrong: Mechanische Eigenschaften von einigen legierten Stahlgußsorten.\* Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Einschnürung und Kerbzähigkeit folgender Stähle (für den Schiffbau): mit 2 bis 2,2% Mn; 1,5% Mn, 0,5% Cr, 0,16% V; 0,5% Ni, 0,2% Cr, 0,18% Ti; rd. 1% Si, 1,3% Mn; 0,82% Cu; 1,1% Si, 1,4% Mn, 0,34% Cu; 1% Mn, 1,3% Ni, 1,2% Cu; 1% Mn, 1,3% Cu; rd. 1% Mn, 0,3% Mo; rd. 1% Mn, 1,1 bis 2,2% Ni; 1% Mn, 1,9% Ni, 0,26% Mo; rd. 1% Mn, 1,7% Ni, 0,15% V; 1,1% Mn, 2,2% Ni, 0,33% Mo, 0,13% V; 1,1% Mn, 1,6% Ni, 0,3% Cr, 0,1% V nach verschiedenen Wärmebehandlungen. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 286/318.]

**Flußstahl im allgemeinen.** S. H. Rees: Festigkeitseigenschaften nichthärtbarer ferritischer Stähle.\* Zugfestigkeit, Streckgrenze, Proportionalitätsgrenze, Dehnung, Einschnürung und Brinellhärte von folgenden Stählen: mit 2,2 bis 4,7% Si; 0,5% P; 6,5 und 10,1% W; 4 und 6% Mo; 2,9 und 6% V im Walzzustand, nach Abkühlung von 1000° in Luft oder Wasser sowie zum Teil nach Kaltwalzen und nachfolgendem Glühen bis zu 800°. Brinellhärte und Gefüge nach Abschrecken von Temperaturen bis zu 1300°. Kerbschlagzähigkeit bei Temperaturen bis zu 800°. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 325/49; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1339/40.]

**Baustahl.** Nickel-Handbuch, hrsg. vom Nickel-Informationsbüro, G. m. b. H., Frankfurt a. M. Leitung: Dr.-Ing. M. Waehlert. Frankfurt a. M.: Selbstverlag des Nickel-Informationsbüros. 8°. — Nickelstähle. T. 1: Baustähle. 2. Aufl. (Mit 29 Abb. u. 9 Zahlentaf. im Text u. 1 Uebersichtstaf. als Beil.) 1935. (44 S.) (Kostenlos.) — Von dem guten Urteil, das über die erste Auflage dieser Schrift hier ausgesprochen wurde — vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 486 —, ist nichts abzustreichen. Die Anordnung des Textes hat größere Änderungen erfahren, wobei die besondere Wirkung des Nickels schärfer herausgestellt wurde. Der Einfluß des Nickels auf den Gefügeaufbau, auf die mechanischen Eigenschaften bei Raumtemperatur, hohen und tiefen Temperaturen, auf die physikalischen Eigenschaften, auf Korrosions- und Hitzebeständigkeit sowie auf die technologischen Eigenschaften werden in dem ersten Teil in knappen Worten beschrieben. Nach einem Abschnitt über die Verformungs- und Wärmebehandlungsbedingungen wird dann eine Uebersicht über die handelsüblichen nickelhaltigen Baustähle für Einsatz- und Vergütungszwecke, für Verwendung bei hohen und tieferen Tem-

peraturen und deren Eigenschaften gegeben. Ein Bezugsquellenverzeichnis schließt die Schrift. ■ B ■

**Werkzeugstahl.** Nickel-Handbuch, hrsg. vom Nickel-Informationsbüro, G. m. b. H., Frankfurt a. M. Leitung: Dr.-Ing. M. Waehlert. Frankfurt a. M.: Selbstverlag des Nickel-Informationsbüros. 8°. — Nickelstähle. T. 2: Werkzeugstähle. 2. Aufl. (Mit 9 Abb. u. 9 Zahlentaf. im Text u. Zahlentaf. 10 als Beil.) 1935. (34 S.) (Kostenlos.) — Die 2. Auflage dieser Schrift weicht in der Anordnung des Textes merklich von der ersten ab, deren Beurteilung — vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1415/16 — im wesentlichen auch für die Neuauflage bestehen bleiben kann. Die Zusammenstellung über Eigenschaften und Wärmebehandlung der gebräuchlichen nickelhaltigen Stähle für Gießwerkzeuge, Metallstrangpressen, Schmiede-, Walz-, Zieh- und Glätt-, Stanz-, Bearbeitungs- und Meßwerkzeuge werden gute Dienste tun können. Nur erscheinen eben die nickelfreien Werkzeugstähle verständlicherweise in der Schrift nicht in der ihnen zukommenden Bedeutung; das kann zu Irrtümern über den zweckmäßigsten Stahl bei den verschiedenen Verwendungszwecken führen. ■ B ■

**Werkstoffe mit besonderen magnetischen und elektrischen Eigenschaften.** Gisho Kojima: Einfluß eines Glühens auf die Abschreckhärte und Koerzitivkraft von Wolfram-Magnetstahl.\* Abschreckhärte und Koerzitivkraft von Stahl mit 0,5% C, 5% W oder mit 0,75% C und 6% W nach Glühen bei 800 oder 850° und nachfolgendem Abschrecken bei 750 bis 900°. Höchste Koerzitivkraft wird nach Glühen bei 1000° und Abschrecken von 900° erhalten. [Kinzoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 2, S. 79/88.]

**Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl.** E. W. Colbeck, W. E. MacGillivray und W. R. D. Manning: Die mechanischen Eigenschaften einiger austenitischer rostfreier Stähle bei niedrigen Temperaturen. Mechanische Eigenschaften von Armcoeisen, unlegiertem Stahl und legierten Stählen mit 2,5% Ni, 0,7% Cr, 0,6% Mo oder rd. 4% Mn, 10% Ni und 13,5% Cr bei Raumtemperatur und bis zu —180°. Auftreten von Martensit in austenitischen Stählen bei —180°. [Trans. Instn. chem. Engr. 11, S. 89/106; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 17, S. 2724/25.]

H. C. Cross und E. R. Johnson: Warmfestigkeit und Dauerstandfestigkeit von Oelrohren aus Stahl mit 5% Cr und 0,5% Mo.\* Zugfestigkeit, Härte, Streckgrenze, Einschnürung, Dehnung und Kerbzähigkeit teils bei Temperaturen bis zu 650° sowie Anlaßsprödigkeit und Dauerstandfestigkeit (Zeit-Dehn-Kurven bei 595 und 650° bis zu 1500 h) der Längs- und Querproben nach verschiedenen Wärmebehandlungen. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 80/104.]

Ja. S. Ginzburg: Zur Frage des Walzens von hitzebeständigen Chrom-Silizium-Stählen vom Silchromtyp. Einfluß des Verwalzens oder Verschmiedens sowie der Wärmebehandlung auf Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung, Schlagfestigkeit und Brinellhärte von Stählen mit 0,35 bis 0,45% C, 3,3 bis 3,8% Si, 0,35 bis 0,5% Mn und 2,5 bis 3% Cr. [Sowjetskaja-Metallurgija 6 (1934) S. 269/74; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 16, S. 2588/89.]

V. N. Krivobok: Eisen-Chrom-Legierungen.\* Untersuchungen an reinsten Eisen-Chrom-Legierungen, Stählen mit rd. 14 bis 21% Cr und Eisen-Chrom-Stickstoff-Legierungen über das abweichende Verhalten der Eigenschaften gegenüber denen einer Legierung vollkommener Löslichkeit. Als Beispiel: Einfluß von Chrom auf Gitterparameter, Umwandlungspunkte, Maximalpermeabilität, Koerzitivkraft, Kerbzähigkeit, Rockwell-B-Härte, Korngröße, Dilatometerkurven, Alterung, Kerbzähigkeitsabfall zwischen —80 und +100°, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Einschnürung, Dehnung, Anlaßsprödigkeit und Gefüge. Ausführliches Schrifttum. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 1/60.]

H. D. Newell: Die Dehnbarkeit austenitischer Chrom-Nickel-Stähle bei 540 bis 980°.\* Zugfestigkeit, Dehnung und Einschnürung von folgenden Stählen: mit 8% Ni, 18% Cr und dazu je 2% Si, 3,1% Mo, 1,2% Nb, 0,6 bis 2,3% V oder 0,2 bis 1,9% Ti; 14% Ni, 18% Cr; 12% Ni, 21% Cr; 21% Ni, 25% Cr; 5,1% Cr, 0,59% Mo; 18% Cr; 0,04% C, 0,48% Cu. Erklärung des Dehnungsabfalls. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 225/48.]

A. M. Portevin, E. Prétet und H. Jolivet: Die chemische Widerstandsfähigkeit verschiedener Sonderstähle.\* Geräte für Verzunderungsversuche. Die Verzunderung als Diffusionsvorgang; als Beispiele: Gewichtszunahme von Elektrolyt-eisen in Luft von 825 bis 1000° sowie Einfluß von Gehalten bis zu 5,3% Si, 30% Cr oder 8,5% Al darauf. Aufbau der Zunderschichten. Korrosionsbeständigkeit gegen Salzsäure von austenitischen Stählen mit rd. 0,05% C, 1% Mn, 29 bis 35% Ni und 11 bis 24% W. Erörterungen und Ergänzungen zum Zustandsschaubild Eisen-Nickel-Wolfram. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 219/77; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1322/23.]



H. M. Wilten und E. S. Dixon: Alterungsprödigkeit von Stahl mit 4 bis 6 % Cr.\* Versagen von Heizrohren in Oelcrackanlagen durch Alterungsprödigkeit. Alterungs- und Anlaßprödigkeit unlegierter und folgender legierter Stähle: mit 4,3 bis 5,0 % Cr; 4,8 % Si, 5,2 % Cr; 5,1 bis 5,6 % Cr, 0,4 bis 2,1 % Mo; 5,3 % Cr, 0,9 % W; 4,2 % Cr, 0,27 % Ti; 4,6 % Cr, 0,9 % Al. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 59/79.]

**Stähle für Sonderzwecke.** Edmond Marcotte: Die neuesten Fortschritte an Flugzeugmotoren. Dauerfestigkeit von Chrom-, Mangan-, Chrom-Molybdän-, Chrom-Nickel-, Nickel-, Nickel-Molybdän- und unlegierten Stählen. Am besten bewährten sich Chrom-Molybdän-Stähle. [Rev. Combust. liqu. 12 (1934) S. 335/45; nach Chem. Abstr. 29 (1935) Nr. 7, Sp. 2427.]

E. Pohl: Ueber die Verwendung von Nickelstahl im Geschützbau.\* Vorteile und übliche Zusammensetzung von Nickelstählen für Rohre und Lafetten. Einfluß des Nickels auf die Durchhärtung und den Kerbzähigkeitsabfall bei niedrigen Temperaturen. Abnahme des Verhältnisses von Streckgrenze zu Zugfestigkeit über den Querschnitt von Stählen mit 1,2 % Ni; 1,4 % Ni und 1 % Cr; 2,2 % Ni und 1,1 % Cr sowie mit 4,1 % Ni, 1,4 % Cr und 0,9 % W. Kerbzähigkeit unlegierter Stähle mit 0,1 bis 0,6 % C sowie von Stählen mit 1 %, 3 % oder 4,5 % Ni in Abhängigkeit von der Streckgrenze. [Nickel-Ber. 5 (1935) Nr. 3, S. 37/39.]

Paul Schafmeister und Friedrich Karl Naumann: Die Verwendung korrosionsbeständiger Stähle in der chemischen, insbesondere der Stickstoffindustrie.\* Festigkeitseigenschaften von Stahl mit 0,1 % C, 2 und 5 % Cr oder mit 0,12 % C, 0,2 und 0,5 % Ti, nach 100 h Einwirkung von Wasserstoff unter 300 kg/cm<sup>2</sup> bei 0 bis 600°. Einfluß von 0 bis 32 % Cr auf die Korrosion von Stählen in Schwefelwasserstoff bei 400 bis 700°. Gewichtsverlust von Stählen mit bis zu 18 % Cr in Erdölspalt- und Schwelteeerhydriranlagen. Einfluß von bis zu 3 % C und 42 % Cr auf das Verhalten von Eisen in Wasserdampf-Luft-Gemisch. Gewichtsverlust in kochender Phosphorsäure verschiedener Konzentration von Stählen mit 8 % Ni, 18 % Cr ohne oder mit 2,5 % Mo; mit 1 % C und 34 % Cr sowie mit 0,3 % C und 30 % Cr Zunderverlust von Stählen mit 18 oder 30 % Cr oder mit 25 % Cr und 20 % Ni im Vergleich zu unlegiertem Stahl und Legierungen mit 60 % Ni und 16 % Cr bzw. 80 % Ni und 20 % Cr. [Chem. Fabrik 8 (1935) Nr. 9/10, S. 83/90.]

Yasushi Tajiri: Nickelstähle und Nickellegierungen für den Flugzeugbau.\* Umfassende Zusammenstellung japanischer und zum Teil auch amerikanischer Bau- und nichtrostender Stähle und Schwermetalllegierungen. Angaben über Zusammensetzung, Verwendung, Wärmebehandlung, mechanische Eigenschaften und Schweißbarkeit. [Japan Nickel Rev. 3 (1935) Nr. 1, S. 20/90.]

**Eisenbahnbaustoffe.** R. E. Petersen und A. M. Wahl: Dauerfestigkeits- und photoelastische Spannungsuntersuchungen an unlegierten Stahllachsen mit aufgebrauchten Ringen.\* Dazu mechanische Festigkeiten und Lebensdauer von 23 gebrochenen unlegierten Stahllachsen der Reichsbahn. [J. Applied Mechanics 2 (1935) Nr. 4, S. A 1/14.]

Richard Walzel: Einige Beobachtungen zum Schienenverschleiß.\* Beanspruchungsbedingungen einer Schiene. Höhen- und Seitenverschleiß in der Mitte und am Ende von Schienen aus unlegiertem Siemens-Martin- oder Elektro Stahl mit rd. 0,6 % C und 1,7 % Mn, die in zwei verschiedenen Querschnittsformen ausgeführt sind, nach sechsjähriger Liegedauer auf österreichischen Berg- und Talstrecken. Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Verschleiß. [Gleistechn. u. Bahnbau 41 (1935) Nr. 4, S. 37/40; Nr. 5, S. 49/52.]

**Dampfkesselbaustoffe.** S. J. Wolfsson: Der Einfluß der Kaltbearbeitung auf das Kriechen (Plastizität) von Kesselblechen bei hohen Temperaturen. Einfluß einer Kaltverformung bis zu 18 % auf Zug- und Dauerstandfestigkeit von Kesselbaustahl mit 0,13 % C bei 400 bis 500°. [Westnik Metallopromyschlennosti 14 (1934) Nr. 5, S. 45/49; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 17, S. 2720.]

**Draht, Drahtseile und Ketten.** E. L. Francis: Untersuchungen über die Vorgänge beim Drahtziehen. VII. Einfluß von Bleiüberzügen auf das Ziehen und die mechanischen Eigenschaften gezogener austenitischer Chromnickelstahl-Drähte.\* Mechanische Eigenschaften von Drähten ohne oder mit Bleiüberzügen als Schmiermittel bei Querschnittsverminderungen bis zu 90 %. Mit Bleiüberzügen sind größere Querschnittsabnahmen möglich. [Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 47/63.]

E. T. Gill und R. Goodacre: Biegeschwingungsfestigkeit von patentiertem Stahldraht.\* Einfluß von Randentkohlung, Reckgrad und Oberflächenbeschaffenheit auf die

Dauerfestigkeit von blei- oder luftpatentierten Drähten mit 0,36, 0,46, 0,55 und 0,79 % C. Bei Lastwechseln unter 1 Mill. ertragbare Schwingungsbeanspruchung. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 293/323; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1296/97.]

Stephen M. Shelton und William H. Swanger: Dauerfestigkeit von Stahldraht.\* Dauerbiege- und Dauerzugdruckfestigkeit von verschiedenen Drähten mit üblicher, verzinkter oder polierter Oberfläche. Erhöhung der mittleren Belastung hat keinen Einfluß auf die Belastungsgrenzen beim Dauerzugdruckversuch. [J. Res. Nat. Bur. Standards 14 (1935) Nr. 4, S. 17/32.]

**Einfluß der Warm- und Kaltverarbeitung.** G. Tammann und W. Boehme: Der Einfluß der Kaltbearbeitung auf das Wärmeleitvermögen.\* Wärme- und elektrische Leitfähigkeit von Eisen und Nichteisenmetallen nach Kaltwalzen und -ziehen von 98 % sowie nach nachfolgendem Glühen bei steigenden Temperaturen. Die Walzrichtung hat keinen Einfluß auf die Wärmeleitfähigkeit. [Ann. Physik 5. F., Bd. 22 (1935) Nr. 5, S. 500/06.]

**Einfluß von Legierungszusätzen.** H. H. Abram: Einfluß von Vanadin auf unlegierte sowie auf Chrom und Nickel enthaltende Baustähle.\* Einfluß von Gehalten bis zu 0,7 % V auf Umwandlungspunkte und mechanische Eigenschaften (bei verschiedenen Abschreck- und Anlaßtemperaturen sowie Abkühlgeschwindigkeiten) von unlegierten und folgenden legierten Stählen: mit 0,6 bis 1,3 % Cr; 2,7 % Ni; 2,6 % Ni, 0,7 % Cr; 2,6 % Ni, 1,2 % Cr; 2,8 % Ni, 1,4 % Cr; 5,1 % Ni, 0,6 % Cr. Erklärung des Verhaltens durch Annahme von Ausscheidungen schwerlöslicher Sonderkarbide. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 351/75; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1338/39.]

Edgar C. Bain: Einige gemeinsame Kennzeichen von unlegierten und legierten Stählen.\* Einfluß von Legierungszusätzen auf die Karbidverteilung im Ferrit, die Eigenschaften der ferritischen Grundmasse sowie die Natur der Karbide, die zusammen die physikalischen Eigenschaften eines Stahls, besonders die Härte, bedingen sollen. Dazu Einfluß von bis zu 3,8 % Si, 3,5 % Ni, 3,9 % Cr oder 5 % W auf die Rockwell-C-Härte eines Stahls mit 0,55 % C beim Anlassen bis zu 700°. [Yearb. Amer. Iron Steel Inst. 1934, S. 86/128; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1005/06.]

C. Sykes und J. W. Bampfyld: Physikalische Eigenschaften von Eisen-Aluminium-Legierungen.\* Einfluß von Gehalten bis zu 17 % Al auf Gefüge, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Kerbschlagzähigkeit, Brinellhärte, Ausdehnungsbeiwert und elektrischen Widerstand (bis 1000°), Wärmeleitfähigkeit (bei etwa 60°), Dichte, sowie Korrosions- (in kochendem Seewasser oder Salznebel) und Zunderbeständigkeit (in Luft von 1000 bis 1350°). Zugfestigkeit und Dehnung eines Stahls mit 12 % Al bei 400 bis 800°. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 389/418; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1344.]

**Sonstiges.** W. H. Swanger: Reibungswiderstand von Stahl- und Messingschraubverbindungen.\* [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 165/75.]

## Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

**Prüfmaschinen.** Pierre Chevenard: Mikroprüfmaschine für Zug-, Scher- und Biegeversuche mit photographischer Aufzeichnung.\* Zerreißmaschine für Proben von etwa 1 bis 2 mm Dmr. und 7 mm nutzbarer Länge (beim Zugversuch), wobei die Dehnung durch einen Spiegel mit Dreipunktunterstützung angezeigt wird. Wissenschaftliche und betriebliche Anwendungsgebiete. Vorteile gegenüber üblichen Zerreißmaschinen mit großer Probe. Als Beispiele: Zugfestigkeit von Zink- und Ferrochrom-Kristallen in der Richtung verschiedener Kristallachsen; Verlauf der mechanischen Eigenschaften in Schweißverbindungen von Stahl mit 0,9 % C und 0,2 % Mo sowie über den Querschnitt eines Stahlrohres mit 2 % Ni nach Aufschraubung; Einfluß eines Anlassens bis zu 300° auf Biegefestigkeit und Durchbiegung eines Stahls mit 4 % Ni und 1,4 % Cr nach Abschrecken von 850°; Einfluß eines Anlassens bis zu 850° und bis zu 50 h auf die mechanischen Eigenschaften von austenitischen Nickel-Chrom-Legierungen. [Bull. Soc. Encour. Ind. nat. 134 (1935) Nr. 4, S. 59/75.]

E. Gaber: Zerreißmaschine für 300 t mit Lastwechsel.\* Beschreibung der mit Druckwasser angetriebenen, mit 20 Lastwechseln je min arbeitenden Maschine. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 17, S. 528.]

B. Skramtaieff: Einfache pressenlose Prüfmaschine für Druckversuche.\* Die Belastung erfolgt durch Gewichte über Hebel und Kugelgelenke. [Génie civ. 106 (1935) Nr. 13, S. 315.]

**Zugversuch.** H. Dustin: Arbeiten des belgischen Untersuchungsausschusses über das Verhalten von



Metallen bei höheren Temperaturen.\* Kritik üblicher Begriffsbestimmungen der Dauerstandfestigkeit. Anlage der Universität Brüssel für Dauerstandversuche bei Hebelgewichtsbelastung. Temperaturregelung der Oefen. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 127/51; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1340/41.]

R. L. Kenyon und R. S. Burns: Prüfung von Feinblechen auf Blaubruchigkeit und Alterungsbeständigkeit.\* Verfahren zur Durchführung von Zugversuchen an Feinblechen im Blaubruchgebiet. Der Anstieg der Zugfestigkeit zwischen 200 und 250° sowie das Auftreten des Fließbereichs an der Streckgrenze und die Größe der Dehnung bei 200° als Maßstab für die Alterungsempfindlichkeit. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 48/58; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1112/13.]

Inge Lyse und C. C. Keyser: Einfluß von Probengröße und -form auf die Ergebnisse des Zugversuchs bei Baustahl.\* Einfluß des Probendurchmessers (6,25, 12,5 und 25 mm) von Rundproben sowie des Querschnitts von Flachproben (6,25 × 6,25 bis 6,25 × 25 und 25 × 6,25 bis 25 × 100 mm<sup>2</sup>) und der Blechdicke auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Einschnürung und Dehnung bei einer Meßlänge von 50 mm. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 202/15; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1112.]

P. G. McVetty: Die Auswertung von Dauerstandversuchen.\* Einfluß der Verfestigung durch die Verformung, der Festigkeitsabnahme durch die erhöhte Temperatur, einer Kristallerholung bei Belastungsschwankungen, der Ausscheidungshärtung und sonstiger Gefügeänderungen auf den Verlauf der Zeit-Dehnungs-Kurven. Vorschlag, aus den Zeit-Dehnungs-Kurven die Anfangsdehnung und die geringste Dehngeschwindigkeit zu entnehmen und mit deren Hilfe Belastungs-Dehnungs-Schaubilder zu errechnen. Verfahren von H. J. French zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit und der Elastizitätsgrenze bei höheren Temperaturen. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 105/22.]

A. Nadai und C. W. MacGregor: Die Anwendung des Ähnlichkeitsgesetzes allgemein und besonders auf die Prüfung gekerbter Stäbe.\* Bedingungen, um in gekerbten Rundproben verschiedenen Durchmessers ähnliche Spannungsverteilungen und gleiche Dehngeschwindigkeiten zu erzielen. Bestätigung durch Versuche, bei denen sich trotz verschiedener Probendurchmesser von 2,24 bis 17,95 mm gleiche Zugfestigkeiten ergaben. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 216/28; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1113/14.]

H. Quinney: Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit auf das Zerreißschaubild von weichem Stahl.\* Cambridge-Maschine für Zugversuche von langer Dauer. Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit und des Abschreckens von 930° auf die Höhe der gefundenen Streckgrenze. [Engineer 157 (1934) Nr. 4084, S. 332/34.]

D. W. Rudorff: Die Dauerstandfestigkeit metallischer Werkstoffe und ihre Anwendung durch den Konstrukteur. Zusammenstellung des Schrifttums: Verschiedene Begriffsbestimmungen und Bestimmungsverfahren für die Dauerstandfestigkeit. Mechanik des Kriechvorganges. Anwendung der Ergebnisse von Dauerstandversuchen für die Berechnung. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 15, S. 453/58.]

R. L. Templin: Fehlerquellen bei der Dehnungsmessung.\* Einfluß der Lage der Meßstelle auf die gemessene Spannung, Elastizitätsmodul und Streckgrenze von Flachproben, von Rundproben bei mittlerer, schräger und außermittiger Belastung im Zugversuch sowie von verschiedenen Querschnittsformen im Druckversuch. Einfluß des Winkels der Einspannbacken sowie der Passung der Bolzen auf die Spannungsverteilung am Umfang von Rohrproben mit verschiedenem Verhältnis von Durchmesser zu Wandstärke. Folgerungen für eine zweckmäßige Durchführung von Dehnungsmessungen. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 182/201.]

R. W. Vose: Fehler des Huggenberger-Dehnungsmessers.\* Einfluß des Hebelausschlages, des Anpreßdruckes und der Härte des Prüfwerkstoffes auf die Uebersetzungszahl nach Vergleichsmessungen mit einem Interferenzlängenmesser. Reibung im Dehnungsmesser. Möglichkeiten, den Fehler durch Eichung herabzusetzen. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 862/76.]

Kerbschlagversuch. N. P. Schtschapow und W. W. Smirnow: Beitrag zum Schlagzähigkeitsversuch von Metallblechen mit weniger als 10 mm Stärke. Untersuchungen an Proben von 10 mm Dicke und Vergleich mit den Ergebnissen üblicher Kerbschlagversuche. [Sawodskaja Laboratorija 3 (1934) Nr. 1, S. 60/63; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 15, S. 2434.]

Härteprüfung. R. L. Kenyon: Einfluß der Blechdicke auf die Genauigkeit der Rockwell-Härtemessung bei Feinblechen.\* Untersuchungen an Blechdicken von 1,3 bis 0,25 mm, die durch Ätzen und Schmirgeln aus einem 1,3-mm-Blech hergestellt wurden. Fehlerursachen und Grenzen für eine genaue Härtebestimmung. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 229/43; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1113.]

Schwingungsprüfung. A. Appenrodt, Dr.-Ing.: Die Dämpfungsfähigkeit von Kurbelwellenstählen im kalten und warmen Zustand bei Anlieferung und im Dauerbetrieb. (Mit 88 Abb.) Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 32): NEM-Verlag, G. m. b. H., 1935. (3 Bl., 98 S.) 8°. 4,50 *R.M.* — Versuche auf der Verdrehungsausgleichmaschine nach Föppl-Pertz bei 20 und 120° nach 50 000 bis 30 · 10<sup>4</sup> Schwingungen an folgenden Stählen: 0,25 % C, 1 % Mn; 0,35 % C, 0,8 % Mn; 0,35 % C, 0,6 % Ni; 0,3 % C, 0,5 % Cr, 1,5 % bzw. 2 % Ni; 0,35 % C, 1 % Cr; 0,3 % C, 1 % Cr, 3,5 % Ni; 0,35 % C, 1,3 % Cr, 2 % Ni, 0,4 % Mo; 0,15 % C, 1,5 % Cr, 4,25 % Ni, 1 % W; 0,4 % C, 1,2 % Cr, 2,6 % Ni, 1 % W, 0,25 % Mo; Einfluß der Vorbeanspruchung durch Dreherschwingungen auf die Fließgrenze. ■ B ■

G. N. Krouse: Eine schnellaufende Biegeschwingungsprüfmaschine und der Einfluß der Geschwindigkeit auf die Biegezugfestigkeit.\* Der Probestab ist unmittelbar mit einer Druckluftturbine verbunden und wird freitragend durch Gewichte über ein Kugellager belastet. Einfluß einer Belastungswechselgeschwindigkeit von 1500, 10 000 und 30 000 U/min auf die Dauerfestigkeit einer polierten oder gekerbten Probe aus Stahl SAE 1020, SAE 4140, aus nichtrostendem Stahl, Schienenstahl sowie aus unlegiertem und legiertem Gußeisen. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 156/64; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1114.]

Fritz Münzinger: Dauerversuche für den Stahlbau.\* Bisher gültige zulässige Spannungen im Stahlbau. Beanspruchung und Zahl der Lastwiederholungen von Bauteilen aus Stahl. Einfluß des Anteils der ruhenden Lasten an der Gesamtlast auf die Dauerzugfestigkeit. Zweckmäßige Anwendung des St 52. Vergleich zwischen den zulässigen Spannungen und den Ergebnissen von Dauerversuchen bei Schweißverbindungen. [Masch.-Schaden 12 (1935) Nr. 3, S. 41/46.]

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. W. Leyensetter: Verhalten von Kraftwagen-Baustählen beim Drehen. Zerspanungsversuche nach dem Pendel- und Standwegverfahren bei Schlichtschnittbedingungen an deutschen und amerikanischen Einsatz- und Vergütungsstählen. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 17, S. 517/18.]

Abnutzungsprüfung. Willi Tonn: Verschleiß von Eisenlegierungen auf Schmirgelpapier und ihre Härte.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 10, S. 467/70; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 468.]

Sonstige technologische Prüfungen. Ragnar Arpi: Beurteilung von Werkzeugstählen nach dem Bruchgefüge in Schweden.\* Das Bruchgefüge, beurteilt nach 10 Vergleichsstählen, ergibt neben der chemischen Zusammensetzung einen bewährten Gütemaßstab für Werkzeugstähle. Beispiele. [Metallurgia, Manchester, 11 (1935) Nr. 65, S. 123/27.]

Prüfung der Wärmeleitfähigkeit und spezifischen Wärme. A. Eucken und Hildegard Warrentrop: Eine Apparatur zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Metallblechen.\* Kreisförmiges Probeblech wird von einer Mittelbohrung aus elektrisch beheizt und das Temperaturgefälle durch Thermoelemente gemessen. [Z. techn. Physik 16 (1935) Nr. 4, S. 99/105.]

Kotaró Honda und Masakatu Tokunaga: Bestimmung der wahren spezifischen Wärme von Metallen und Legierungen.\* Verbessertes Prüfverfahren nach Nernst-Lindemann. Als Beispiel wahre spezifische Wärme von Eisen bei 25° sowie von Nichteisenmetallen und -legierungen. [Sci. Rep. Tōhoku Univ. 23 (1935) Nr. 5, S. 816/34.]

Saburō Umino: Die spezifische Wärme von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bei hohen Temperaturen und deren Umwandlungswärmen.\* Spezifische Wärme, Wärmeinhalt, Reaktions-, Schmelz-, Lösungs- und Umwandlungswärme von 19 Eisenlegierungen mit Kohlenstoffgehalten bis zu 5,07 % sowie von Zementit bei Temperaturen bis zum Schmelzpunkt. Folgerungen auf das Eisen-Kohlenstoff-Schaubild. [Sci. Rep. Tōhoku Univ. 23 (1935) Nr. 5, S. 665/793.]

Korrosionsprüfung. W. R. van Wijk: Neues Korrosionsprüfverfahren.\* Kurzzeitversuch bei üblichen Korrosionsbedingungen. Eine sehr dünne Metallschicht von etwa 8 · 10<sup>-6</sup> cm wird auf Glas niedergeschlagen und der Korrosion ausgesetzt. Schon nach kurzer Zeit zeigt eine Lichtdurchlässigkeitsmessung eine Abnahme der Dicke der Metallschicht an. [Ind. Engng. Chem., Anal. Ed., 7 (1935) Nr. 1, S. 48/53.]



**Sonderuntersuchungen.** T. F. Wall: Eine elektromagnetische Methode zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls von Eisen-, Stahl- und Nickelstäben. In dem Stab, der axial in einem Solenoid aufgehängt ist, werden Längsschwingungen von der Eigenfrequenz des Prüfwerkstoffes erzeugt. Durch die mechanische Beanspruchung ändert sich die Permeabilität und damit die Frequenz des in der Sekundärspule erzeugten Stromes, die gemessen wird. [J. Inst. electr. Engr. 75 (1934) S. 784/86; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 18, S. 2881.]

**Zerstörungsfreie Prüfverfahren.** Fritz Regler: Kritische Betrachtungen über den Nachweis von Gitterstörungen und seine Bedeutung für die Materialprüfung. Schwierigkeiten der Ermittlung elastischer Spannungen auf Grund der Interferenzlinienbreite. Versuche zur Bestimmung der Beanspruchungsverteilung und der Stellen erhöhter Bruchgefahr an kaltverformten und wechselbeanspruchten Stählen verschiedener Zusammensetzung. Feststellung, daß die Ausmessung der Interferenzlinienbreite auf Grund der Schwärzungssprünge erhebliche Schwierigkeiten bereitet. [Mitt. techn. Versuchsamt, Wien, 23 (1934) S. 8/17.]

### Metallographie.

Robert F. Mehl: Rückblick auf die theoretische Metallkunde 1934. Schriftumsbericht über folgende Gebiete: Theorie des Aggregatzustandes, Allotropie, Kristallwachstum und -eigenschaften, Verformung, Rekristallisation, Korngröße, Kristallaufbau, Gefüge, Oberflächenuntersuchungen durch Elektronenmikroskopie, Umwandlungserscheinungen, Alterung, Zustandsschaubilder, Diffusion, Reaktionsvorgänge mit Gasen sowie Korrosion. Schriftumszusammenstellung (382 Quellen). [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 594, 18 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 1.]

**Geräte und Einrichtungen.** B. von Borries und E. Ruska: Das Elektronenmikroskop und seine Anwendungen.\* Aufbau und Wirkungsweise des elektrischen und des magnetischen Elektronenmikroskops. Bisherige Entwicklung und Ergebnisse. Möglichkeiten der Weiterentwicklung. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 17, S. 549/24.]

Russell W. Dayton: Theorie und Anwendungsgebiete des Polarisationsmikroskops.\* Darin Eignung zur Untersuchung der Anisotropie, von Oberflächenfilmen und Einschlüssen von Metallen erläutert an Beispielen. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 593, 32 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 1.]

W. E. Schmid: Ein Kleinröntgenapparat für Feinstrukturuntersuchung.\* Röntgenkammer der Siemens & Halske A.-G., Wernerwerk, mit drei Hochspannungsstufen. [Z. techn. Physik 16 (1935) Nr. 4, S. 115/19.]

**Röntgenographische Feingefügeuntersuchungen.** M. Straumanis und O. Mellis: Präzisionsaufnahmen nach dem Verfahren von Debye und Scherrer.\* Fehlergrenzen einer gewöhnlichen Kammer nach Debye und Scherrer sowie Möglichkeiten zu ihrer Verringerung. [Z. Physik 94 (1935) Nr. 3/4, S. 184/91.]

**Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge.** J. S. Marsh, Physical Metallurgist and Associate Editor, Alloys of Iron Research: Principles of phase diagrams. With a foreword by John Johnston, Director of Research, United States Steel Corporation. (With 180 fig.) Published for the Engineering Foundation. New York and London: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1935. (XV, 193 S.) 8°. Geb. 18 sh. (Alloys of Iron Research, Monograph Series. Frank T. Sisco, Editor.) ■ B ■

J. B. Austin: Einfluß der Temperatur auf die Umwandlungsgeschwindigkeit des Austenits.\* Zahlenmäßige Beziehung. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 590, 9 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 1.]

J. B. Austin und R. H. H. Pierce, jr.: Wärmeausdehnung und Umwandlungserscheinungen von einigen niedriglegierten Chromstählen.\* Untersuchungen an Stählen mit rd. 0,03 % C und 3,3 bis 10,6 % Cr. Wahrer und mittlerer Ausdehnungsbeiwert bis 800°. Längenänderung bei der  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung. Lage des  $\gamma$ -Gebiets. Einfluß der Umwandlungsgeschwindigkeit des Austenits auf die Hysterese. Magnetische Suszeptibilität bei 750 bis 900°. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 589, 18 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 1.]

E. Brüche und W. Knecht: Die elektronenoptische Beobachtung der Eisenumwandlung vom  $\alpha$ - in den  $\gamma$ -Zustand.\* Versuche und Beobachtungen über die  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlung und Umkristallisation von Elektrolyteisen, die als irreversibel gefunden wird. [Z. techn. Physik 16 (1935) Nr. 4, S. 95/98.]

John Chipman und Donald W. Murphy: Löslichkeit von Stickstoff im flüssigen Eisen.\* Löslichkeit bei 1540 bis 1760° und Lösungsgeschwindigkeit. Einfluß von 0,15 % Al oder

0,7 % Si darauf. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 591, 12 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 1.]

Gösta Ericson: Die Aenderung des Volumens von reinem Eisen bei der Erstarrung.\* Es findet ein Schrumpfen des Volumens um  $2,4 \pm 0,2$  % statt. [Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 13/45.]

Heinrich Cornelius: Der  $A_1$ -Umwandlungsbereich bei anormalen Stählen.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 10, S. 461/63 (Werkstoffaussch. 300); vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 18, S. 468.]

V. Fischer: Ein Zustandsschaubild für Vierstofflegierungen.\* Darstellung von Mehrstoffsystemen im ebenen Schaubild. Das System Mangan-Kupfer-Eisen-Nickel als Beispiel. [Z. Metallkde. 27 (1935) Nr. 4, S. 88/89.]

Gunnar Hägg: Röntgenuntersuchungen zum Martensitzerfall.\* Abnahme des Kohlenstoffgehalts des Martensits beim Anlassen. Kubischer Martensit scheint nicht zu bestehen. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 439/51; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1323/24.]

Werner Köster und Werner Geller: Das System Eisen-Kobalt-Titan.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 10, S. 471/72; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 468.]

P. B. Michailow-Michejew: Das Ausschwitzen des Kupfers in kupferhaltigen Stahlorten bei Temperaturen unter der kritischen. Glühversuche an Stahl mit 0,18 % C und 0,5 % Cu, 0,13 % C und 0,28 % Cu sowie mit 0,11 % C und 0,11 % Cu bei 500 bis 700°. Im Zunder tritt reines Kupfer auf, das infolge Reduktion der Kupferoxyde durch Eisen entsteht. [Westnik Metallopromyshlennosti 14 (1934) Nr. 5, S. 49/61; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 15, S. 2428.]

N. M. Morozov: Das Aufnahmevermögen von Eisen für Wasserstoff bei  $-90$  bis  $+400^\circ$ .\* Es wird eine Adsorption nach van der Waal, eine aktivierte Adsorption und eine aktivierte Diffusion unterschieden. Menge des aufgenommenen Wasserstoffs auch in Abhängigkeit von der Zeit. [Trans. Faraday Soc. 31 (1935) Nr. 167, S. 659/68.]

F. R. Morral: Aufbau der eisenreichen Eisen-Aluminium-Kohlenstoff-Legierungen.\* Auftretende Phasen. Schnitt durch das Dreistoffschaubild bei  $1000^\circ$ . [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 419/28; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1341.]

H. A. Schwartz: Der Zerfall des Zementits.\* Untersuchungen an einer reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit 5,1 % C über den Zementitzerfall zwischen  $630^\circ$  und dem Ledeburtpunkt sowie über die Lage des stabilen und metastabilen  $A_1$ -Punktes. Kritische Erörterungen zum Eisen-Kohlenstoff-Schaubild. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 126/56 u. 285.]

Howard A. Smith: Austenitzerfall bei  $450^\circ$ .\* Aenderung von Gitterparameter, Länge, Rockwell-C-Härte, Gefüge, elektrischer Leitfähigkeit und Permeabilität von Stahl mit 0,92 % C und 6,5 % Mn während eines Haltens von bis zu 170 h bei  $450^\circ$  nach Abschrecken von  $1010^\circ$ . [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 602, 20 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 2.]

W. P. Sykes und Howard F. Graff: Das System Kobalt-Molybdän.\* Erweiterung des Kösterschen Zustandsschaubildes. Einfluß des Kobaltgehaltes auf Rockwell-C-Härte und Altersbeständigkeit (bis  $800^\circ$ ). [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 249/85.]

**Erstarrungserscheinungen.** R. Mitsche: Die Abscheidung von nichtmetallischen Einschlüssen in flüssigen Metallen.\* Einfluß einer Schlackenkrübe auf Unterkühlbarkeit und Erstarrungserscheinungen einer Schmelze, erläutert an Gußeisen und Silumin. Möglichkeiten, die Trübe abzuschneiden oder in unschädliche Einschlüsse zu verwandeln. Nachweis feinsten nichtmetallischer Einschlüsse, besonders von Tonerde durch Fluoreszenz. [Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 65/105.]

E. Scheuer: Die Schrumpfung des Gußstücks und ihre Wirkungen. Erstarrungsarten reiner Metalle sowie von Legierungen mit Primärkristallen und Eutektikum. Skeletterstarrung. Ausbildung der Lunken auch unter Einfluß gelöster Gase. Einfluß der Hohlräume auf die mechanischen Eigenschaften und die Ribbildung. [Metallwirtsch. 14 (1935) Nr. 18, S. 337/44; Nr. 19, S. 365/67.]

**Gefügearten.** Helmut Bumm und Ulrich Dehlinger: Einfluß des Siliziums auf die Beständigkeit des kubischen Martensits. [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 467.]

E. Raub: Ein Beitrag zur Kristallisation binärer Systeme mit Eutektikum.\* Kornfeldätzung heterogener Legierungen. Einfluß des Korngefüges auf die Verformbarkeit. Rekristallisation. [Z. Metallkde. 27 (1935) Nr. 4, S. 77/83.]

H. A. Schwartz und C. H. Junge: Ferrit im Temperguß.\* Nachweis von Ungleichmäßigkeiten und der Entstehungsart des Ferrits — ob aus Austenit oder Zementit — durch Ätzen mit



heißem Natriumpikrat. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 42 (1934) S. 94/100.]

**Kalt- und Warmverformung.** J. Muir: Die plastische Verformung von unlegiertem Stahl.\* Gleitvorgänge bei der plastischen Verformung und ihr Einfluß auf die Fließgrenze im Zug- und Druckversuch nach vorhergegangener Erholung. [J. Roy. techn. College, Glasgow, Vol. 3, Part 3; nach Iron Coal Trad. Rev. 130 (1935) Nr. 3504, S. 704.]

**Rekristallisation.** M. Kornfeld und W. Pawlow: Einfluß der Erholung auf den Rekristallisationsprozeß.\* Untersuchungen an Aluminium über den Einfluß der Glühzeit und -temperatur sowie des Verformungsgrades auf die Rekristallisationskorngröße. Erklärungsmöglichkeiten. [Physik. Z. Sowjetunion 6 (1934) Nr. 6, S. 537/48.]

**Korngröße und -wachstum.** Léon Dlougatch: Rundfrage über das Wesen der Dendriten, des Einkristallzustandes, der Korngröße und des Kornwachstums. Antworten von 24 Forschern, darunter von G. Tammann, V. S. Steinberg, C. Benedicks, P. Goerens, P. Chévenard und A. Portevin, K. Honda, F. Sauerwald, M. Schwartz u. a. [Rev. Métallurg., Mém., 32 (1935) Nr. 1, S. 23/31; Nr. 2, S. 85/99.]

**Einfluß der Beimengungen.** W. D. Jones: Einfluß diffundierender Elemente auf die  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung des Eisens.\* Diffusion unterhalb und oberhalb des  $A_3$ -Punktes von Elementen, die das  $\gamma$ -Gebiet erweitern oder abschnüren. Scheitelpunkt des  $\gamma$ -Gebiets für die Systeme Eisen-Arsen, Eisen-Antimon, Eisen-Zinn und Eisen-Zink. Mutmaßlicher Zusammenhang zwischen Oxydationswärme und Einfluß eines Elements auf die  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung. [J. Iron Steel Inst. 130 (1934) S. 429/37; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1341/42.]

**Masami Kobayasi:** Die katalytische Entkohlung von Gußeisen und Stahl.\* Untersuchungen über den katalytischen Einfluß von Alkali- und Erdalkalibicarbonaten und -chloriden auf die umkehrbaren Reaktionen im System Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff. [Kinzoku no Kenkyu 12 (1935) Nr. 2, S. 101/49.]

**Cyril Stanley Smith und Earl W. Palmer:** Einfluß von Kupfer auf Temperguß.\* Einfluß der Erhitzungsgeschwindigkeit sowie von bis zu 3 % Cu auf die Graphitbildungsgeschwindigkeit im Temperguß. Einfluß von bis zu 3 % Cu auf den  $A_1$ -Punkt und die Ausscheidungshärtung (Zugfestigkeit, Streckgrenze und Dehnung nach Normalglühen ohne oder mit nachfolgendem Glühen bei 500° bei verschiedenen Normalglüh- und Abschrecktemperaturen sowie teils auch verschiedenen Haltezeiten). [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 603, 21 S., Met. Technol. 2 (1935) Nr. 2.]

**Diffusion.** Arthur Bramley, Frederick Wardle Haywood, Arthur Thomas Cooper und John Thomas Watts: Die Diffusion von nichtmetallischen Elementen in Stahl.\* Diffusion von Schwefel, Sauerstoff, Phosphor und Stickstoff in reinem Eisen oder in unlegierten Stählen wechselnden Kohlenstoffgehaltes bei 950 bis 1150° und zum Teil verschiedenen langen Zeiten. Einfluß einer Schwefel-, Sauerstoff- oder Phosphoraufnahme auf die Diffusion des Kohlenstoffs bei der Einsatzhärtung. Einfluß der Gaszusammensetzung auf die Sauerstoff- oder Stickstoffdiffusion. Einfluß einer Sauerstoffaufnahme auf die Verstickung. [Trans. Faraday Soc. 31 (1935) Nr. 168, S. 707/34.]

**Laurence C. Hicks:** Röntgenuntersuchungen über die Diffusion von Chrom in Eisen.\* Nachweis eines Sprungs in der Diffusionskurve. Bestätigung der Anschauungen von C. O. Bannister und W. D. Jones über die Diffusionsvorgänge. [Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Iron Steel Div., 113 (1934) S. 163/78.]

### Fehlererscheinungen.

**Brüche.** Franklin L. Everett: Brüche an Maschinenteilen durch Spannungshäufungen.\* Beispiele einiger (Dauer-) Brüche an Kurbelwellen, Lokomotivachsen, Pleuelstangen, Schraubfedern usw. sowie bauliche Mittel zur Vermeidung der Spannungshäufungen. [Mech. Engng. 57 (1935) Nr. 3, S. 157/64.]

**L. J. G. van Ewijk:** Das Eindringen von flüssigen Metallen in Stahl.\* Korngrenzenzerfall und Brucherscheinungen von Stahlröhren mit 1,2 bis 4,3 % Ni und 0,8 bis 1,4 % Cr für den Flugzeugbau, die mit flüssigen Metallen oder Legierungen, wie Blei, Zinn, Zink, Kadmium, Lot oder Lipowitzsches Metall, in Berührung standen. [Heat Treat. Forg. 21 (1935) Nr. 3, S. 124/24.]

**Pleuelstangenbruch eines Dieselmotors.\*** Von einer Instandsetzungsschweißung ausgehender Dauerbruch. Schweißungen an Pleuelstangen sollten vermieden werden. [Masch.-Schaden 12 (1935) Nr. 2, S. 32/33.]

**Sprödigkeit und Altern.** Kurt Reichel: Beitrag zur Kenntnis der Anlaßsprödigkeit. (Mit 27 Zahlentaf. u. 13 Abb. im Anhang.) Borna-Leipzig 1934: Robert Noske. (9 S., 7 Bl.) 4°. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. — Die Ergebnisse dieser Arbeit sind in der Abhandlung von Wilhelm Bischof: Beitrag zur Frage der Anlaßsprödigkeit — vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 7, S. 293/301 — verwertet worden. **■ B ■**

**R. K. Reber:** Die Wirkung von naszierendem Wasserstoff auf die magnetischen Eigenschaften von Eisen. Magnetische Untersuchungen an Ringproben aus Flußstahl oder Armcoeisen, an denen elektrolytisch in Kalilauge oder Schwefelsäure Wasserstoff erzeugt wird. Es trat eine magnetische Härtung auf, die auch nach Entfernung des Wasserstoffs durch Glühung oder Lagerung nicht rückgängig gemacht werden konnte. Erklärungsmöglichkeiten. [Physics 5 (1934) S. 297/301; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 15, S. 2323.]

**Korrosion.** Third report of the Corrosion Committee being a report by a joint committee of the Iron and Steel Institute and the British Iron and Steel Federation to the Iron and Steel Industrial Research Council. (With numerous fig., plates and tables.) London (S. W. 4, 28 Victoria Street): Iron and Steel Institute 1935. (IX, 214 S.) 8°. **■ B ■**

**C. Abwieser:** Korrosionen und sonstige Zerstörungen am Rohrmaterial des Tiefbaus.\* Vergleich von Gußeisen- und Stahlröhren. Kritik der Bitumenanstriche. Rohrzerstörungen durch Irrströme und Frost sowie Schutzmaßnahmen dagegen. Zerstörungen an Bleihröhren. [Korrosion u. Metallschutz 11 (1935) Nr. 3, S. 59/64.]

**Hans Kramer:** Korrosionserscheinungen bei Heißwasserspeichern. Bei gashaltigem Wasser sollen nur Niederdruckspeicher und eine Werkstoffart verwendet werden. [Elektrotechn. u. Maschinenb. 53 (1935) S. 105/07; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 17, S. 2728.]

**K. H. Logan:** Bodenkorrosionsversuche des Bureau of Standards mit Röhren.\* Umfangreiche Versuche seit 1922 mit rd. 29 000 Rohrproben in verschiedenen Bodenarten. Erörterung des Einflusses der Bodenart, der Stahlart (Schweiß-, Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl), der Probengröße und der Zeit auf die Korrosion, die durch die größte Tiefe der Löcher gemessen wird. Möglichkeiten, die Korrosion zu vermindern. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 138/55; Proc. Amer. Soc. civ. Engr. 61 (1935) Nr. 3, S. 347/31.]

**Karl Mandl:** Korrosionsbeispiele aus der Praxis, ihre Ursachen und Vermeidung.\* Beschreibung einiger Beobachtungen an Stahl (Kessel- und Kondensatorrohre, Kesselblech, Benzoleitung), an Zinkblech und Blei-Wasserrohren. [Mitt. techn. Versuchsanst. Wien, 23 (1934) S. 41/46.]

**Stéphan Procopiu und D. Umanski:** Nachweis der Schutzschichtenbildung auf Eisen auf Grund von Potentialunterschieden. [C. R. Acad. Sci., Paris, 200 (1935) Nr. 16, S. 1395/96.]

**F. H. Rhodes, P. A. Riedel und V. K. Hendricks:** Korrosion von Metallen durch Phenole. Gewichtsverlust von Stählen mit 0,2 % C; 1,4 % C; 0,12 % C, 14,3 % Cr oder mit 0,15 % C, 7,6 % Ni und 17,9 % Cr in trockenen oder feuchten Phenolen, Kresolen oder deren Dämpfen. [Ind. Engng. Chem., Ind. Ed., 26 (1934) Nr. 5, S. 533/34.]

**M. Straumanis:** Betrachtungen über die Möglichkeiten des Korrosionsschutzes von Metallen.\* Mathematische Beziehung für die Korrosionsgeschwindigkeit von Metalloberflächen. Korrosionsschutz durch Veredelung der Spannung der anodischen Stellen besonders durch Kadmium. Erklärung der schützenden Wirkung des Kadmiums. [Korrosion u. Metallschutz 11 (1935) Nr. 3, S. 49/53.]

**L. J. Waldron und E. C. Groesbeck:** Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit auf die Korrosion von Stählen im fließenden Wasser.\* Gewichtsverlust verschieden groß geschmirgelter Proben aus unlegiertem Stahl ohne (gebeizt) oder mit Oxidfilm bei verschiedenen Wassergeschwindigkeiten. Einfluß der Lagerzeit nach dem Beizen (Filmdicke und -beschaffenheit) an Luft auf den Gewichtsverlust. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 123/37.]

**Zufern.** R. Griffiths: Bildung blasiger und nichthaftender Zunderschichten bei der Wärmebehandlung von Stahl.\* Einfluß der Stahlzusammensetzung (Stähle mit 0,0 bis 0,53 % C; 5,5 % W; 3,2 % Ni, 0,35 % Cr; 5,4 % Ni; 0,8 % Cr, 0,18 % V; 25 % Co, 1,6 % Cr, 2,2 % W), der Gaszusammensetzung (Sauerstoff ohne oder mit Stickstoff- oder Kohlenäurezusätzen; Luft ohne oder mit Wasserdampf- oder Wasserstoffzusätzen) sowie der Erhitzungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit. Erklärung der Blasenbildung. [J. Iron Steel



Inst. 130 (1934) S. 377/88; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 4296; 55 (1935) Nr. 4, S. 93.]

**Houdremont:** Einige allgemeine Bemerkungen zur Korrosionsprüfung von Stählen bei hohen Temperaturen. Selbstregelnde Prüfelektroden der Fried. Krupp A.-G., Einfluß der Gas- und Stahlzusammensetzung auf die Verzunderung im allgemeinen. [Chaleur et Ind. 15 (1934) S. 150/58; nach Chem. Zbl. 106 (1935) I, Nr. 17, S. 2727.]

Clarence A. Siebert und Clair Upthegrove: Die Verzunderung von weichem Flußstahl bei 900 bis 1150°.\* Einfluß von Temperatur und Zeit auf den Gewichtsverlust in Luft (auch mit wechselndem Sauerstoffgehalt), Sauerstoff, Wasserdampf oder Kohlensäure. Natur der gebildeten Oxyde. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 187/224.]

**Nichtmetallische Einschlüsse.** Stephen F. Urban und John Chipman: Nichtmetallische Einschlüsse im Stahl. Teil I. Desoxydationserzeugnisse.\* Verfahren zur Prüfung nichtmetallischer Einschlüsse. Erscheinungsform und Natur der Einschlüsse im Stahl (im Gußzustand, gehärtet, angelassen oder geschmiedet), der nach Sättigung mit Sauerstoff mit Ferromangan, Ferrosilizium, Silikomangan, Zirkonferrosilizium, Kalziumsilizid, Kalzium-Silizium-Aluminium, Aluminium oder Ferrochrom desoxydiert wurde. [Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) Nr. 1, S. 93/112.]

**Sonstiges.** E. Pohl: Neuere Schäden an Dampfturbinen.\* Darin: Schäden an Lötstellen; Dauerbrüche durch Kerbwirkungen; Verziehung von Läufern durch Auslösung der Verzugspannungen im Betrieb; Gefüge- und Festigkeitsänderungen von Läufern durch Wärmeentwicklungen beim Anstreifen an Gehäuse und Leitteilen; Dauerbrüche, die von Lunkern oder Schlackeneinschlüssen ausgehen; Korrosion einer Frischdampfleitung durch Einspritzen von Wasser; Ausbrechen von Gußeisen-Stahlblechverbindungen, das auf Rostungserscheinungen zurückgeführt wird. [Masch.-Schaden 12 (1935) Nr. 2, S. 17/28.]

### Chemische Prüfung.

**Probenahme.** Louis S. Kassel und T. W. Guy: Bestimmung des richtigen Probengewichtes bei der Kohlenuntersuchung.\* Mathematische Behandlung der bei der Probenahme auftretenden Fragen. Bestimmung der Probengröße. Theorie bei der Aschenbestimmung. Fehlermöglichkeiten durch Probenahme und Analysenverfahren. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 7 (1935) Nr. 2, S. 112/15.]

**Gase.** A. Landgraf: Die Bestimmung hoher Schwefelwasserstoffgehalte in Schwelgasen im Gange der volumetrischen Gasanalyse nach Hempel. Beschreibung einer Absorptionspipette zur maßanalytischen Schwefelwasserstoffbestimmung mit Hilfe von phosphorsäurehaltigen MnO<sub>2</sub>-Kugeln. Arbeitsgang. Beleganalysen. [Chem. Fabrik 8 (1935) Nr. 7/8, S. 71/72.]

H. Seebaum und E. Hartmann: Beitrag zur Stickoxydbestimmung im Koksofengas.\* Nachprüfung der üblichen Bestimmungsverfahren, besonders der Bestimmung nach Schuftan sowie des Kaliumpermanganat-Verfahrens nach Guyer und Weber. Beleganalysen. [Brennstoff-Chem. 16 (1935) Nr. 3, S. 41/47.]

### Einzelbestimmungen.

**Arsen.** P. Spacu: Eine potentiometrische Bestimmung der Arsenate. Potentiometrische Bestimmung von Natriumarsenat auf Grund der Umsetzung mit Merkuronitrat. Ausführung der Bestimmung. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 100 (1935) Nr. 5/6, S. 187/90.]

**Molybdän.** W. Wertz: Ueber die Trennung des Molybdäns in Edeltählen, insbesondere vom Wolfram, und seine potentiometrische Bestimmung. Untersuchungen über die Fällung des Molybdäns als Sulfid in der Druckflasche. Trennung von Kupfer und Abscheidung der Wolframsäure. Anwendung von Phosphorsäure bzw. Weinsäure bei der Trennung von Molybdän und Wolfram. Molybdänbestimmung in Stählen ohne und mit Wolframgehalten. [Z. anal. Chem. 100 (1935) Nr. 7/8, S. 241/57.]

**Molybdän und Titan.** Paul Klinger, Erich Stengel und Walter Koch: Eine potentiometrische Bestimmung des Molybdäns und Titans in Stahl, Ferrolegerungen, Schlacken und Erzen, in Gegenwart des Eisens und der Begleitmetalle.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 10, S. 433/44 (Chem.-Aussch. 107); Techn. Mitt. Krupp 3 (1935) Nr. 1, S. 41/57; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 467/68.] — Auch Dr.-phil.-Diss. von Walter Koch: Münster (Universität).

**Zink.** Robert Weiner: Zur elektroanalytischen Bestimmung des Zinks bei Gegenwart von Eisen.\* Unter-

suchungen über die Abscheidung des Zinks aus schwach saurer und verschiedenen alkalischen Lösungen sowie aus zyankalischen Elektrolyten zeigten, daß vorhandenes Eisen zuvor abgeschieden werden muß. Beleganalysen. [Z. Elektrochem. 41 (1935) Nr. 3, S. 153/58.]

**Sauerstoff.** Herbert Fucke: Ueber die Eisen- und Manganoxydulbestimmung im Stahl mit Quecksilberchlorid. (Mit 2 Abb. u. 33 Zahlentaf. im Text.) (Essen 1935: Graphische Anstalt der [Fa.] Fried. Krupp, Aktiengesellschaft.) (2 Bl., 16 S.) 4°. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. (Auszug) vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 9, S. 391/98.

■ B ■

### Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

**Druck.** Walzdruck-Meßdose.\* Zwei ineinanderpassende Stahlstücke umschließen einen Zylinder, der in der Achsenrichtung durch den auf die beiden Stahlstücke wirkenden Walzdruck gedrückt wird und sich dabei leicht faßförmig ausbaucht. Die ihn umgebenden Ringe sind geschlitzt und dehnen sich dabei aus. Die Schlitzenden der Ringe übertragen auf magnet-elektrischem Wege ihre Bewegung auf ein elektrisches Zeigerwerk, das den Druck angibt. Die Meßdose wird zwischen Druckschraube und oberem Einbaustück angebracht. Sie wird vorteilhaft zur dauernden Messung und Regelung des Walzdruckes, besonders an Bandblechstraßen, benutzt, um Walzenzapfenbrüche usw. zu vermeiden. [Steel 96 (1935) Nr. 16, S. 43, 45 u. 52.]

**Mengen.** A. J. Boynton: Verwendung von selbsttätigen Reglern an Oefen.\* Gegenwärtige Verfahren und Vorrichtungen zum selbsttätigen Regeln der Brennstoff- und Verbrennungsluftzufuhr besonders an Siemens-Martin-Oefen. [Iron Steel Engr. 12 (1935) Nr. 3, S. 159/66.]

**Leistung.** A. Acher: Drehmoment-Indikator.\* Um den Verlauf des pulsierenden Drehmomentwertes von Kolbenmaschinen genau zu indizieren, wurde das Gerät entwickelt, mit dem man die Augenblickswerte von Drehmomenten und seinen Verlauf bei Maschinen mit periodischen Schwankungen messen kann. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 12, S. 392.]

**Drehzahl.** Gg. Keinath: Elektrische Drehzahlmesser.\* Beschreibung von elektrischen Drehzahlmessern für Fernmessungen, Drehzahlmessern mit Geber und Empfänger sowie Wirbelstrom-Tachometern. [ATM (Arch. techn. Mess.) 4 (1935) Lfg. 45, T 38/40.]

**Fernübertragung.** Harry A. Winne: Elektrische Meßgeräte für Genauigkeitsswalmung. I/II.\* Elektrische Fernmeßgeräte mit Synchronmotoren zum Anzeigen der Schraubendstellung an Blockwalzwerken, zum Anzeigen der Windungszahl an Bandwicklern, zum Anzeigen der Blechlänge an Feinblechwalzwerken, zum Messen von Maschinenteilen, zum Dickenmessen von Bändern und für Druckmessungen an Walzwerken. Verwendung von Elektronenröhren bei Wickelmaschinen für Draht, für Klapp- und Grenzscharer an Stabeisenscheren, Rollgängen, selbsttätigen Hebetischen für Feinblechgerüste, bei Tiefendeckeln. Verwendung von lichtelektrischen Pyrometern bei der Rohrherstellung. Kennzeichen der Elektronenröhren. [Iron Age 135 (1935) Nr. 13, S. 18/21; Nr. 15, S. 12/15 u. 66.]

### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Eisen und Stahl im Wohnhausbau.** Hans Gruetz: Stahlblechdecken.\* Beispiele für die Anwendung von Stahlblechdecken bei Fabrikgebäuden und Geschäftshäusern. [Stahlbau 8 (1935) Nr. 10, S. 77/80.]

Joseph F. Shadgen: Theoretische Grundlagen für die Anwendung von Stahlblechen als Kälte- und Wärmeschutzmittel. [Iron Age 135 (1935) Nr. 7, S. 10/16.]

**Sonstiges.** W. Röhrs: Bakelite und ähnliche Kunststoffe im Wettbewerb mit keramischen Stoffen.\* Herstellung, physikalische Eigenschaften, Verarbeitung und Verwendung von Kunstharzpreßstoffen. U. a. der Spritzstoff Polystyrol und der Preßstoff Mikalex (oder Mycalex). Erörterung. [Ber. dtsh. keram. Ges. 16 (1935) Nr. 4, S. 195/205.]

### Normung und Lieferungsvorschriften.

**Allgemeines.** Albert Portevin: Zur allgemeinen Gestaltung von Lieferbedingungen. Es wird vorgeschlagen, genau die Gründe festzulegen, die zu der jeweiligen Fassung von Lieferbedingungen geführt haben. [Bull. Soc. Encour. Ind. nat. 134 (1935) Nr. 3, S. 145/47.]

**Lieferungsvorschriften.** H. F. Dodge: Ermittlung von Grenzwerten, Probenzahl und dem zulässigen Anteil an Versagern bei Abnahmeprüfungen.\* Vorschläge, um wissenschaftlich begründete, natürliche Abnahmebedingungen zu erreichen. [Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) II, S. 877/90; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1111/12.]



**Ueberwachungsvorschriften.** Technischer Bericht über die Tätigkeit des Bayerischen Revisions-Vereins im Jahre 1934. U. a. allgemeine Ausführungen über den Sinn der Ueberwachung im Dampfkesselwesen. [Z. bayer. Revis.-Ver. 39 (1935) Nr. 8, S. 69/81.]

### Betriebswirtschaft.

**Allgemeines und Grundsätzliches.** Erich Pressel: Aufgaben der Fähigkeitsauslese der Gefolgschaft in Eisenhüttenwerken.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 460/65 (Betriebsw.-Aussch. 89.)]

**Betriebswirtschaftslehre und Betriebswissenschaft.** Kurt Mahn: Der Betriebswirtschaftler vor neuen Aufgaben. Zusammenfassender Bericht über die auf dem ersten deutschen Betriebswirtschaftertag gehaltenen Vorträge. [Dtsch. Volkswirt 9 (1935) Nr. 29, S. 1327/29.]

**Allgemeine Betriebs- und Werkstättenorganisation.** Hans Stevens: Zusammenarbeit in einer Bearbeitungswerkstatt.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 15, S. 423/24.]

**Allgemeine Betriebsführung.** Hans Euler: Zusammenarbeit in einem Walzwerk.\* [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 14, S. 392/93.]

**Arbeitsplatzgestaltung und allgemeine Arbeitsbedingungen.** W. Ruffer: Lärmschäden und Lärmbekämpfung.\* Lärm und menschlicher Organismus. Messung und Bekämpfung des Lärms. Leistungssteigerung durch rhythmische Geräusche. [Z. Organis. 9 (1935) Nr. 4, S. 139/46.]

**Einkaufs-, Stoff- und Lagerwirtschaft.** Herbert Krippendorff, Dipl.-Ing.: Das Lagern im Betrieb. Unter besonderer Berücksichtigung praktischer Beispiele aus dem Lagerwesen, vor allem der metallverarbeitenden Industrie. Im Auftrage des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit bearb. unter Mitarbeit von Ing. Joh. Litzinger. (Mit 66 Abb.) Berlin (SW 19): Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1935). (90 S.) 8°. 3,30 *RM.* (Bestellnummer AWF 263.)

**Arbeitszeitfragen.** Erich Schwarz: Die Akkordlohn-Verrechnung in einem mittleren Fabrikbetrieb. Gezeigt an verschiedenen Hauptbetrieben: Drahtzug, Stangenzug, Kaltwalzwerk und Feinzug. [Prakt. Betr.-Wirt 15 (1935) Nr. 4, S. 371/73.]

**Betriebsbuchhaltung.** Wilhelm Kalveram: Selbstkostenrechnung, Preispolitik und Wirtschaftssteuerung. Bedeutung gesunder Kalkulationsnormen und einer laufenden behördlichen Kalkulationskontrolle für die Steuerung der Wirtschaft. Der Preis, der sich an den wahren Selbstkosten orientiert, ist besonders geeignet, das Ideal der Preisgerechtigkeit zu verwirklichen. [Z. Betr.-Wirtsch. 12 (1935) Nr. 1, S. 1/45.]

Eduard Michel: Die Energiekosten im industriellen Erzeugungsprozeß. Das Problem der Energiekosten ist nicht nur ein solches der Erzeugung, sondern auch eines der richtigen Verteilung. Mengemäßig erfaßt man die Verteilung in der Regel viel besser als wertmäßig. Stellenerfolgsrechnung auf Plankostenbasis als Lösung. [Feuerungstechn. 23 (1935) Nr. 3, S. 25/26.]

Kurt Schmaltz: Selbstkosten und gerechter Preis. Die Gleichsetzung von „effektiven“ und „richtigen“ Selbstkosten ist meistens falsch. Eine Unterschreitung der effektiven Selbstkosten in der Preispolitik kann deshalb nicht in jedem Fall als ein Verstoß gegen die Wettbewerbsverordnung angesehen werden. Für die „richtigen“ Selbstkosten können nur die Verhältnisse des gesamten Geschäftszweiges bestimmend sein. Richt- oder Mindestpreise genügen allein nicht für die Preisgestaltung. Daneben muß eine generelle Regelung der Wettbewerbsverhältnisse treten. [Betr.-Wirtsch. 28 (1935) Nr. 4, S. 78/82.]

**Industrielle Budgetrechnung und Planung.** W. W. Neumayer: Warum Plankosten-Rechnung im Industriebetrieb? Warum überhaupt Kostenkontrollen? Ausbau-Richtungen des Rechnungswesens. Mittel für den Ausbau. Aufwertung der Betriebsbuchhaltung. Bewegliche Plankostenrechnung. Stückkostenkontrolle durch Stellenkosten-Abrechnung. Weitere Auswertungs-Möglichkeit. [Z. Organis. 9 (1935) Nr. 4, S. 147/53.]

**Rentabilitäts- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen.** G. Berndt: Wirtschaftlichkeit von Meßgeräten für den Austauschbau. Bei der Verwendung von Meßgeräten sind wirtschaftliche Fragen bisher wenig beachtet und untersucht worden. Es wird die Kostenermittlung für das Messen in der Werkstatt dargestellt. Weiter wird am Beispiel der Rachenlehre gezeigt, wie sich die Meßgenauigkeit und Abnutzung auf die Fertigung auswirken. [Z. VDI 79 (1935) Nr. 8, S. 259/62.]

### Volkswirtschaft.

**Wirtschaftsgebiete.** Bernhard Willée: Aufbau und Entwicklung der rumänischen Eisenwirtschaft. [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 17, S. 482/83.]

**Außenhandel und Handelspolitik.** August Küster: Der Stand der deutschen Handelspolitik. [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 16, S. 452/53.]

**Eisenindustrie.** Johannes Wilhelm Schwenker: Die Absatzfrage der eisenschaffenden Industrie Frankreichs in der Nachkriegszeit. o. O. 1934. (150 S.) 8°. — Heidelberg (Universität), Staatswiss. Diss. **B**

**Kartelle.** Arthur Fischer: Kartelle und kartellartige Gebilde in der südmärkischen Kleineisenindustrie unter besonderer Berücksichtigung der jüngsten Entwicklung. (Eine wirtschaftshistorische Studie.) Dortmund 1935: Erich Wolf. (3 Bl., 87 S.) 8°. — Frankfurt (Universität), Wirtschaftswiss. Diss. **B**

Paul Berkenkopf: Um die Zukunft der Internationalen Rohstahl-Exportgemeinschaft. Englands Einstellung. Deutschland und die IREG. Der Fall Röhrenkartell. [Wirtsch.-Dienst 20 (1935) Nr. 17, S. 559/62.]

**Sonstiges.** Arthur Bromme: Die Organisation des deutschen Eisenabsatzes. (Mit 13 Tafelbeil.) Dortmund 1934. Wilh. Wortmann. (VII, 496 S.) 8°. — Köln (Universität), Wirtschaftswiss. Diss. **B**

### Verkehr.

**Eisenbahnen.** Robert Hanker: Einheitliche Langträgerberechnung des Eisenbahnoberbaues.\* Zuschriften von H. Saller, J. Jaky-Janicssek und J. Nemesdy-Nemesek. [Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 90 (1935) Nr. 5, S. 93/98.]

**Tarife.** Notwendige Frachtermäßigung für geringwertige Schrottsorten. [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 15, S. 430/34.]

Unhaltbarer Frachtenstand im Verkehr von Eisen und Stahl zur Ausfuhr nach den Niederlanden. [Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 16, S. 455.]

### Soziales.

**Unfälle, Unfallverhütung.** Bertheau: Farben und farbige Tafeln im Dienste des Arbeitsschutzes.\* Warn-, Gefahren- und Verkehrszeichen usw. in Uebereinstimmung mit der Genfer zwischenstaatlichen Vereinbarung. [Reichsarb.-Bl. 15 (1935) Nr. 8, S. III 37/43.]

Gridl: Die erste Hilfe in den gewerblichen Betrieben.\* Erste Hilfe und Verhalten bei Unfällen nach den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft. [Reichsarb.-Bl. 15 (1935) Nr. 8, S. III 45/49.]

F. Schröder: Die Verhütung der Silicosis in Sandstrahlanlagen. Schutzmaßnahmen, um die durch Einatmen von Gesteinstaub hervorgerufenen schweren Krankheitserscheinungen der Lungen (Silicosis) zu vermeiden. [Metallbörse 25 (1925) Nr. 29, S. 449/50; Nr. 34, S. 482/83.]

**Sonstiges.** Johann Josef Peters: Abriß der Geschichte der Gewerbe-Aufsicht in Deutschland, ihre sozialpolitische Bedeutung und ihre Rechtsgrundlagen. Berlin 1935. Tritsch & Huther. (224 S.) 8°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **B**

### Rechts- und Staatswissenschaft.

**Bergrecht.** Gustav Gerber, Dr.: Erdöl-Gesetzgebung. Mit Erläuterungen. Berlin (W 8, Jägerstraße 61): Verlag Mineralölforschung [1935]. (III, 150 S.) 8°. 6,50 *RM.* (Sonderheft der Zeitschrift „Oel und Kohle“.) **B**

### Bildung und Unterricht.

**Allgemeines.** Bildwort-Englisch. Technische Sprachhefte. Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H. 8°. — 11. Management. (Mit 20 Textabb.) (1934.) (33 S., 2 Bl.) 1,50 *RM.* **B**

**Sonstiges.** Georg von Hanffstengel: Geistige Grundlagen des technischen Vortrages. [Techn. Erziehg. 10 (1935) Nr. 3, S. 31/33.]

### Sonstiges.

Eugen Diesel: Wald und Mensch im technischen Zeitalter. (Mit 4 Textabb.) — [Anhang:] (Aus dem Deutschen Museum. Neuzugänge 1933/34.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1935. (22 S.) 8°. 0,90 *RM.* (Abhandlungen und Berichte. [Hrsg.:] Deutsches Museum. Jg. 7, H. 2.) **B**

**Werbeschriften der Industrie.** Vgl. die Zusammenstellung auf der Rückseite des gelben Vorsatzblattes dieses Heftes.



## Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche  
im April 1935<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Saar- land	Deutsches Reich insgesamt		
	t	t	t	t	t	t	t	April 1935 t	März 1935 t	
April 1935: 24 Arbeitstage, März 1935: 26 Arbeitstage										
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>										
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	64 179	—	6 642	—	5 465	—	10 977	87 263	91 842	
Formstahl über 80 mm Höhe . . .	31 773	—	24 271	—	5 229	—	19 053	80 326	92 198	
Stabstahl und kleiner Formstahl .	149 739	4 938	29 098	—	17 172	9 654	36 861	247 392	250 165	
Bandstahl . . . . .	40 178	2 936	—	—	428	—	9 679	53 221	55 555	
Walzdraht . . . . .	67 202	5 336 <sup>2)</sup>	—	—	—	— <sup>3)</sup>	13 053	85 591	90 788	
Universalstahl . . . . .	17 389 <sup>4)</sup>							—	17 389	15 742
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	55 287	3 567	9 838	—	72	—	8 011	76 775	81 767	
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	12 206	1 892	3 312	—	213	—	1 290	18 913	19 421	
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	19 670	7 652	5 805	—	3 617	—	—	36 744	38 763	
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	19 998	8 215	—	—	7 622	—	—	35 835	37 449	
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	2 100	—	1 193 <sup>5)</sup>	—	—	—	—	3 293	5 572	
Weißbleche . . . . .	17 858 <sup>6)</sup>							—	17 858	17 622
Röhren . . . . .	43 352	—	—	3 743	—	—	4 120	51 215	48 298	
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	6 419	—	—	1 030	—	—	—	7 449	9 063	
Schmiedestücke . . . . .	22 261	2 059	1 589	—	734	—	711	27 354	29 406	
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	10 175	—	534	—	—	1 541	—	12 250	12 934	
Insgesamt: April 1935 . . . . .	563 796	35 807	95 930	—	26 214	22 124	114 997	858 868	—	
davon geschätzt . . . . .	900	—	—	—	—	—	—	900	—	
Insgesamt: März 1935 . . . . .	586 713	38 349	105 305	—	27 288	23 506	115 424	—	896 585	
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								35 786	34 484	
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . . April 1935</b>										
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März 1935	47 971	2 412	3 493	—	762	—	12 471	—	67 109	
Januar bis April 1935: 100 Arbeitstage, 1934: 100 Arbeitstage										
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>										
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	256 327	—	23 943	—	24 047	—	22 472	326 789	245 777	
Formstahl über 80 mm Höhe . . .	127 203	—	102 820	—	19 240	—	40 299	289 562	243 226	
Stabstahl und kleiner Formstahl .	610 618	22 621	121 735	—	67 873	40 802	73 854	937 503	704 282	
Bandstahl . . . . .	162 908	12 341	—	—	2 883	—	18 803	196 935	152 817	
Walzdraht . . . . .	254 546	23 323 <sup>2)</sup>	—	—	—	— <sup>3)</sup>	28 395	306 264	250 280	
Universalstahl . . . . .	64 273 <sup>4)</sup>							—	64 273	41 883
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	225 637	14 426	42 182	—	271	—	13 694	296 210	214 395	
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	47 587	7 466	14 371	—	1 167	—	2 489	73 080	58 694	
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	78 508	32 468	25 433	—	11 881	—	—	148 290	101 678	
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	77 501	38 654	—	—	30 484	—	—	146 639	117 335	
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	10 641	—	5 361 <sup>5)</sup>	—	—	—	—	16 002	9 622	
Weißbleche . . . . .	70 601 <sup>6)</sup>							—	70 601	79 085
Röhren . . . . .	174 100	—	—	14 729	—	—	6 505	195 334	170 530	
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	27 681	—	—	5 558	—	—	—	33 239	26 668	
Schmiedestücke . . . . .	88 514	8 011	6 081	—	3 215	—	1 463	107 284	71 893	
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	34 093	—	2 718	—	—	7 090	—	43 901	42 332	
Insgesamt: Januar/April 1935 <sup>7)</sup> . .	2 260 127	156 641	404 296	—	110 904	89 517	230 421	3 251 906	—	
davon geschätzt . . . . .	900	—	—	—	—	—	—	900	—	
Insgesamt: Januar/April 1934 . . .	1 899 984	134 030	317 639	—	91 177	87 667	—	—	2 530 497	
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								32 519	25 305	
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt . . Januar/April 1935<sup>7)</sup></b>										
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Januar/April 1934	181 214	8 012	10 175	—	2 634	—	—	—	202 035	

1) Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — 2) Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. — 3) Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. — 4) Ohne Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen, Schlesien und Süddeutschland. — 5) Ohne Schlesien. — 6) Einschließlich Saarland. — 7) Ab 1. März 1935 einschließlich des Saarlandes.



**Schwedens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1934<sup>1)</sup>.**

Die Besserung des Wirtschaftslebens, die sich gegen Ende des Jahres 1933 angebahnt hatte, hielt während des ganzen Jahres 1934 an und führte zu beträchtlichen Förder- und Erzeugungsteigerungen. Die Eisenerzförderung nahm gegenüber dem Vorjahre um 2 554 308 t oder 94,6 % zu, blieb aber auch damit noch um die Hälfte gegenüber den Leistungen in den Jahren 1929 und 1930 zurück und wurde seit dem Jahre 1910 außer in den Jahren 1932 und 1933 nur im Jahre 1920 und dem Streikjahre 1928 unterschritten. Im Vergleich zum Jahre 1913 wurden in den letzten Jahren gefördert:

	Eisenerz- förderung in t		Eisenerz- förderung in t
1913 . . . . .	7 475 571	1932 . . . . .	3 298 989
1930 . . . . .	11 236 428	1933 . . . . .	2 698 750
1931 . . . . .	7 070 868	1934 . . . . .	5 253 058

Stärker als die Förderung ist die Eisenerzausfuhr gestiegen, und zwar von 3,15 Mill. t auf 6,68 Mill. t; davon gingen 5,08 (1933: 2,25) Mill. t nach Deutschland. Die Lager konnten fortgesetzt vermindert werden.

Ueber den Anteil der einzelnen Bezirke an der Eisenerzförderung unterrichtet *Zahlentafel 1*. Außer in der Provinz Uppsala waren in allen Bezirken Fördersteigerungen zu verzeichnen. Verhältnismäßig nahm die Förderung in den Provinzen Oerebro und Västmanland am stärksten zu.

**Zahlentafel 1. Eisenerzförderung (einschl. Schlich) in den verschiedenen Bezirken in den Jahren 1932 bis 1934.**

Bezirk	1932		1933		1934	
	t	%	t	%	t	%
Stockholm . . . . .	—	—	23 353	0,9	26 011	0,5
Uppsala . . . . .	—	—	25 268	0,9	13 858	0,3
Södermanland . . . . .	28 194	0,9	47 673	1,8	57 831	1,1
Värmland . . . . .	50 286	1,5	41 322	1,5	56 867	1,1
Oerebro . . . . .	123 104	3,7	137 993	5,1	402 789	7,7
Västmanland . . . . .	119 256	3,6	66 121	2,5	210 917	4,0
Kopparberg . . . . .	766 279	23,2	706 505	26,2	1 336 951	25,4
Gävleborg . . . . .	31 446	1,0	33 011	1,2	37 856	0,7
Norrbottn . . . . .	2 180 424	66,1	1 617 504	59,9	3 109 978	59,2
Zusammen	3 298 989	100,0	2 698 750	100,0	5 253 058	100,0

Von der Förderung des Jahres 1934 waren 4 683 961 t unmittelbar verwendungsfähige Erze und 569 097 t Schlich. An See- und Rasenerz wurden während des Berichtsjahres nur 10 t (1933: 2580 t) gewonnen, da die Förderung fast vollständig stilllag. Dagegen trat in dem bisher ununterbrochenen Rückgang der Briquettherstellung erstmals wieder ein Umschwung ein. Während im Vorjahre nur ein Werk in Betrieb war, arbeiteten im Berichtsjahre drei Werke, so daß die Erzeugung auf 11 510 (1933: 4674) t stieg. Auch die Sintererzeugung war mit 520 700 t gegenüber dem Vorjahre (252 364 t) mehr als doppelt so hoch; sowohl einige stillgelegte als auch neue Werke — darunter das leistungsfähigste des Landes — nahmen ihre Tätigkeit auf.

An anderen als Eisenerzen wurden gewonnen: Kupfererz 3220 (1933: 3084) t; Manganerz 6310 (6222) t, Zinkerz 54 910 (46335) t, Schwefelkies 100 570 (86 295) t.

Der Verkaufswert aller gewonnenen Erze wird auf etwa 42,5 Mill. Kr (21,5) geschätzt.

Die Steinkohlenförderung belief sich auf 415 226 t gegen 348 924 t im Vorjahre.

In der Eisenindustrie wirkte sich die Besserung der Wirtschaftslage mengenmäßig noch stärker aus als im Bergbau, während die Preise nicht in dem erwünschten Umfange mitkamen. Die Roheisenerzeugung, die nicht in dem hohen Maße von der Ausfuhr abhängig ist wie die Eisenerzförderung, stieg von 323 073 t im Jahre 1933 auf 524 781 t im Berichtsjahre oder um 62,4 %; sie erreichte damit den höchsten Stand seit dem Jahre 1918. Die Ausfuhr nahm mit 70 324 (1933: 65 065) t nur unwesentlich zu, während sich die Einfuhr — 80 586 gegen 46 330 t im Vorjahre — fast verdoppelte. Getrennt nach den einzelnen Sorten wurden die in *Zahlentafel 2* wiedergegebenen Mengen Roheisen erzeugt. Die Roheisenerzeugung in den einzelnen Bezirken ist aus *Zahlentafel 3* ersichtlich.

Beachtlich ist die starke Steigerung der Erzeugung an Thomas- und Siemens-Martin-Roheisen, während sich die Herstellung an Gießereiroheisen im vorjährigen Rahmen gehalten hat. Bei der örtlichen Verteilung fällt die Steigerung im Bezirk Kopparberg auf, der über ein Drittel der gesamten Erzeugung auf sich vereinigt. Der Bezirk Västmanland konnte sein Ausbringen mehr als verdoppeln.

<sup>1)</sup> Vgl. Kommerziella Meddelanden 22 (1935) S. 294/98; Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 697/98.

**Zahlentafel 2. Die Roheisenerzeugung Schwedens nach Sorten in den Jahren 1932 bis 1934.**

	1932 t	1933 t	1934 t
Frischerei- und Puddelroheisen . . . . .	8 319	7 003	14 946
Bessemerroheisen . . . . .	12 821	11 912	24 486
Thomasroheisen . . . . .	68 539	78 880	151 924
Siemens-Martin-Roheisen, sauer . . . . .	86 672	104 351	168 370
Siemens-Martin-Roheisen, basisch . . . . .	41 981	42 874	81 377
Gießereiroheisen . . . . .	42 178	73 702	74 251
Gußwaren 1. Schmelzung . . . . .	4 265	4 351	9 427
Zusammen	264 775	323 073	524 781

**Zahlentafel 3. Schwedens Roheisenerzeugung nach Bezirken in den Jahren 1932 bis 1934.**

Bezirk	1932		1933		1934	
	t	%	t	%	t	%
Stockholm . . . . .	—	—	14 503	4,5	16 467	3,1
Uppsala . . . . .	260	0,1	2 872	0,9	5 087	1,0
Södermanland . . . . .	28 466	10,7	65 064	20,1	76 309	14,5
Oestergötland . . . . .	3 843	1,4	5 091	1,6	—	—
Jönköping . . . . .	1 197	0,5	965	0,3	919	0,2
Gäteborg und Bohus . . . . .	1 772	0,7	3 157	1,0	2 437	0,5
Aelvsborg . . . . .	240	0,1	309	0,1	191	0,0
Värmland . . . . .	32 829	12,4	27 109	8,4	48 389	9,2
Oerebro . . . . .	34 339	13,0	30 106	9,3	57 709	11,0
Västmanland . . . . .	35 171	13,3	33 940	10,5	73 373	14,0
Kopparberg . . . . .	76 763	29,0	90 984	28,2	176 081	33,6
Gävleborg . . . . .	49 895	18,8	48 973	15,1	67 819	12,9
Zusammen	264 775	100,0	323 073	100,0	524 781	100,0

Von der Roheisenerzeugung entfielen 62 918 (50 996) t auf Elektroroheisen und 205 351 (119 913) t auf Koksroheisen. Die Zahl der vorhandenen Hochöfen belief sich auf rd. 95, von denen im Jahre 1934 nur 47 an 12 224 Betriebstagen in Tätigkeit waren. Der Verkaufswert der gesamten Roheisengewinnung im Jahre 1934 wird auf rd. 37,8 Mill. Kr geschätzt, was einem Tonnenpreis von etwa 72 Kr entsprechen würde. Im Vergleich mit den Vorjahren ist der Preis also weiter gesunken, wie aus den folgenden Zahlen ersichtlich ist:

Durchschnittswert je t Roheisen					
1925 . . . . .	103,4 Kr	1928 . . . . .	95,7 Kr	1932 . . . . .	80,2 Kr
1926 . . . . .	99,8 „	1929 . . . . .	95,1 „	1933 . . . . .	73,7 „
1927 . . . . .	96,8 „	1930 . . . . .	92,4 „	1934 . . . . .	72,0 „
		1931 . . . . .	84,6 „		

Allerdings konnte der schwedische Eisenwerksverein die Ausfuhrpreise nach und nach etwas steigern, so daß etwa 75,10 Kr je t gegen 70,70 Kr je t im Jahre 1933 erzielt wurden.

Die Herstellung an Eisenlegierungen stieg von 22 453 t im Jahre 1933 auf 33 350 t im Berichtsjahre; an Eisenschwamm wurden während des Berichtsjahres von zwei Werken 7418 t gegen 1776 t im Vorjahre hergestellt.

Die Flußstahlerzeugung stieg gegenüber dem Vorjahre um nicht weniger als 36,7 % und übertraf damit die bisherige Höchstleistung im Jahre 1929 (693 918 t) um fast 25 %. An der Steigerung waren alle Sorten beteiligt; beachtlich ist die Zunahme der Elektrostahlgewinnung, die sich seit 1919 fortgesetzt erhöht hat. Im einzelnen wurden erzeugt:

	1931 t	1932 t	1933 t	1934 t
Thomas- und Bessemerstahl . . . . .	80 949	57 168	58 230	104 030
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	341 780	349 720	440 970	591 490
Tiegelstahl . . . . .	269	222	400	670
Elektrostahl . . . . .	115 967	121 168	130 260	164 600
Zusammen	538 965	528 278	629 860	860 790

Die Herstellung an Schweißstahl (Luppen und Rohschienen), die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung verloren hat, ist von 12 068 t in 1933 auf 16 940 t gestiegen.

An Fertigerzeugnissen aus geschmiedetem und gewalztem Eisen und Stahl wurden nach vorläufigen Berechnungen etwa 620 000 t oder rd. 32 % mehr als im Vorjahre und damit die bisher überhaupt höchste Menge hergestellt.

**Frankreichs Eisenerzförderung im Februar 1935.**

Bezirk	Förderung Februar 1935	Vorräte am Ende des Monats Februar	Beschäftigte Februar 1935
	t	t	
Lothringen { Metz, Diedenhofen . . . . .	1 099 499	1 272 733	9 447
{ Briey et Meuse . . . . .	1 119 934	1 901 369	9 514
{ Longwy . . . . .	125 915	164 553	1 025
{ Nanzig . . . . .	35 903	256 687	746
{ Minières . . . . .	11 457	4 290	123
Normandie . . . . .	123 904	103 152	1 483
Anjou, Bretagne . . . . .	20 448	92 587	536
Pyrenäen . . . . .	1 544	5 180	114
Andere Bezirke . . . . .	112	9 028	12
Zusammen	2 538 316	3 809 579	23 000



## Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im April 1935<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten nahm erstmalig seit September 1934 im April gegenüber dem Vormonat um 101 025 t oder 5,6 % ab. Insgesamt belief sich die Roheisenerzeugung auf 1 698 301 (März: 1 799 326) t. Die arbeitstägliche Gewinnung sank von 58 034 t auf 56 611 t. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit, betrug die Aprilerzeugung 40,0 (März 41,0) %. Von 278 vorhandenen Hochöfen waren insgesamt 97 oder 34,9 % in Betrieb. Insgesamt wurden Januar bis April 6 640 468 t Roheisen (arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 54 900 t) gewonnen.

<sup>1)</sup> Steel 96 (1935) Nr. 18, S. 18; Nr. 19, S. 20.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die französischen Roheisenkartelle.

Vor etwa zwei Jahren, als die große Krise ihren Höhepunkt erreicht hatte, hörte man sehr häufig das Wort „Kartellmüdigkeit“. Das war, wenn man den Dingen auf den Grund geht, nur ein Schlagwort für Stimmungen, die regelmäßig in den Zeiten allgemeinen Preisverfalls gegen die Kartelle aufkamen und die von Land zu Land mit verschiedener Heftigkeit auftraten und unterschiedliche Wirkungen zeitigten. Stärker können sich solche kartellmüden oder gar kartellfeindlichen Stimmungen naturgemäß in Ländern auswirken, in denen für verbandsmäßige Zusammenschlüsse keine besonderen Gesetze bestehen und die Kartelle vielfach in loseren Formen geführt werden. In Frankreich z. B. äußerten sich solche Stimmungen Anfang 1921 und Ende 1930 in Kartellkrisen, von denen besonders die Roheisenverbände erfaßt wurden.

#### Die Vorkriegszeit.

Auch in Frankreich ging, wie in Deutschland, die Entwicklung der Eisenverbände im vorigen Jahrhundert von denjenigen Gebieten aus, in welchen infolge der Anwendung neuer technischer Verfahren die Werke eine erhebliche Leistungssteigerung aufwiesen. Die Einführung des Thomasverfahrens hatte nach der Entdeckung der großen Erzvorkommen von Briey die Leistungsfähigkeit der lothringischen Hütten so gesteigert, daß hierdurch besonders eine Verschärfung des Wettbewerbs für Gießereiroheisen eintrat.

Um diesen Kampf besser bestehen zu können, gründeten im Dezember 1876 vier reine Hüttenwerke das Comptoir Métallurgique de Longwy, das sich zuerst nur mit dem Inlandsverkauf von Gießereiroheisen befaßte. Später nahm es nach dem Beitritt weiterer Mitglieder auch den Verkauf von Roheisen zur Stahlerstellung auf. Die Anteile der Mitglieder wurden halbjährlich auf Grund der Leistungsfähigkeit der Anlagen festgesetzt. Der Selbstverbrauch und der Auslandsabsatz wurden nicht in die Anteile einbezogen. Das Kontor hatte demnach keinen unmittelbaren Einfluß auf die Erzeugung der Mitglieder; es regelte vielmehr unter Berücksichtigung der Lage der Mitgliedswerke nur die Verteilung der Inlandsbestellungen zu Preisen, die sein Verwaltungsrat monatlich festsetzte. Bestimmungen über Strafen für Verletzung der Mitgliedspflichten und über Leistung von Sicherheiten bestanden nicht. Einzelheiten über die Satzung, die Verwaltung und Tätigkeit dieses ältesten französischen Eisenkartells sind in dem im Girsberger-Verlag in Zürich erschienenen Buch „Die Roheisenkartelle in Frankreich“ von Dr. Rolf Bühler zu finden, dem die folgenden, teilweise ergänzten statistischen Angaben entnommen sind:

Jahr	Roheisen- erzeugung Frankreichs	Versand des Comptoir Métal- lurgique de Longwy	Versand des Comptoir d'Ex- portation des Fontes de M.-et-M.	Versand der beiden französischen Boh- eisenverbände	
	in 1000 t	in 1000 t	in 1000 t	in 1000 t	in % der Erzeu- gung
1880	1725	224	—	—	—
1890	1962	244	—	—	—
1900	2714	391	—	—	—
1910	4038	356	81	437	10,8
1911	4470	403	63	466	10,4
1912	4939	494	137	631	12,8
1913	5207	370	81	451	8,6

Jahr	Roheisenerzeugung im deutschen Zollgebiet	Versand des Essener Roheisenverbandes	
	in 1000 t	in 1000 t	in % der Erzeugung Deutschlands
1880	2 729	—	—
1890	4 658	—	—
1900	8 521	—	—
1910	14 794	2614	17,7
1911	15 534	2428	15,6
1912	17 853	2773	15,5
1913	19 309	2678	13,9

Auch die Stahlerzeugung ging im April gegenüber dem Vormonat um 227 979 t oder 7,9 % zurück. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 99,32 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im April von diesen Gesellschaften 2 648 012 t Flußstahl (davon 2 412 385 t Siemens-Martin- und 235 627 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 2 875 991 t (2 641 488 und 234 503 t) im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im April 45,28 (März 49,18) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 (26) Arbeitstagen 101 847 gegen 110 614 t im Vormonat. In den vier ersten Monaten wurden 11 189 519 t Stahl (davon 10 247 768 t Siemens-Martin- und 941 751 t Bessemerstahl) oder arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 108 800 t hergestellt.

In den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts stieg die Leistungsfähigkeit der französischen Hüttenwerke so stark, daß besonders bei sinkender Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarktes ein beachtlicher Teil der Roheisenerzeugung der reinen Werke ausgeführt werden mußte. Um den Wettbewerb unter sich zu beschränken, gründeten daher, nachdem schon im Vertrag des Comptoir Métallurgique de Longwy von 1899 die Schaffung eines gemeinsamen Verkaufsbüros für die Roheisenausfuhr der Mitglieder vorgesehen war, die französischen Werke 1905 das Comptoir d'Exportation des Fontes de Meurthe-et-Moselle, dessen innerer Aufbau noch loser war als der des Comptoir Métallurgique de Longwy. Im Gegensatz zum Inlandsverband wurden beim Ausfuhrkontor keine Verkaufsanteile festgesetzt; für die Auftragsverteilung dienten vielmehr die halbjährlichen Meldungen der Mitglieder als Grundlage. Ein Ausgleich zwischen den im In- und Ausland verkauften Mengen war nicht vorgesehen.

Die beiden Roheisenverbände waren voneinander unabhängig. Die Mitgliedschaft bei einem Verband zog nicht den Beitritt zum anderen nach sich. Der Ausfuhrverband schloß übrigens 1912 mit seinem stärksten Wettbewerber, dem Essener Roheisenverband, ein Abkommen über eine Preisverständigung und eine Verteilung der Aufträge in einzelnen Ländern, das zu den ältesten zwischenstaatlichen Kartellvereinbarungen für Roheisen zählt und bis zum Kriegsausbruch in Kraft war. Welche Roheisenmengen von dem Ausfuhrverband versandt wurden, ergibt sich aus vorstehender Aufstellung.

Im Gegensatz zu dem Verkauf der phosphorreichen wurde der Absatz der phosphorarmen Roheisensorten in Frankreich in der Vorkriegszeit nicht verbandsmäßig erfaßt. Das lag u. a. daran, daß die phosphorarme Roheisensorten erzeugenden Werke über das ganze Land verstreut lagen und daß die Unterschiede bei diesen Sorten einen gemeinsamen Verkauf nicht so leicht zuließen wie bei dem ziemlich einheitlichen phosphorreichen Roheisen. Der Verkauf von Eisenlegierungen erfolgte indessen durch Verbände, die von den beiden Roheisenkontoren vollkommen unabhängig waren, jedoch Verbindungen zum Internationalen Ferrosiliziumsyndikat hatten.

Im Vergleich mit Deutschland, wo von Anfang an die Roheisenkartelle auch phosphorarmes Roheisen verkauften, war in Frankreich vor dem Krieg nicht die ganze Roheisenerzeugung kartelliert. Aus diesem Grunde konnten die französischen Verbände nicht in gleichem Maße die Erzeugung beeinflussen wie etwa der Roheisenverband in Deutschland. Wesentliche Unterschiede bestanden auch in der Art der Anteilsfestsetzung und der Arbeitsweise. Während bei den deutschen Verbänden die Anteile im allgemeinen auf die Dauer des Vertrages tonnenmäßig festgelegt wurden, konnte die Erzeugungsmöglichkeit und Richtung der Mitglieder des Comptoir Métallurgique de Longwy durch die halbjährliche Anteilsfestsetzung leicht geändert werden. Der Aufbau der französischen Verbände konnte lockerer und ihre Arbeitsweise anpassungsfähiger sein, weil in Frankreich die Gegensätze zwischen den gemischten und reinen Betrieben, den erzeugenden und verarbeitenden Werken und der Ausdehnungsdrang der einzelnen Unternehmungen damals noch nicht so stark waren wie in Deutschland.

#### Die Nachkriegszeit.

Im Kriege standen die wichtigsten Eisenkartelle dem Staate zur Verfügung. Das Comptoir d'Exportation des Fontes de Meurthe-et-Moselle, dessen Werke im besetzten Gebiet lagen, wurde z. B. eine Einkaufsgesellschaft. Nachdem Ende März 1919 die Zwangswirtschaft für Roheisen aufgehoben worden war, nahm das Comptoir Métallurgique de Longwy am 1. April 1919 den Roheisenverkauf wieder auf. Sein 1908 verlängerter Vertrag galt noch bis 1928. In der ersten Nachkriegszeit mit ihrem ungeheuren Eisenhunger schienen die Aussichten des



Kontors günstig zu sein. Nach der Aufhebung des Roheisen- ausfuhrverbotes nahm auch das Comptoir d'Exportation des Fontes de Meurthe-et-Moselle Anfang 1920 seine Tätigkeit wieder auf.

Versandmengen			
des Comptoir Métallurgique de Longwy		des Comptoir d'Exportation des Fontes de Meurthe-et-Moselle	
1. 4. bis 31. 12. 1919 . . . . .	80 000 t	1920 . . . . .	65 300 t
1. 1. 1920 bis 31. 1. 1921 . . . . .	260 000 t	1921 . . . . .	24 600 t

Schon im Dezember 1918, also noch in der Zeit der Zwangs- wirtschaft, in welcher der Staat die Kartellbildung anregte und förderte, war für den Verkauf phosphorarmen Roheisens die Schaffung eines Kontors in Aussicht genommen worden. Da sich aber in den ersten Monaten des Jahres 1919 die öffentliche Meinung in Frankreich über die Kartellbildungsbestrebungen stark erregte, wurde die Gründung des Comptoir des Fontes Hématites erst im Juli 1919 vorgenommen. Wie der Essener Roheisenverband, wurde auch das Hämatitroheisenkontor, dessen Tätigkeit am 1. September 1919 begann, in der Form einer Doppel- gesellschaft errichtet. Sein wichtigstes Glied war die Haupt- versammlung, die u. a. die Roheisenverkaufspreise und die Güte- unterschiede festzulegen hatte. Die Anteilsberechnung erfolgte, wie beim Comptoir Métallurgique de Longwy, auf Grund der monatlichen Leistungsfähigkeit. Das Kontor umfaßte sowohl den Inlands- als auch den Auslandsverkauf. Für die Mitglieder bestand kein Zwang zur Teilnahme am Auslandsgeschäft; bei entsprechendem Verzicht wurde jedoch die Verkaufsmenge gekürzt. Die Geschäftsstelle konnte bis zu einem gewissen Grad auch die Preise, Lieferfristen und sonstigen Verkaufsbedingungen selbst festlegen. Ende 1920 wurde das in Deutschland schon lange bewährte Ausgleichsverfahren eingeführt. Bei den im Jahre 1922 geführten Verlängerungsverhandlungen wurde auch die Einführung von Strafbestimmungen bei Vertragsverletzungen beschlossen. Zur Einbeziehung des Handels in die Marktregelung, wie sie in Deutschland häufig durchgeführt wurde, schritt das Kontor jedoch nicht.

Die Versandmengen des Comptoir des Fontes Hématites.

Jahr	Gieße- rei- roh- eisen	Stahl- eisen	Ins- gesamt Hämatit- eisen	Spiegel- roh- eisen	Inland	Ausfuhr
	t	t	t	t	t	t
1919 (4 Monate) . . . . .	35 700	9 900	45 600	2 510	48 110	—
1920 . . . . .	122 200	37 970	160 170	3 300	166 070	—
1921 . . . . .	67 300	19 800	87 100	8 750	95 850	1980
1922 (8 Monate) . . . . .	36 600	22 400	59 000	6 600	65 600	5300
In drei Jahren . . . . .	261 800	90 070	351 870	23 760	375 630	7280

Wie aus den seit 1920 rückgängigen Versandzahlen hervor- geht, hatten die französischen Hüttenwerke seit dieser Zeit unter größeren Absatzschwierigkeiten zu leiden. Besonders stark machte sich der Wettbewerb der eingegliederten deutsch-loth- ringischen und der saarländischen Werke bemerkbar. Mehrere größere Mitglieder hofften außerhalb der Phosphorroheisenkontore bessere Geschäfte zu machen und traten aus. Da hierdurch die Stellung dieser Kartelle sehr geschwächt wurde, stellten sie Ende Januar 1924 ihre Tätigkeit ein. Nachdem auch das Hämatitroh- eisenkontor vergeblich versucht hatte, mehrere Außenseiter zum Beitritt zu bewegen, löste es sich im August 1922 ebenfalls auf.

Als nach einigen Jahren die Voraussetzungen für verbands- artige Zusammenschlüsse, nicht zuletzt durch die Auswirkungen der inzwischen abgeschlossenen Zusammenlegungen und Zweck- gemeinschaften, besser geworden waren, erfolgten im Jahre 1925 wieder Verbandsneugründungen für den Roheisenverkauf. In der seit Ende 1922 herrschenden Kartellkrise, der neben den Roheisenverbänden auch die meisten französischen Stahl- und Walzwerkskartelle zum Opfer gefallen waren, bestand das Comptoir Sidérurgique de France formell weiter. Es sollte u. a. die Möglichkeiten zu neuen Verbandsgründungen prüfen. Zu diesem Zwecke arbeitete es mit einem statistischen Büro, dem Office Statistique de Produits Métallurgiques (O.S.P.M.) zu- sammen, das für die späteren Verbandsbildungen wertvolle Vor- arbeiten leistete, vor allem wohl in der kartellosen Zeit die Versan- dmengen der einzelnen Werke überwachte. Für die vom O.S.P.M. erfaßten Erzeugnisse wurden im Jahre 1924 einzelne Gruppen ge- bildet, deren Aufgabe die Herbeiführung einer Preisregelung war.

Das erste Kartell, das sich aus einer solchen Gruppenbildung entwickelte, war das O.S.P.M. des Fontes Phosphoreuses, das am 1. Januar 1925 den Verkauf aufnahm. Die zuerst in loserer Form geschlossenen Vereinbarungen wurden 1926 durch einen schärfere Bestimmungen enthaltenden Vertrag ersetzt. Von dem früheren Comptoir Métallurgique de Longwy unterschied sich das O.S.P.M. des Fontes Phosphoreuses besonders dadurch, daß es die Inlandsaufträge weder verteilte noch verkaufte. Seine Mitglieder nahmen vielmehr den Verkauf selbst zu den von der

Hauptversammlung monatlich festgelegten Preisen und Mengen vor. Eine Neuerung gegenüber dem Comptoir Métallurgique de Longwy bedeutete auch die Einführung von Mengen- und Trennachlässen und von Rückvergütungen an die Verarbeiter für die mittelbare Roheisenausfuhr sowie die Pflicht der Mit- glieder zur Sicherheitsleistung.

Das im gleichen Jahre (August 1925) gegründete O.S.P.M. des Fontes Hématites war ähnlich wie der Phosphorroheisen- verband aufgebaut. Im Gegensatz zu diesem erledigte der Häma- titroheisenverband in den ersten Jahren auch die Ausfuhr. Zur Aufbesserung der bei der Ausfuhr erzielten Erlöse bestand eine Ausgleichskasse, in die gewisse aus den höheren Inlandserlösen stammende Summen eingezahlt wurden. Im Jahre 1929 wurde jedoch für die Ausfuhr ein besonderer Verband, das Comptoir d'Exportation des Fontes Hématites, errichtet. Das Kontor war in Form einer Doppelgesellschaft aufgebaut. Der Vorstand der Aktiengesellschaft war seine Geschäftsstelle, die auf Grund der von der Hauptversammlung monatlich festge- legten Anteile und Preise die Aufträge verteilte. Entgegen dem früheren Comptoir des Fontes Hématites unterhielt das Ausfuhr- kontor in allen Ländern Vertreter.

Das für den Phosphor- und den Hämatitroheisenverband als gemeinsame Geschäftsstelle dienende Office Statistique de Pro- duits Métallurgiques übernahm 1928 auch die Aufsicht über das damals zwischen den Roheisenerzeugern Frankreichs, Belgiens und Luxemburgs für den Verkauf in Belgien abgeschlossene Comptoir Franco-Belgo-Luxembourgeois. Auch die Geschäftsführung und Verwaltung der ungefähr zur gleichen Zeit von den Erzeugern jener drei Länder für den Auslandsverkauf von Gießereiroheisen vereinbarten Entente Franco-Belgo- Luxembourgeoise wurde ebenfalls dem Office Statistique de Produits Métallurgiques anvertraut. Dieses Büro war übrigens auch mit dem Comptoir d'Exportation des Fontes Hématites insofern verbunden, als es eine durch Umlagen auf den inländi- schen Hämatitroheisenabsatz gespeiste Ausgleichskasse führte, aus der die Hämatitroheisen-Ausfuhrerlöse aufgebessert wurden. Während schon in der Vorkriegszeit die Verbände für Stahl- und Walzwerkserzeugnisse im Comptoir Sidérurgique de France eine Sammelstelle hatten, ist demnach für Roheisen erst in den letzten Nachkriegsjahren in dem Office Statistique de Produits Métal- lurgiques eine Kerngesellschaft entstanden, um die sich die ver- schiedenen Verbände sammelten.

Der Verkauf einiger hochwertiger Roheisensorten erfolgte, wie schon vor dem Kriege, in Frankreich durch besondere Ver- bände, wie das Comptoir Français de Ferro-Silicium, das Comptoir Electro-Métallurgique de Silico-Manganèse, das Comptoir Fran- çais de Ferro-Chrome, das Comptoir Français de Ferro-Chrome Affiné und das Comptoir de Ferro-Tungstène (Wolframeisen). Ob durch diese Verbände auch der Auslandsverkauf irgendwie geregelt wurde, ist nicht bekannt. Im übrigen unterhält der Ferrosiliziumverband Verbindungen zum internationalen Kartell.

Noch einmal, nämlich Ende 1930, erhielt die französische Roheisenkartellierung durch die Auflösung des O.S.P.M. des Fontes Phosphoreuses und der Entente Franco-Belgo-Luxem- bourgeoise und später des Comptoir des Fontes Hématites einen starken Schlag, der erst durch die Gründung des Comptoir des Fontes Phosphoreuses im Sommer 1934 und das Anfang 1935 erfolgte Zustandekommen des Comptoir des Fontes Héma- tites wieder ausgeglichen wurde. Die beiden Roheisenverbände laufen bis zum 30. Juni 1935.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß in Frankreich in den letzten Jahren wie in Deutschland alles für den Markt erzeugte Roheisen kartelliert war. Während aber im deutschen Roheisenverband sämtliche Roheisensorten syndikatsmäßig erfaßt werden, arbeiten in Frankreich für die einzelnen Roheisen- arten verschiedene Verbände nebeneinander, von denen die meisten nicht in der Form des Syndikats, sondern als Preis- und Absatz- kartell geführt werden. Im ganzen ist jedoch, wie die Einführung von Bestimmungen über Strafen und Sicherheitsleistungen, die Zahlung von Mengen- und Trennachlässen, von Ausgleichs- und Rückvergütungssätzen und nicht zuletzt gewisse Änderungen in der Quotenfestsetzung zeigen, bei den französischen Roheisen- kartellen im Vergleich zur Vorkriegszeit eine Entwicklung zu strafferen Formen zu verzeichnen. Dr. Hans Hartig, Berlin.

Von der Deutschen Rohstahlgemeinschaft. — In der Haupt- versammlung der Rohstahlgemeinschaft, des A-Produkte- und Stabeisen-Verbandes, die am 25. Mai im Stahlhof zu Düsseldorf stattfand, gedachte der Vorsitzende, Ernst Poensgen, vor Eintritt in die Tagesordnung mit Worten des Dankes und der Anerkennung des am 1. April nach 23jähriger leitender Tätigkeit aus dem Stahlwerks-Verband in den Ruhestand übergetretenen Direktors Dr. Karl Gerwin.

In dem Bericht über die Marktlage wurde die stetige Entwicklung des Eisenabsatzes durch Versand-, Auftrags- und



Absatzzahlen belegt. Die Beschäftigung vermochte sich gut zu behaupten. Im Ausfuhrgeschäft ist es dank den unausgesetzten Bemühungen aller Beteiligten gelungen, in letzter Zeit wieder eine gewisse Besserung anzubahnen. Im Anschluß an das kürzlich mit den Engländern getroffene vorläufige Abkommen für die Eisenausfuhr des Festlandes nach England haben weitere Besprechungen über einen endgültigen Beitritt der Engländer zu der Internationalen Rohstahl-Export-Gemeinschaft und den internationalen Verkaufsverbänden stattgefunden. Der Wille zur Verständigung besteht auf beiden Seiten. Die Besprechungen gehen am 4. Juni in Luxemburg weiter. Die Mitglieder der Rohstahlgemeinschaft halten sich bis zum 15. Juli an das Grup-

penschutzabkommen gebunden. In der Zwischenzeit soll eine endgültige Regelung herbeigeführt werden. Die mit den Saarwerken im Zusammenhang mit der Rückgliederung des Saargebietes getroffene Regelung wurde bekanntgegeben und gebilligt.

Bei der Rohstahlgemeinschaft wie auch beim A-Produkte- und Stabeisen-Verband wurden die Aemter des Vorsitzenden und seiner drei Stellvertreter in der bisherigen Weise besetzt. An Stelle des verstorbenen Generaldirektors Dr. Tafel wurde Dr. Kreuzer von den Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerken zum Mitglied des Technischen Ausschusses beim A-Produkte- und Stabeisen-Verband bestimmt.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Fritz Schrupf †.

Am 13. März 1935 starb in Bad Godesberg, wohin er sich in den Ruhestand zurückgezogen hatte, Fritz Schrupf, ein langjähriges treues Mitglied unseres Vereins.

Der nunmehr Heimgegangene wurde am 20. Mai 1869 in Hochdahl bei Düsseldorf geboren, wo sein Vater damals als Hochofen-Betriebsingenieur des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins tätig war. Er besuchte das Gymnasium in Neuß und später das in Blankenburg, das er im Jahre 1889 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Gleich im Anschluß an den Schulbesuch leistete er sein Dienstjahr bei der Feldartillerie in Koblenz ab. Als Beruf hatte sich Schrupf den seines Vaters, das Hüttenfach, erwählt; er studierte in den Jahren von 1890 bis 1894 an der Technischen Hochschule in Charlottenburg. Nach Abschluß des Studiums war er zunächst zwei Jahre als Assistent im chemischen Laboratorium der Hochofenanlage der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim tätig und dann, von 1896 bis 1897, in gleicher Eigenschaft bei der Henrichshütte in Hattingen. Die beiden folgenden Jahre verbrachte er als Assistent im Laboratorium des Bochumer Vereins, bei dem er dann weiter von 1898 bis 1904 im Stahlwerkslaboratorium sowie als Assistent im Blockwalzwerk tätig war. Die anschließenden Jahre sahen ihn als ersten Betriebsassistenten und stellvertretenden Walzwerkschef bei der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen. Am 1. Juli 1909 trat Schrupf in die Dienste der Oberschlesischen Eisenindustrie-A.-G., zunächst als Leiter des Blockwalzwerkes Julienhütte, und begann damit in Oberschlesien eine Tätigkeit, die sich als sehr fruchtbar erwies und sich immer mehr zu seiner Lebensaufgabe steigern sollte. Auf der Julienhütte wurde damals eine neue Blockstraße in Betrieb genommen, und zwar die erste, die mit Ilgner-Antrieb versehen war. Jene Zeit regsten Schaffens machte Schrupf weiteren Fachkreisen bekannt u. a. durch sein Patent über die Entschlackung von Tieföfen. Im Jahre 1917 berief der Aufsichtsrat der Oberschlesischen Eisenindustrie-A.-G. Fritz Schrupf als technischen Referenten in den Vorstand nach Gleiwitz und ernannte ihn 1919 zum ordentlichen Vorstandsmitglied. Ihm unterstanden hier die Werke Baildonhütte, Julienhütte, Drahtwerke Gleiwitz, Herminenhütte-Laband und Königshuld.

Das ungewisse Schicksal Oberschlesiens, das nach dem für unser Deutschland so unglücklichen Ausgange des Weltkrieges durch die Abstimmung herbeigeführt wurde, im Verein mit der

Geldentwertung vergönnten es Schrupf nicht, seine großen Pläne völlig zu verwirklichen; sein Gedanke war es gewesen, die zerrissene Lage der Werke der Oberschlesischen Eisenindustrie-A.-G. durch eine Zusammenfassung günstiger zu gestalten, und auf sein Betreiben wurde ein größeres Gelände in unmittelbarer Nähe von Gleiwitz erworben, auf dem die neuen Werke entstehen sollten. Schrupf selbst hatte diese Anlage als Krönung seines Lebenswerkes betrachtet, das von ihm mit ganz besonderer Sorgfalt und großer Liebe durchgearbeitet wurde, aber die Zeitverhältnisse vergönnten es ihm leider nicht, seine Pläne zu verwirklichen. Aus seiner Tätigkeit als Vorstandsmitglied der Oberschlesischen Eisenindustrie ist noch bemerkenswert, daß es unter seiner Leitung gelang, die Leistung der Hochöfen auf mehr als das Doppelte zu steigern. Das war für die ober-schlesische Eisenindustrie eine umwälzende Tat, da früher in allen Hochofenbetrieben die feste Ansicht verbreitet war, daß der weiche ober-schlesische Koks keine größere Steigerung der Hochofenerzeugung zulasse.

Als Ingenieur war Schrupf ein Mann von großer Tatkraft und klarem Blick für die Bedürfnisse der ihm unterstellten Werke; zudem hatte er in hohem Maße die Gabe, das volle Vertrauen seiner Mitarbeiter zu gewinnen. Unvergesslich werden allen, die mit diesem prächtigen Mann zusammenarbeiten konnten, die frohen Stunden bleiben, in denen nach getaner Arbeit beim Rebensaft sein goldener rheinischer Humor zum Ausdruck kam. Immer war es für ihn ein Bedürfnis, auch in solchen Stunden abseits vom Betriebe die ihn bewegenden technischen Aufgaben zu erörtern, und sehr gern hatte er es, wenn solche Gelegenheiten zu

einem regen offenen Meinungs-austausch benutzt wurden.

Daß Schrupf bei der Lauterkeit seines Charakters für die sozialen Nöte seiner Untergebenen jederzeit volles Verständnis hatte, erscheint so selbstverständlich, daß es kaum noch besonders hervorgehoben zu werden braucht.

Im Jahre 1925 trat Fritz Schrupf in den Ruhestand. Es war für ihn damals eine besondere Anerkennung und Freude, daß ihm die Technische Hochschule in Breslau wegen seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Walzwerksbetriebes die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verlieh.

Trauernd haben nun die vielen Freunde von Fritz Schrupf Abschied genommen; in ehrendem Andenken wird er im Kreise der Eisenhüttenleute fortleben.



*Fritz Schrupf*

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

Lempert, Gerhard, Dr.-Ing., Deutsche Edeldahlwerke, A.-G., Krefeld, Südwall 80 a.

Hölling, Wilhelm, Bergassessor a. D., Geschäftsf. der Wirtschaftsgruppe Bergbau, Berlin W 35; Berlin-Schlachtensee, Kronprinzessinnenstr. 15.

#### Neue Mitglieder.

##### A. Ordentliche Mitglieder.

Girnth, Emil, Ing., Betriebsleiter der Kaltzieherei der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Witten, Witten (Ruhr), Bruchstr. 57.  
Holscheiter, Curt G., Dipl.-Ing., Assistent der Werkstoffabt. der Fa. Kunze-Knorr-Bremse, A.-G., Berlin; Berlin-Friedenau, Wilhelmstr. 8.

Kurz, Herbert, Ing., Werksdirektor der Fa. Schamotte u. Dinas, A.-G., L. Kraft, Warth (N.-Oesterreich).

Marke, Emmy, Dr. phil., Leiterin der Versuchsanst. der Hüttenwerke Siegerland, A.-G., Werk Hüsten, Hüsten (Westf.), Kolpingstr. 3.

Sauer, Karl, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.) 1, Adolf-Hitler-Str. 166.  
Schlobach, Erich, Dr. rer. pol., Dipl.-Ing., Essen, Henricistr. 49.  
Weinberger, Hanns, Dipl.-Ing., Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Werk Thyssen, Mülheim (Ruhr), Kirchberghöhe 9.

##### B. Außerordentliche Mitglieder.

Gerling, Walter, cand. rer. met., Breslau 16, Tiergartenstr. 83.  
Landt jr., Walter, cand. rer. met., Aachen, Emmichstr. 162.  
Lobbecke, Ernst, cand. rer. met., Breslau 1, Am Ohlauufer 15.