

## Die Eisenindustrie Japans.

Von Direktor Dr.-Ing. E. Kothny in Kobe (Japan).

(Erz-Kohlen-Vorräte, Wasserkräfte, Eigenbedarf und Versorgung an Roheisen und Stahl, Entwicklung der Eisenindustrie vor und während des Krieges, Arbeiterfragen.)

Mit der Oeffnung des Landes und dem Aufstieg zur Großmacht begann auch in Japan die Industrialisierung. Mit der Entwicklung der Industrie steigerte sich der Bedarf an Roheisen und Stahl. Infolge der erst im Laufe der Zeit fortschreitenden technischen Ausbildung der Japaner konnte sich eine zeitgemäße Eisenindustrie nicht gleich entwickeln.

Die Grundlagen einer leistungs- und wettbewerbsfähigen Eisenindustrie sind:

1. genügende Lager an verhüttungsfähigen Eisenerzen im Lande selbst oder gesicherter Bezug des Erzes aus dem Auslande;
2. genügende Lager von Kohlen, die teilweise verkokungsfähig sein müssen. Bedeutende Wasserkräfte können teilweise ein Ersatz hierfür sein;
3. gesicherter Inlandsbedarf an Roheisen und Stahl.

Wie liegen die Verhältnisse bezüglich dieser drei Grundbedingungen in Japan?

### I. Erzversorgung.

Japans Vorräte an verhüttungsfähigen Erzen sind verhältnismäßig gering. Zahlentafel 1 gibt die von Inone Kinosuke auf dem elften Internationalen Geologenkongreß in Stockholm (1910) veröffentlichten Angaben über Japans und Koreas Erzvorräte wieder. Die Vorräte in Korea sind mittlerweile nach den neuen Durchforschungen dieses Landes höher eingeschätzt; sie werden mit 50 Millionen Tonnen angenommen. Vielleicht erfahren sie noch weiter eine Erhöhung. Japan, d. h. die Hauptinseln, ist schon vollkommen erforscht, so daß in diesem Teil eine höhere Einschätzung der Vorräte nicht mehr zu erwarten ist. Die wichtigsten Eisenerz-Lagerstätten Japans liegen in der nördlichen Provinz Ou (Eisenbergwerk Kamaishi). Geringere Lager sind in der Provinz Iwate (Eisenberg Senin und Kuriki) sowie auf der Insel Hokkaido (Eisenberg Abuto) vorhanden. Außerdem finden sich in dem Regierungsbezirk Chugoku (südwestlicher Teil der Hauptinsel) reiche Lager an Magnetisensand, welche die Grundlage der altjapanischen Eisenindustrie waren. Die Gewinnung der Erze aus den Lagerstätten von Senin, Kuriki und Abuto scheint aber nur bei hohen Erzpreisen gewinnbringend zu

sein. Zahlentafel 2, welche die Angaben über die Erzversorgung der japanischen Eisenindustrie und die Herkunft der Erze in den letzten zehn Jahren wiedergibt, zeigt, daß die Erzgewinnung in diesen Bezirken nur während der Kriegszeit — der Zeit der hohen Eisen- und Stahlpreise — einige Bedeutung erreicht hat. Der Magnetisensand kommt für die Verhüttung im Kokshochofen nicht in Frage; er

Zahlentafel 1. Eisenerz-Vorräte.

Landes-Teil	Art der Erze	Tatsächlich festgestellte Vorräte in Mill. t		Geschätzte Vorräte in Mill. t	Summe
		Eisenerz	Eisengehalt		
Inseln	Magnetisenerz Roteisenerz	55,6	28,0	mäßig	55,6
Korea	Magnetisenerz Roteisenerz	4,0	2,0	mäßig	4,0
Summe	Magnetisenerz Roteisenerz	59,6	30,0	50,0	59,6

kann höchstens die Grundlage für die Herstellung von Qualitäts-Roheisen und -Stahl im Elektro-Hochofen bzw. Elektroofen bilden. Selbst bei weiterer Erschließung von Erzlagerstätten in Korea kann aus den Vorräten an Eisenerz im Lande die dauernd gesicherte Versorgung einer japanischen Eisenindustrie, welche den Eigenbedarf Japans an Roheisen decken soll, nicht gewährleistet werden.

Japan trachtete daher, als es an die Schaffung einer eigenen Eisenindustrie schritt, sofort danach, sich den Bezug der dazu notwendigen Erze vom Auslande zu sichern. Es richtete in erster Linie sein Augenmerk auf China, das unermeßliche Eisenerz- und Kohlenlager besitzt<sup>1)</sup>. Diese Bestrebungen wurden von der japanischen Regierung auf das eifrigste unterstützt. Im Laufe des Weltkrieges gelang es ihr durch das chinesisch-japanische Bergwerksabkommen vom Juni 1918, Japan wertvolle Berechtigungen für die Ausbeutung von Eisenerz- und Kohlenlagern in China zu sichern. Die im Laufe der Zeit neu entstandenen Eisenhüttenwerke Japans haben sich mit Geld und Arbeit an chinesischen Bergwerksunternehmen beteiligt, um ihre Hochöfen mit Erzen zu versorgen. In erster Linie sind die Erzlager im Yangtse-Tal herangezogen worden.

<sup>1)</sup> St. u. E. 33 (1913), S. 545/51 u. 599/606; 41 (1921), S. 1316/8.

Zahlentafel 2. Eisenerz-Verbrauch und Herkunft der Erze.

Gegenstand		Mengen in 1000 t im Jahre									
		1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
Förderung an Eisen-Erz	Kamaishi	130,47	136,35	99,5	79,57	97,07	148,42	143,68	115,43	131,13	65,13
	Abuto ..	—	—	10,6	20,79	22,66	27,56	69,46	98,74	37,68	—
	Senin, Kuriki ..	8,3	9,8	9,7	10,14	14,86	14,51	18,55	20,11	14,97	1,47
	Andere Provinzen	14,3	6,8	1,7	8,44	5,36	77,10	141,10	128,66	131,07	20,38
	Korea . . .	122,5	142,05	182,03	209,94	245,42	162,93	430,79	417,00	447,25	232,69
Einfuhr an Eisenerz	aus China aus anderen Ländern . .	195,65 2,59	277,88 2 21	297,18 1,69	308,07 0,71	279,22 0,58	295,69 1,19	360,93 1,23	595,14 25,93	650,52 11,84	439,77 138,29
Verbrauch in Japan und Korea . . .		473,70	575,25	602,54	637,68	665,16	717,41	1171,06	1401,04	1424,48	897,73
Durchschnittspreis d. chin. u. kor. Erzes in Yen . . . . .		5,63	5,47	5,21	5,59	5,70	8,10	24,30	24,10	18,20	15,30
Durchschnittspreis d. Tonne Roheisen in Yen . . . . .		—	50,00	49,00	58,00	89,00	215,00	406,00	164,00	133,00	78,00

Zahlentafel 3. Kohlen-Vorräte.

Land	Tatsächlich festgestellte Vorräte in Mill. t			Wahrscheinliche Vorräte in Mill. t			Summe
	Anthra-zit	Bitumin. Steinkohle	Lignit	Anthra-zit	Bitumin. Steinkohle	Lignit	
Reg.-Bezirk bzw. Insel							51,0
Mezoic . . .	4,0	—	—	37,0	10,0	—	—
Karafuto . .	—	17,0	—	—	1 345,0	—	1 362,0
Hokkaido . .	—	336,0	—	—	2 106,0	233,0	2 675,0
Honshu . . .	1,0	1,0	67,0	20,0	14,0	478,0	581,0
Kyushu . . .	—	542,0	—	—	2 374,0	—	2 916,0
Formosa . . .	—	—	—	—	385,0	—	385,0
Japan zus. . .	5,0	896,0	67,0	57,0	6 234,0	711,0	7 970,0
Korea . . . . .	7,0	1,0	5,0	33,0	13,0	22,0	81,0
Mandschurei . .	—	409,0	—	68,0	731,0	—	1 208,0
Summe . . . . .	12,0	1 306,0	72,0	158,0	6 978,0	733,0	9 259,0

Das Regierungstahlwerk Wakamatsu hat bald nach seiner Gründung mit der Hanyehping-Gesellschaft Verträge bezüglich des Ausbaues und der Ausbeutung des Tayeh-Erzbergwerkes abgeschlossen. Die Vorräte dieses Bergwerkes, das ein phosphor- und schwefelarmes Eisenerz mit 52 bis 63 % Eisen liefert, werden auf mindestens 100 Millionen Tonnen geschätzt. Seine Einrichtungen sind heute derart ausgebaut, daß es außer der Versorgung der Hochöfen der Hanyehping-Gesellschaft dem Regierungstahlwerk jährlich etwa 600 000 t liefern kann. Auch die anderen Hochofenwerke, die im Laufe der Kriegszeit in Japan gegründet wurden: Wanishi-Eisenwerk in Hokkaido (Hokkaido Seitetsu K. K.) und das Orient-Stahlwerk (Toyo-Seitetsu K. K.) in Kyushu haben sich durch Erwerbung und Beteiligung an chinesischen Erzbergwerken ebenfalls ihren Erzbedarf auf lange Zeit hinaus gesichert. Das Wanishi-

wegen gebracht werden können, müssen die Erze der Mandschurei weite Strecken mit der Bahn befördert werden, bis sie an das Meer gelangen. In der Mandschurei befinden sich teilweise sogar in der Nähe der Erzlager auch Kohlenlager, die verkokungsfähige Kohle liefern. Anthrazite kommen vor bei Yentay, Fettkohlen und Anthrazite bei Poenshi-hu, Gasflammkohlen bei Kuang-Chengtse und Dalai-Nor sowie an der transbaikalischen Grenze. Die Verarbeitung der mandschurischen Eisenerzlager wurde, wegen des kostspieligen Versandes dieser Erze nach Japan, im Lande selbst in Angriff genommen. Im Jahre 1915 wurde von der japanischen Firma Okura im Einvernehmen mit den Regierungsbehörden in der Mandschurei das Eisenwerk Honkeiko zur Ausbeutung der Eisenerzlager von Poenshi-hu gegründet. Im Jahre 1918 begann die südmandschurische Eisenbahngesellschaft mit dem Bau des Eisenwerkes Anzan, welches

Zahlentafel 4. Förderung, Ein- und Ausfuhr an Kohlen.

Gegenstand	Mengen in 1000 t										
	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	
Förderung an Steinkohlen . . . . .	19,638	21,315	22,293	20,491	22,902	26,361	28,029	30,300	29,245	26,220	
Einfuhr an Steinkohlen . . . . .	331	576	958	615	556	713	769	715	810	777	
Summe . . . . .	19,969	21,891	23,251	21,106	23,458	27,074	28,798	31,015	30,055	26,997	
Ausfuhr . . . . .	3,469	3,871	3,587	2,924	3,017	2,813	2,197	2,016	2,146	2,387	
Eigen-Verbrauch . . . . .	16,500	18,020	19,664	18,182	20,441	24,261	26,601	28,989	27,809	24,610	
Verbrauch in der Eisen-Industrie (außer Koks) . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,183	1,015	1,300	—	
Verbrauch für die Koks-Erzeugung	—	—	—	8,59	unbek.	1,026	1,600	1,692	1,485	—	
Durchschnitts-Preis in Yen . . . . .	—	9,02	9,03	10,60	10,44	21,78	31,42	32,78	25,00	22,00	

Eisenwerk hat das Tsaischidji-, das Orient-Stahlwerk, das Taudchung-Eisenerzbergwerk, welche beide ebenfalls im Yangtsetal liegen, erworben. Die Vorräte des letztgenannten Eisenerzbergwerkes werden auf 20 bis 30 Millionen Tonnen geschätzt.

Auch die Erzlagerstätten in der Mandschurei, die während des Weltkrieges ganz unter den Einfluß Japans kam, erregten die Aufmerksamkeit der Japaner. In der Mandschurei sind in der Provinz Poenshi-hu reiche Lager von Magnet-eisenstein. Außerdem ist zwischen Mukden und Kirin eine Kette von Hügeln (südlich des Tieling) vorhanden, die sehr reich an Eisenerzlagern sind. Während die Eisenerze aus Mittelchina vom Orte ihrer Gewinnung nach Japan nahezu ausschließlich auf dem Wasser-

Zahlentafel 6. Erzeugung und Einfuhr an Walzzeug, Schmiedestücken und Stahlguß.

Gegenstand	Einheit	1913		1914		1915		1916		1917		1918		1919		1920		1921	
		Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr	Eigen-Erzeugung	Einfuhr
Stabisen	1000 t	—	—	—	—	—	—	—	—	123,76	—	140,73	—	118,61	—	—	—	—	—
Formeisen	1000 t	76,25	203,96	78,07	154,33	58,622	58,60	134,16	143,28	94,49	182,02	80,62	232,64	69,36	162,40	89,29	273,97	115,63	153,12
Grobblech verzinkt	1000 t	27,7	72,3	32,3	66,7	50,0	50,00	48,4	51,6	54,5	45,5	58,0	42,0	53,7	46,4	43,8	56,2	61,2	38,80
Femblech	1000 t	58,01	155,59	46,49	134,72	86,62	120,81	71,93	203,81	77,32	329,05	91,37	190,56	143,93	281,10	124,18	451,93	135,50	284,35
Rohre	1000 t	27,8	72,2	35,6	74,4	41,6	58,4	27,0	78,0	19,0	81,0	32,5	67,5	34,0	66,0	31,6	78,4	32,3	67,70
Schienen	1000 t	100,0	100,0	100,0	100,0	—	7,47	13,07	12,09	15,34	18,64	22,99	30,07	16,37	24,03	19,22	38,89	18,51	27,99
Draht, verzinkt und unverzinkt	1000 t	48,67	60,76	67,31	27,71	59,11	8,77	51,9	4,22	75,85	1,01	56,51	67,77	61,34	120,29	55,90	115,93	59,86	56,28
Anderes Fertigzeug	1000 t	44,5	55,5	70,9	29,1	87,0	13,0	92,3	7,7	97,3	2,7	45,50	54,5	33,7	64,3	32,6	67,4	51,5	48,5
Schmiedestücke <sup>4)</sup>	1000 t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stahlguß <sup>4)</sup>	1000 t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonderstahl <sup>4)</sup>	1000 t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	1000 t	254,95	515,99	282,52	384,64	342,87	228,45	381,22	407,00	513,45	584,78	539,64	603,69	557,18	660,25	563,38	985,19	587,83	600,25
	% <sup>1)</sup>	32,0	68,0	42,4	57,6	60,00	40,0	48,5	51,6	47,0	53,0	47,2	52,8	45,0	54,0	36,5	63,5	49,4	50,4

1) Einfuhr abzüglich Ausfuhr. 2) % vom Eigenverbrauch. 3) Erzeugung vorhanden aber nicht ausgewiesen. 4) Einfuhr nicht gesondert ausgewiesen.

Zahlentafel 7. Ein- und Ausfuhr an Stahl.

Jahr	Gegenstand	Sorten in Mengen von 1000 t										Land der Herkunft und Menge in 1000 t									
		Stab- und Formeisen	Grob- und Feinbleche	Verzinkte Bleche	Verzinkte Bleche	Draht unverzinkt in Ringen	Verzinkter Draht	Bandeisen	Rohre	Nägeln, Bolzen, Nieten	Schlecken	Anderes Eisen	Summe	Ver. St. von Nordamerika	China	Deutschland	England	Belgien	Schweden	Anderer Länder	
1912	Einfuhr	236,5	112,5	52,60	25,70	7,40	33,16	3,48	35,99	44,35	3,60	618,5	191,7	0,02	177,9	177,0	—	—	—	4,16	67,7
1913	Einfuhr	201,8	95,0	31,20	26,50	9,70	22,60	0,08	2,45	—	5,91	9,3	97,96	0,004	197,2	162,0	—	—	—	6,6	66,3
1914	Einfuhr	154,8	89,0	19,89	26,20	6,10	24,50	3,48	29,88	7,89	6,95	395,99	65,0	—	161,2	115,5	—	—	—	4,18	50,0
1915	Einfuhr	59,3	87,1	7,30	27,50	12,70	23,00	1,30	9,07	4,51	8,99	1,40	137,0	—	6,45	87,0	—	—	—	4,80	4,45
1916	Einfuhr	145,2	161,1	4,90	40,67	21,70	18,50	3,08	16,85	23,41	0,22	6,49	779,6	—	3,81	115,3	—	—	—	13,30	4,54
1917	Einfuhr	198,7	299,2	4,30	27,10	29,80	18,60	4,08	27,18	11,59	1,08	2,30	624,7	—	—	—	—	—	—	4,48	7,09
1918	Einfuhr	268,3	160,7	2,30	29,30	39,70	21,17	4,35	8,55	0,20	0,07	4,00	628,3	—	—	—	—	—	—	1,87	4,08
1919	Einfuhr	192,1	241,2	4,60	37,30	40,70	23,30	5,42	31,81	20,40	121,33	1,10	721,3	—	—	—	—	—	—	3,47	1,61
1920	Einfuhr	300,8	380,4	21,80	40,40	46,80	26,40	8,01	42,80	26,90	0,94	61,2	857,8	—	—	—	—	—	—	3,66	8,40
1921	Einfuhr	170,2	241,3	16,70	43,20	23,60	25,10	5,09	33,30	19,98	56,42	6,00	629,9	—	—	—	—	—	—	3,27	—
	Ausfuhr	17,2	6,4	0,09	0,63	—	0,03	—	4,99	0,09	0,15	0,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Zahlentafel 5. Eigen-Erzeugung, Ein- und Ausfuhr und Eigen-Verbrauch an Roheisen und dessen Herkunft.

Gegenstand			Mengen in 1000 t im Jahre										
			1897	1907	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
Erzeugung	Japan Inseln	Koks-Roheisen . . . . .	} 26,1	145,5	240,3	300,2	317,7	388,7	411,3	446,7	520,1	444,0	437,0
		Holzkohlen-Roheisen . . . . .							18,2	37,5	47,0	31,2	13,5
		Synth.-u. Elektro R. E. . . . .							21,2	98,6	28,4	45,9	25,4
	Korea	Koks-Roheisen . . . . .	—	—	—	—	—	—	42,7	78,4	84,1	83,0	
Süd- Mandsch.	Koks-Roheisen . . . . .	—	—	—	—	29,9	49,0	38,6	45,7	106,1	116,0	93,9	
Summe . . . . .			26,1	145,5	240,3	300,2	347,6	437,7	489,3	671,2	780,0	721,2	652,8
Einfuhr . . . . .			39,0	103,4	265,1	169,1	166,8	232,0	232,2	225,1	283,2	348,6	227,1
Summe v. Erzeug. u. Einfuhr			65,1	248,9	505,4	469,3	514,4	669,7	721,5	896,3	1063,2	1069,8	879,9
Ausfuhr . . . . .			—	0,4	0,4	0,2	0,4	1,6	3,3	1,1	1,9	2,5	—
Eigen-Verbrauch . . . . .			65,1	248,5	505,0	469,0	514,0	668,1	718,2	895,2	1061,2	1067,3	879,9
Herkunft der Einfuhr	China . . . . .	—	—	59,9	55,2	82,9	102,4	109,8	157,7	95,2	140,7	76,2	
	England . . . . .	—	—	99,4	60,2	36,7	31,6	5,5	17,8	44,8	58,6	22,6	
	Deutschland . . . . .	—	—	11,3	6,3	—	0,4	—	—	—	0,5	3,4	
	Schweden . . . . .	—	—	12,1	11,2	6,7	2,8	3,8	4,2	10,8	14,2	18,1	
	Amerika . . . . .	—	—	0,5	3,2	1,0	3,7	24,8	13,0	35,6	35,5	1,2	
	Indien . . . . .	—	—	81,9	31,4	38,0	62,8	61,1	7,1	28,9	47,9	34,4	
	Andere Länder . . . . .	—	—	—	1,6	1,7	28,5	27,3	25,2	68,0	51,2	71,2	
Anteil der Eigen-Erzg. in % vom Verbrauch . . . . .			40,0	58,0	47,6	64,0	67,6	67,0	68,0	75,0	73,7	67,5	74,0

Zahlentafel 7a. Einfuhr an Maschinen

Gegenstand	1912		1913		1914		1915	
	t	1000 Yen	t	1000 Yen	t	1000 Yen	t	1000 Yen
Eisenbahnwerkstücke . . . . .	—	3,132	—	2,075	—	1,981	—	619
Automobile . . . . .	—	894	—	1,110	—	498	—	165
Fahrräder . . . . .	—	2,002	—	2,134	—	1,035	—	313
Schiffsbestandteile . . . . .	25	3,949	20	4,000	13	2,842	10	2,634
Kessel . . . . .	—	1,175	—	976	—	860	—	570
Ekonomiser . . . . .	627	84	947	146	598	84	421	62
Eisenbahnlokomotiven . . . . .	—	801	—	2,386	—	447	—	228
Kleinlokomotiven . . . . .	89	33	82	35	43	25	19	89
Dampfmaschinen . . . . .	—	524	—	633	—	616	—	78
Gasmaschinen . . . . .	5,295	1,390	1,968	1,261	485	366	142	163
Wasserkraftmaschinen . . . . .	1,607	809	1,347	729	539	322	139	116
Elektromotoren . . . . .	5,028	3,199	5,352	3,659	3,304	2,407	587	501
Nähmaschinen . . . . .	1,228	1,210	878	810	162	219	225	243
Werkzeugmaschinen . . . . .	7,559	3,966	5,971	3,279	4,555	2,480	1,434	891
Textilmaschinen . . . . .	4,306	1,802	13,708	5,097	12,449	5,332	2,755	1,336
Andere Maschinen . . . . .	—	13,549	—	16,807	—	10,793	—	4,098
Summe	—	38,519	—	45,137	—	30,307	—	12,107

die Erze von Tungshi-Anzan, Tichshi-han, Tuimihen-shan, Hsiuolingtzu, Takushan, Lingmen-shan, Singtaoyan und Wangchiahotsu verhütten soll.

Die Erze von Poenshi-hu sind hochwertige Magnet-Eisenerze mit 50 bis 60 % Eisen. Die Erzlagerstätten der südmandschurischen Eisenbahngesellschaft liefern nur in geringem Ausmaße hochwertige Magnet-Eisenerze, sondern enthalten zum größten Teil Magnet-Eisenerze, deren Eisengehalt nur 30 bis 40 % Eisen beträgt. Diese Erze sind durch Kieselsäure stark verunreinigt und müssen erst durch Aufbereitung verhüttungsfähig gemacht werden.

Während also durch das geringe Eisenerzvorkommen im Lande selbst die Erzversorgung der japanischen Eisenindustrie nicht günstig ist, haben es die Japaner, von ihrer Regierung auf das beste unterstützt, verstanden, sich den Erzbezug für eine Eisenindustrie, welche die Selbstversorgung des Landes ermöglichen soll, zu sichern.

Es ist anzunehmen, daß bei technisch vollkommener Ausgestaltung der Eisenerzbergwerke der Preis des Erzes nicht höher zu stehen kommt als in den anderen eisenerzeugenden Ländern.

## II. Energieversorgung.

### a) Kohlenversorgung.

Zahlentafel 3 gibt nach den Veröffentlichungen von Inone Kinosuke (Internationaler Geologenkongreß, Kanada, 1913) Angaben über die Kohlenvorräte von Japan, Korea und der Mandschurei wieder. Zahlentafel 4 veranschaulicht die jährliche Kohlenförderung, die Ein- und Ausfuhr an Kohle und den Eigenverbrauch Japans an Kohle in den Jahren 1912 bis 1921. Sie enthält auch Angaben über den Kohlenverbrauch der japanischen Eisenindustrie, ausschließlich der zur Erzeugung des Hochofenkokes verwendeten Kohle, und Angaben der Mengen der auf Koks verarbeiteten Kohle.

Die Kohlenvorräte Japans sind ebenfalls nicht als unermeßlich zu bezeichnen. Nach der heutigen Kohlenförderung und dem Kohlenverbrauch ist Japan allerdings in bezug auf die Versorgung mit Kohle als Selbstversorgungsland zu bezeichnen und wird auch bei weiterer Steigerung des Verbrauches seinen Bedarf im Inland decken können. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Vorräte in ungefähr 150 Jahren erschöpft sein dürften. Der größte Teil der Kohlenlager Japans liefert bituminöse Steinkohle, die nur zum kleinsten Teil für die Erzeugung von Hochofenkoks verwendet werden kann. Es wird daher schon heute ein großer Teil der für diesen Zweck verwendeten Kohlen aus dem Auslande, und zwar aus China, eingeführt, deren Bezug durch das erwähnte chinesisch-japanische Bergwerksabkommen gleichfalls gesichert ist. Die Kohlenlager der Mandchurei sind nahezu ausschließlich in den Händen der Japaner und hier wiederum zum größten Teil im

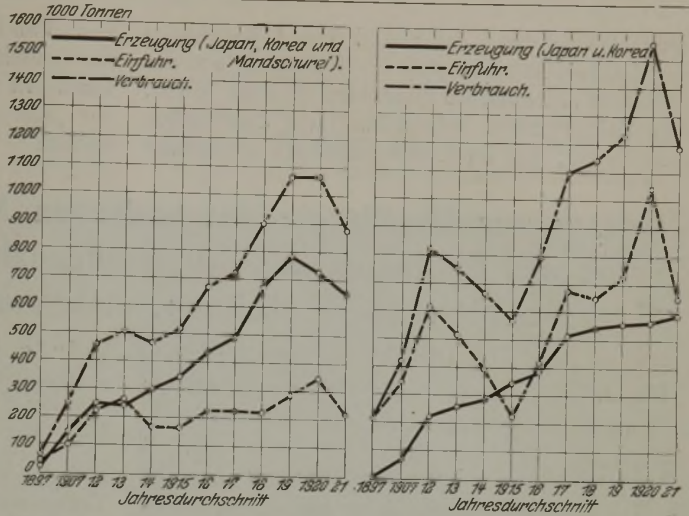


Abbildung 1.  
Japans Roheisenerzeugung,  
Einfuhr und Eigenverbrauch.

Abbildung 2.  
Japans Stahlerzeugung,  
Einfuhr und Eigenverbrauch.

der Flüsse sehr großen Schwankungen unterworfen ist; der Unterschied zwischen Hoch- und Niederleistung ist daher sehr groß. Die Leistung der gesamt

und deren Bestandteilen.

1916		1917		1918		1919		1920		1921	
t	1000 Yen	t	1000 Yen	t	1000 Yen	t	1000 Yen	t	1000 Yen	t	1000 Yen
—	299	—	2,219	—	3,097	—	6,783	—	7,117	—	5,255
—	713	—	2,667	—	7,673	—	11,282	—	10,478	—	8,067
—	477	—	710	—	1,500	—	2,580	—	6,720	—	6,411
15	10,418	22	8,892	21	3,448	15	468	3	258	3	262
—	1,367	—	2,711	—	7,466	—	8,336	—	6,680	—	7,862
552	119	873	172	471	131	751	272	1,518	614	3,433	1,510
—	121	—	112	—	398	—	408	—	915	—	1,910
11	6	—	—	11	75	31	24	165	180	—	—
—	262	—	563	318	738	802	1,377	—	2,194	—	2,683
164	180	118	263	233	493	229	966	1,061	4,771	480	1,111
124	115	363	306	66	82	948	1,787	457	779	1,137	1,600
305	392	865	1,130	1,857	2,997	2,738	5,246	3,323	6,080	4,762	9,664
492	790	723	1,001	1,816	2,948	2,590	4,765	3,161	6,321	1,574	3,170
1,599	1,783	3,744	3,452	5,165	6,533	6,145	10,563	8,687	13,650	7,159	10,977
3,922	2,408	8,748	4,971	10,844	8,545	13,028	13,864	18,353	18,163	30,946	29,180
—	7,719	—	13,770	—	22,980	—	12,243	—	17,199	—	17,499
—	27,167	—	42,939	—	69,104	—	80,964	—	102,119	—	107,161

Besitz der Südmandschurischen Eisenbahngesellschaft, die in Fushun (Bujun) allein 2,3 Millionen Tonnen, das sind 70 bis 80 % der gesamten Kohlenenerzeugung der ganzen Mandchurei, fördert. Während also für die Stahlerzeugung genügend Kohlen im Inlande vorhanden sind, ist Japan bezüglich der Koks-kohlen, um seine Vorräte nicht zu rasch zu verbrauchen, schon jetzt auf das Ausland angewiesen.

b) Wasserkräfte.

Nach den durchgeführten Schätzungen besitzt Japan ausbaufähige Wasserkräfte mit einer Gesamtleistung von 5 Millionen Pferdekraften. Von diesen sind bisher 1,2 Millionen ausgenutzt. Die Wasserkräfte werden auch bereits heute teilweise in der Eisenindustrie verwertet. Sie liefern die Kraft zum Betrieb von Elektroöfen für die Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen. Die Wasserkräfte Japans haben den Nachteil, daß die Wasserführung

zur Verfügung stehenden Wasserkräfte ist nicht als so hoch zu bezeichnen, daß von dieser Energiequelle ein besonderer Einfluß auf die Entwicklung der Eisenindustrie zu erwarten ist.

III. Eigenverbrauch an Roheisen und Stahl.

Die Schaubilder 1 und 2 und die Zahlentafeln 5<sup>a</sup> 6 und 7 veranschaulichen Japans Verbrauch an Roheisen und Stahl für die Zeitabschnitte 1897 bis 1921 bzw. 1912 bis 1921. Sie zeigen auch, wie weit der Verbrauch bisher durch die Erzeugung im Lande selbst und durch die Einfuhr gedeckt worden ist. Die Roheiseneinfuhr aus der Mandchurei ist dabei der japanischen Erzeugung zugezählt. Zahlentafeln 5 und 7 geben auch an, aus welchen Ländern die Einfuhr erfolgt ist. Zahlentafel 7a unterrichtet darüber, welche Mengen bzw. welche Geldwerte in Form von fertigen Maschinen und deren Bestandteilen in der Zeit vom Jahre 1912 bis 1921 in Japan

eingeführt wurden. Zahlentafel 6 und 7 enthalten eingehendere Angaben über die Erzeugung und die Einfuhr in den einzelnen Qualitäten. Aus den Werten und Zahlen dieser Schaubilder und Zahlentafeln geht hervor, daß im Lande selbst ein genügender

Bedarf an Roheisen und Stahl vorhanden ist, welcher die Grundlage einer eigenen Eisenindustrie bilden kann. In nachstehendem soll nun die Entwicklung der japanischen Eisenindustrie näher beschrieben werden. (Schluß folgt.)

## Beitrag zur Metallurgie des basischen Martinverfahrens und zur Frage des Einflusses des Sauerstoffgehaltes auf die mechanischen Eigenschaften des Flußeisens, insbesondere des Rotbruches<sup>1)</sup>.

Von Direktor Dr.-Ing. Herbert Monden in Paruschowitz, O.-S.

(Versuchsschmelzungen und Probestücke. Ergebnisse der physikalischen, chemischen und metallographischen Untersuchungen. Verhalten des Sauerstoffs.)

(Schluß von Seite 752.)

Nachdem so die Frage nach der Herkunft des Sauerstoffgehaltes des Flußeisens hinreichend beantwortet zu sein scheint, und ferner auch nachgewiesen ist, daß sich die Feinarbeit des basischen Martinverfahrens auch auf diesen Sauerstoffgehalt erstreckt, d. h. daß dieser Gehalt durch die üblichen Reduktionsstoffe des Verfahrens erniedrigt wird, soll im weiteren untersucht werden, welchen Einfluß der nach Oberhoffer ermittelte Sauerstoffgehalt des Flußeisens auf seine technologischen Eigenschaften, insbesondere die Rotbrüchigkeit und die Walzbarkeit, besitzt.

Zur Untersuchung des ersteren sind zwei Reihen von Rotbruchproben ausgeführt worden. In der ersten Versuchsreihe wurden 300 mm lange Stücke der 30-mm-Quadrat-Walzstäbe in der Mitte mit einem besonders hergerichteten Meißel eingekerbt. Entsprechend den Abmessungen des Meißels drang der Kerb genau bis in die Mitte des Walzstabes, d. h. also auch bis in den Seigerungskern. Die zweite Ver-

daß die Versuchsstäbe in ein auf die erforderliche Temperatur gebrachtes Bleibad getaucht wurden, wo sie etwa in 10 min die gewünschte Temperatur annehmen. (Die Temperaturmessung erfolgte durch Thermoelement.) Dann wurden sie möglichst rasch auf einem Amboß eingekerbt und sofort um 180° gebogen. Der Erfolg dieser Rotbruchbiegeproben ist aus den Abb. 5 und 6 zu entnehmen.

Wie daraus zu ersehen, ist das Verhalten der Stäbe durchaus verschieden. Im allgemeinen konnte festgestellt werden, daß die Rotbrüchigkeit mit steigender Temperatur abnimmt, jedoch in sehr unterschiedlichem Maße. Während z. B. der Stab Nr. 4 überhaupt keinen und der Stab Nr. 2 kaum einen Rotbruch aufweisen, ist der Stab Nr. 9 bei allen vier Temperaturen stark rotbrüchig. Stab 1 ist bei 700° stark rotbrüchig, verliert den Rotbruch jedoch bei steigender Temperatur, um bei 1200° vollkommen rotbruchfrei zu sein. Das gleiche gilt für Stab Nr. 10, der bei 700° sogar so stark rotbrüchig ist, daß er vollkommen auseinanderbricht. Die übrigen Stäbe (Nr. 3, 5, 6, 7) sind zwar bei 700° rotbrüchig, verlieren den Rotbruch jedoch bei der nächsthöheren Temperaturstufe von 900°.

Aehnlich ist das Verhalten der Stäbe in der Versuchsreihe II, jedoch mit dem grundsätzlichen Unterschied, daß bei dieser

Zahlentafel 9. Rotbruchtemperaturen.  
1. Reihe — Kerbtiefe  $\frac{1}{2}$  der Stabstärke (15 mm).

Stab Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ind.	Temp.	Temperatur der Rotbruchproben (korrigiert).									
	° C										
15	700	700	705	700	715	690	700	700	700	700	690
12	900	905	905	905	905	905	925	925	925	925	925
18	1050	1060	1025	1060	1040	1020	1045	1055	1050	1050	1040
17	1200	1210	1210	1190	1210	1200	1200	1210	1210	1205	1210
2. Reihe — Kerbtiefe $\frac{1}{6}$ der Stabstärke (5 mm).											
16	900	915	935	945	920	925	920	920	920	920	915
23	700	700	700	710	700	700	710	730	725	710	710

suchsreihe dieser Art wurde ausgeführt mit einem Meißel, der nur in  $\frac{1}{6}$  des Stabquerschnittes eindrang und somit in den meisten Fällen in der seigerungsarmen Randzone der Walzstäbe blieb.

Da im Schrifttum verschiedentlich meist andeutungsweise darauf hingewiesen ist, daß der Rotbruch durch die Bruchtemperatur beeinflusst wird, wurden beide Versuchsreihen bei mehreren Temperaturen ausgeführt, und zwar Reihe I bei 700, 900, 1050 und 1200°, Reihe II bei 700 und 900°. Die genauen Temperaturen sind in Zahlentafel 9 wiedergegeben. Die Rotbruchproben wurden derart ausgeführt,

Reihe alle Stäbe bereits bei 900° vollkommen rotbruchfrei sind und auch bei 700° der Rotbruch, soweit er überhaupt auftritt, nur sehr schwach ist.

Vergleicht man nun den Sauerstoffgehalt der Walzstäbe (Reihe c Zahlentafel 8) mit der auf diese Weise festgestellten Rotbrüchigkeit, so ist folgendes ersichtlich: Die beiden Stäbe, welche die geringste Rotbrüchigkeit zeigen, haben auch den niedrigsten Sauerstoffgehalt; es sind das die Schmelzungen Nr. 2 und 4. Am augenfälligsten ist diese Tatsache bei der Rotbruchreihe von 700° mit Kerbtiefe bis zur Hälfte des Querschnittes. Bei der nächsten Rotbruchreihe bei 900° sind nur noch die Stäbe Nr. 1, 9 und 10 rotbrüchig, welches wieder die Schmelzungen mit dem höchsten Sauerstoffgehalt sind.

<sup>1)</sup> Auszug aus der gleichnamigen Doktordissertation, genehmigt von der Technischen Hochschule Breslau.

Um diese Tatsache deutlicher hervortreten zu lassen, wurde die Größe des Rotbruches der einzelnen Schmelzungen mit bestimmten Zahlenwerten belegt, wobei etwa wie folgt verfahren wurde:

Da von jedem Stab 6 Rotbruchproben gemacht wurden, bestanden als äußerste Grenzfälle die Möglichkeiten, daß alle 6 Proben Rotbruch zeigten oder keine Probe; der erste Fall erhielt den Wert 6, der letzte den Wert 0. Entsprechend wurden die Zwischenfälle bewertet. Nach diesem Gesichtspunkt geordnet, ergaben sich die Rotbruchwertigkeiten der Zahlentafel 8. Diese Werte wurden darauf dem Schaubild der Sauerstoffbestimmungen überlagert, wie in Abb. 4 wiedergegeben, wo die schwach ausgezogenen Linien das Rotbruchschaubild darstellen. Dabei zeigt sich, daß die Rotbruchkurve eine gute Uebereinstimmung mit der Sauerstoffkurve aufweist. Abweichungen zeigen allein die Schmelzungen 6 und 7, die aus dem Rahmen herausfallen.

Nebenbei sei hier eingefügt, daß der außergewöhnlich hohe Kupfergehalt der Schmelzung Nr. 10 mit 0,67% auf die Rotbruchkurve keinen erheblichen Einfluß hat insofern, als sich der Einfluß des Kupfergehalts anscheinend bei den niedrigen Temperaturen sehr stark bemerkbar macht, bei den höheren Temperaturen (etwa 1000°) jedoch wieder verschwindet.

Worauf die Unstimmigkeit bei den Schmelzungen 6 und 7 zurückzuführen ist, kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Es mag hier darauf hingewiesen werden, daß diese beiden Schmelzungen kurz vor dem Abstich eine Zugabe von festem Kohlenstoff in Form von Elektrodenabfällen erhalten

haben. Besonders aus dem Schmelzbericht der Schmelze Nr. 6 geht hervor, daß der starke Rotbruch, den die Schmelzung vor der Kohlenzugabe zeigte, nach der Kohlenzugabe (ohne Beeinflussung durch Ferromangan) verschwand. Alles in allem kann somit gesagt werden, daß der Rotbruch des basischen Siemens-Martin-Flußeisens in unmittelbarem Zusammenhang steht mit den Sauerstoffbestimmungsergebnissen nach dem Verfahren von Ledebur-Oberhoffer<sup>1)</sup>.

Es ist hier zu den Rotbruchergebnissen noch ein Nachtrag zu machen, der bereits weiter oben angedeutet wurde. Wie aus den betreffenden Zahlentafeln hervorgeht, zeigen die beiden Schmelzungen Nr. 4 und 9 sowohl in der Analyse als auch in den Zerreißeigenschaften eine sehr genaue Uebereinstimmung. Ein bedeutender Unterschied dagegen besteht in der Kerbschlagfestigkeit, die bei dem

<sup>1)</sup> Die Schwefelgehalte der untersuchten Schmelzungen sind so niedrig, daß eine wesentliche Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften, insbesondere des Rotbruches, nicht anzunehmen war.

Stab Nr. 9 im ungeglühten Zustande nur halb so groß ist wie bei dem Stab Nr. 4. Da der wesentliche Unterschied dieser beiden Schmelzungen in der Hauptsache im Sauerstoffgehalt und in der Rotbrüchigkeit liegt, scheint die Annahme nicht von der Hand zu weisen zu sein, daß der Sauerstoffgehalt die Kerbzähigkeit

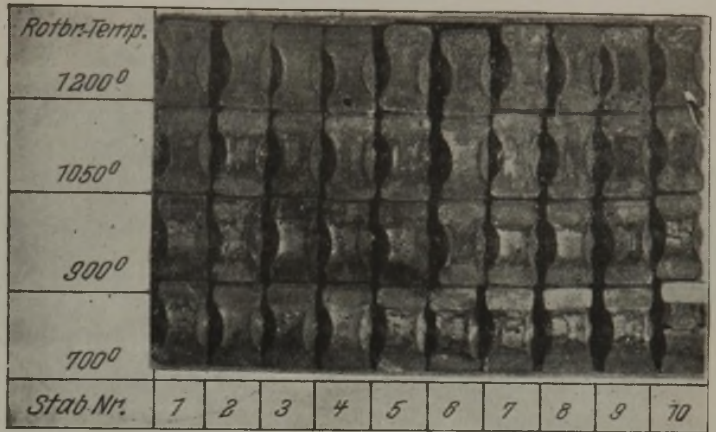


Abbildung 5. Rotbruchproben. Kerbtiefe 15 mm.

des Werkstoffs nicht nur im rotwarmen, sondern auch im kalten Zustande beeinflusst.

Es ist nunmehr angezeigt, das Oberhoffersche Sauerstoffbestimmungsverfahren einer Kritik hinsichtlich Eignung für die Praxis zu unterziehen.

Für die Ausführung der Bestimmung scheint von besonderer Wichtigkeit zu sein, daß der Sauerstoffgehalt des feinen Entfalls der Bohrspäne ein höherer ist als der des groben Entfalls, und ferner, daß der

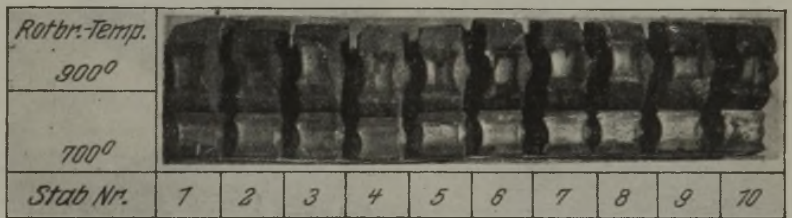


Abbildung 6. Rotbruchproben. Kerbtiefe 5 mm.

Sauerstoffgehalt gewissen Seigerungserscheinungen unterworfen ist. Es ist daraus, und zwar besonders aus der ersten Erscheinung, vielleicht der Schluß zu ziehen, daß der Sauerstoff einer gewissen Seigerung unterworfen ist. Beim Bohren werden dann diese mit dem Sauerstoff angereicherten Teile stärker zerrieben als die sauerstoffarmen, so daß als Folge davon die feinen Späne einen höheren Sauerstoffgehalt aufweisen als die groben Späne<sup>1)</sup>.

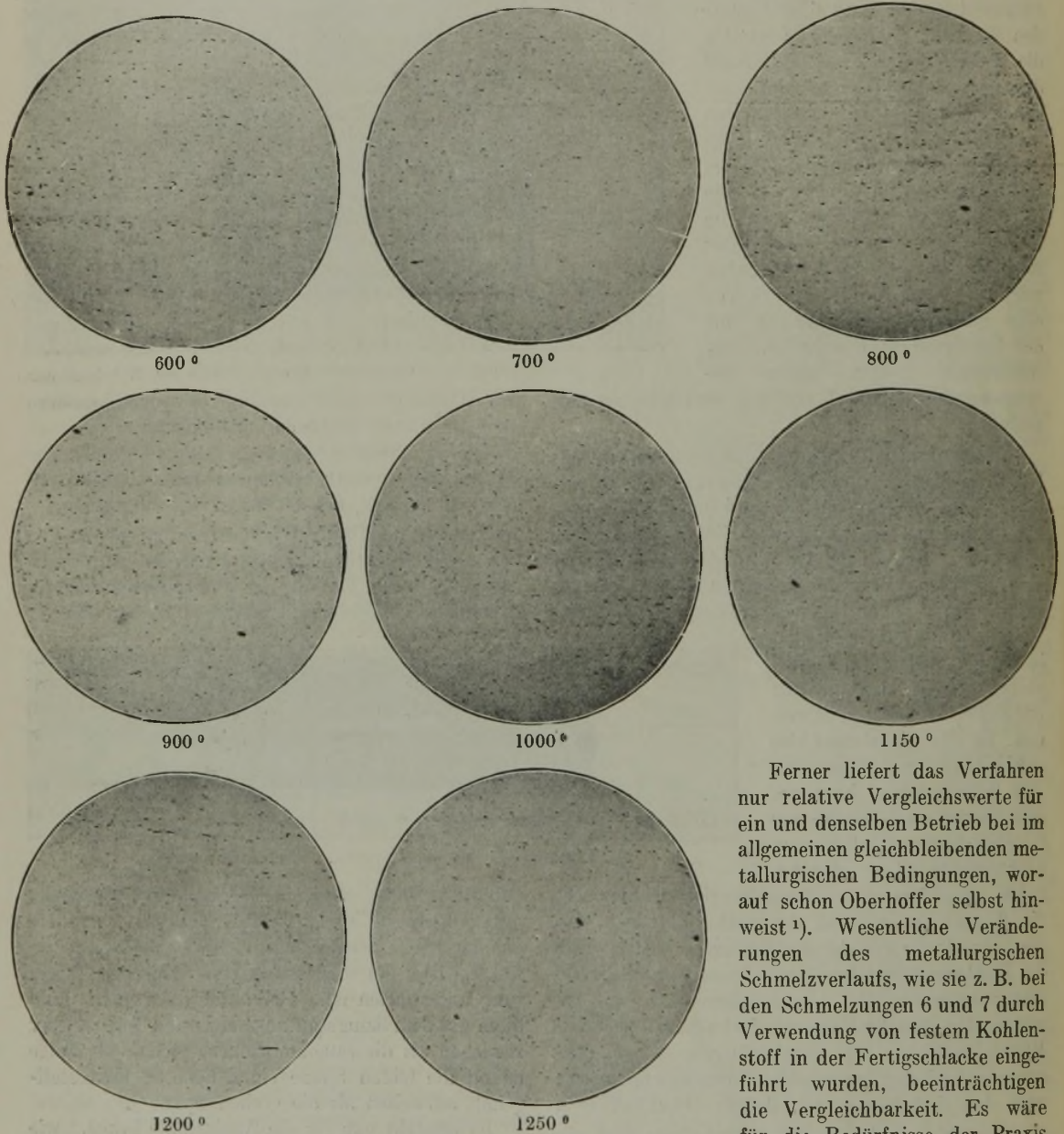
Es entsteht nun für die Analyse die Frage, wie weit soll man die Sonderung der feinen Späne von den groben treiben, d. h. mit welcher Siebmaschenweite soll man arbeiten? Außerdem hängt der Entfall an groben und feinen Spänen auch wesentlich ab von der Schärfe des Schneidwerkzeuges, der Schnittgeschwindigkeit und dem Vorschub. Die Anzahl der Veränderlichen ist also so groß, daß sich einer Normung erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen. Will man all diesen Schwierigkeiten aus dem Wege gehen, so erscheint folgende Art der Probenahme am

<sup>1)</sup> Vgl. auch St. u. E. 39 (1919), S. 200.

zweckmäßigsten: Das zu untersuchende Probestück wird mit einem dünnem Bohrer von etwa 3 bis 5 mm  $\Phi$  vollkommen durchgebohrt. Sämtliche entfallenden Späne werden gleichzeitig für eine Sauerstoffbestimmung verwendet. Noch zweckmäßiger erscheint es, besonders wenn prismatische Walzstäbe unter-

nem Werkstoff, bei dem noch die ursprünglichen Kristalle erhalten sind. Der Fehler, der hier entsteht, wenn man bei der Analyse den Bohrstaub vernachlässigt, wird, wie die oben erwähnten Vorversuche ergeben haben, so groß, daß diese Werte praktisch unbrauchbar sind.

Abbildung 7a—h. Sauerstoffeinschlüsse, Stab Nr. 10, abgeschreckt von



sucht werden sollen, von dem gesamten Querschnitt Frässpäne abzunehmen und insgesamt für eine Bestimmung zu verwenden. Je nach der benötigten Gewichtsmenge von Spänen und der Größe des Probestückes wäre dann der Durchmesser des Bohrers, beziehungsweise die Höhe des Frässpanes zu bemessen. Man erhält so einen richtigen Durchschnitt in der Sauerstoffbestimmung unter gleichzeitiger Umgehung aller Schwierigkeiten. Besonders von Wichtigkeit scheint diese Art der Probenahme zu sein bei gegosse-

von erheblicher Wichtigkeit, wenn die bereits vor einiger Zeit von Oberhoffer und neuerdings von v. Keil in Aussicht gestellte<sup>2)</sup> Beseitigung der Unsicherheit gelänge, die noch der Bestimmung dadurch anhaftet, daß die verschiedenen Mangan-Eisen-Sauerstoff-Verbindungen eine verschiedene Reduzierbarkeit besitzen. Die Bestimmung, deren relativer Wert nach den vorliegenden Ergebnissen dieser

<sup>1)</sup> Vgl. auch St. u. E. 39 (1919), S. 200.

<sup>2)</sup> St. u. E. 39 (1919), S. 202, und 41 (1921), S. 611.



Untersuchung für den einzelnen Betrieb zweifellos feststeht, könnte dann zu absoluter Bewertung des Martinstahls, überhaupt als wichtiger Bestandteil der Güteprüfung hinzutreten<sup>1)</sup>.

Es ist hier über den Rotbruch des Flußeisens noch einiges nachzutragen, was sich im Verlauf der Untersuchungen ergeben hatte und wichtig genug erscheint, daß es mitgeteilt werde.

Der Umstand, daß sich der Rotbruch so wesentlich abhängig von der Temperatur erwiesen hatte, ließ naturgemäß den Wunsch nach näherer Aufklärung entstehen. Der logische Gedankengang war folgender: Nachdem erwiesen war, daß der Rotbruch unmittelbar abhängig ist von dem Sauerstoffgehalt des Flußeisens, mußten bei zunehmender Rotbruchtemperatur offenbar Umstände eintreten, die die Wirkung des Sauerstoffgehaltes aufheben konnten. erinnert man sich dabei der Feststellung, die Oberhoffer und d'Huart machten<sup>2)</sup>, daß das Eisen eine gewisse Lösungsfähigkeit für Oxyde besitze<sup>3)</sup>, so liegt die Vermutung nahe, daß diese Lösungsfähigkeit sich bereits bei den angewendeten Versuchstemperaturen bemerkbar macht, und es ist dann nur noch ein kleiner Schritt zu der Vorstellung, daß der Rotbruch im wesentlichen verursacht werde durch die nicht gelösten Oxyde, während die gelösten Oxyde in dieser Hinsicht unschädlich seien.

Um nun den Zustand des Werkstoffs bei den verschiedenen Temperaturen festzuhalten, wurden dünne, dicht nebeneinander liegende Plättchen der Walzstäbe bei 700, 900, 1050 und 1200° abgeschreckt. Diese Plättchen wurden ungeätzt unter dem Mikroskop auf Schlackeneinschlüsse untersucht, wobei tatsächlich festgestellt werden konnte, daß die Schlackeneinschlüsse bei den höheren Abschrecktemperaturen abgenommen hatten.

Der Stab Nr. 10 wurde nach einem besonderen Verfahren so erwärmt, daß er an dem einen Ende etwa Zimmertemperatur hatte, während er an dem anderen Ende etwa auf 1300° erhitzt war. Er wurde darauf in Wasser von etwa 5° C abgeschreckt. Diejenigen Stabteile, die bei den Temperaturen von 600, 700, 800, 900, 1000, 1150, 1200 und 1250° abgeschreckt waren, wurden auf Schlackeneinschlüsse untersucht. Das Ergebnis ist in den Abb. 7 a bis h wiedergegeben. Wie daraus zu ersehen ist, ist die Abnahme der Schlackeneinschlüsse zwischen 900° und 1000° sowie zwischen 1000° und den höheren Temperaturen ganz offenbar. Die oben ausgesprochene Vermutung scheint sich demnach zu bestätigen. Immerhin wären in dieser Richtung noch weitere Versuchsreihen auszuführen, ehe ein endgültiger Schluß gezogen werden könnte.

Weiterhin erschien es wünschenswert, die Rotbrucherscheinung an sich mit Hilfe des Mikroskops einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Es

wurden zu diesem Zweck aus den Rotbruchproben der Stäbe 1, 6 und 10 (mit Kerbtiefe bis zur Stabmitte) Schliffe angefertigt, senkrecht zur Fläche des Rotbruchs. Aus Abb. 8 geht die genaue Lage dieser Schliffe näher hervor. Bei der Anfertigung wurde besonders darauf geachtet, daß die Kante scharf und ungebogen blieb.

Das bemerkenswerte Ergebnis der Untersuchungen, die von Dr.-Ing. K. Daev es durchgeführt wurden, ist in den Abb. 9 a bis g, die sämtlich der Schmelze Nr. 10 entstammen, zusammengestellt und sei im folgenden näher wiedergegeben.

Abb. 9a zeigt ohne Ätzung den Schnitt durch die bei 750° gebogene und völlig abgefallene Probe. Es erstrecken sich senkrecht zur Bruchfläche zahlreiche, mehrfach verästelte Risse in den Werkstoff hinein. Nach Ätzung dieser Fläche mit dem Oberhofferschen Ätzmittel zeigt sich in Abb. b,

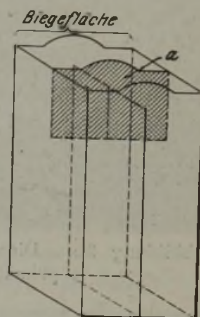


Abbildung 8. Lage des Schliffes in der Rotbruchprobe.

daß diese verästelten Risse sämtlich innerhalb der sogenannten Phosphorzeilen liegen. Teilweise ist der Stahl auch zwischen zwei benachbarten Phosphorzeilen auseinandergebrochen, wie Abb. c ersehen läßt, wobei der zwischen den Zeilen liegende Stoff stark verzerrt erscheint. Nachträgliche Ätzung auf Kornstruktur durch mehrmaliges Ätzen mit 10prozentiger Salpetersäure und folgendes Polieren zeigt in Abb. d und e, daß die Risse im allgemeinen den Kornbegrenzungen folgen; an der Stelle, wo die Einkerbung erfolgte, zeigt sich eine starke Verzerrung der Ferritkörner.

Die bei 900° gebogene Probe zeigt bereits ein völlig verschiedenes Aussehen insofern, als hier nirgends mehr eine Verzerrung der Ferritkörner zu erkennen war, was erklärlich ist, da der Bruch im  $\gamma$ -Zustand des Stahls erfolgt war. Bei der Abkühlung und dem Uebergang in den  $\alpha$ -Zustand ist das Eisen umkristallisiert. Es haben sich viele kleine

× 50

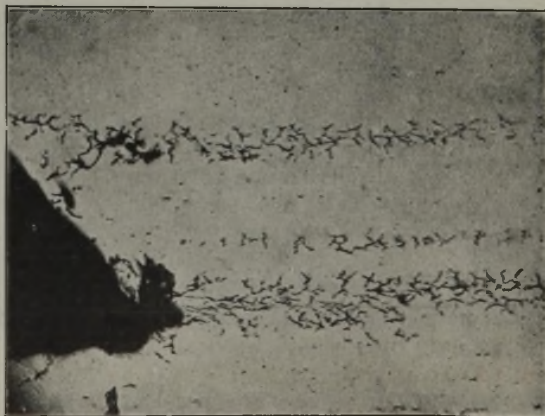


Abbildung 9a. Ungeätzt, Rotbruchprobe der Schmelze 10 bei 750°.

<sup>1)</sup> Die Entstehung dieser Arbeit fällt in die Zeit von 1919 bis Mitte 1921, so daß die im Oktober 1921 in „Stahl und Eisen“ veröffentlichte Arbeit von Oberhoffer und v. Keil: „Ueber ein neues Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffes in Eisen“ noch unbekannt war.

<sup>2)</sup> St. u. E. 39 (1919), S. 201.

<sup>3)</sup> S. a. Wesley Austin, St. u. E. 36 (1916), S. 150.

Körner gebildet. Die Risse selbst haben eine ganz andere Form bekommen. Anstatt geradlinig, vielfach verästelt, erscheinen sie hier stark verzerrt, was auf

× 50

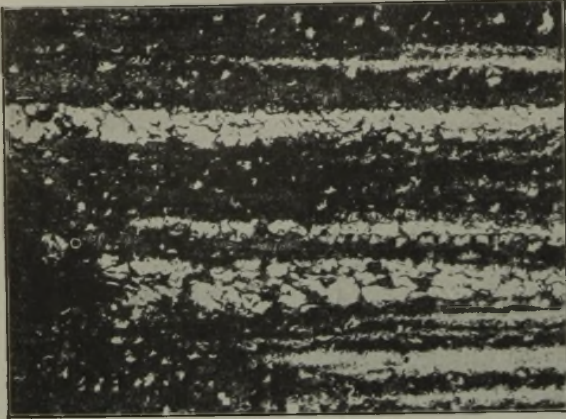


Abbildung 9b. Dieselbe Stelle wie Abb. 9a, primäre Aetzung.

× 25

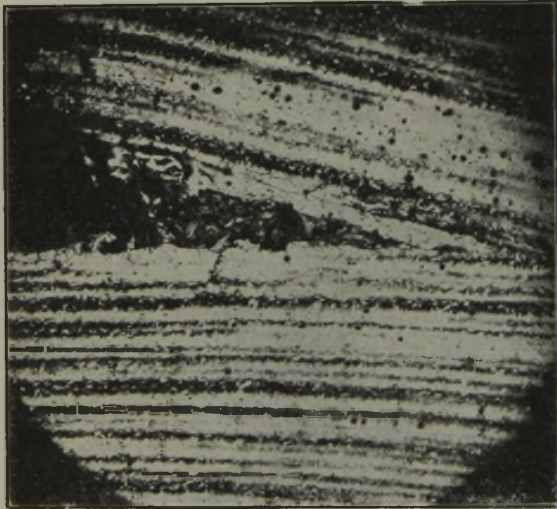


Abbildung 9c. Rißbildung in der Rotbruchprobe der Schmelze 10 bei 750°, primäre Aetzung.

× 75



Abbildung 9d. Dieselbe Stelle wie Abb. 9a. Kornätzung.

einen stärkeren Zusammenhalt der ursprünglichen Körner schließen läßt. Außerdem verlaufen die Risse nicht mehr senkrecht, sondern fast parallel zur Biege-

fläche, was daraus zu erklären ist, daß diese Probe im Gegensatz zu der ersten eine erhebliche Biegung ohne Abbrechen gestattet hat.

× 75



Abbildung 9e. Dieselbe Stelle wie Abb. 9c. Kornätzung.

Die bei 1050° gebogene Probe zeigt nur noch wenige verzerrte Risse in den Phosphorzeilen parallel zur Biegefläche (Abb. g), und in der bei 1200° gebogenen Probe sind die Risse so gut wie verschwunden.

Aehnlich wie Stahl Nr. 10 verhielt sich Nr. 1. Stahl Nr. 6, der nur sehr geringe Phosphorzeilen aufwies, zeigte bereits bei 900° keinen Rotbruch und keine Risse mehr.

In gleicher Weise wurden dann auch noch die Proben der Stäbe Nr. 5 und 4 untersucht, die das obige Ergebnis im wesentlichen bestätigten. Stahl Nr. 4 zeigte bei 750° am äußersten Rande der Biegefläche sehr stark gestreckte Ferritkörner, die zum Teil ebenfalls in kleinere Körner zerfallen waren.

× 75

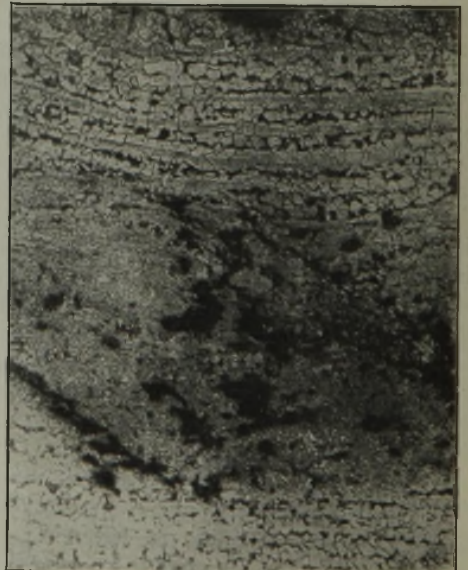


Abbildung 9f. Kornätzung, Rotbruchprobe der Schmelze 10 bei 900° (Rißbildung).

Stahl Nr. 5 unterschied sich, obwohl er im Gegensatz zu den anderen Proben siliziert ist, grundsätzlich nicht von diesen. Er wies ebenfalls Phosphorzeilen auf,

× 75



Abbildung 9g. Kornätzung, Rotbruchprobe der Schmelze 10 bei 1050°.

die im wesentlichen die Träger der Rotbrucherscheinung waren.

Allgemein gesprochen, haben also diese Untersuchungen das überraschende Ergebnis gezeitigt, daß die gewöhnlich als Phosphorzeilen angesprochenen primären Seigerungen die Träger der Rotbrucherscheinung sind.

Nachdem bereits oben nachgewiesen worden ist, daß andererseits der Rotbruch in einem ursächlichen Zusammenhang mit dem Sauerstoffgehalt steht, kann umgekehrt daraus der Schluß gezogen werden,

liche Ueberschuß an Oxyden bei niederen oder höheren Temperaturen absorbiert und damit die Rotbrucherscheinung an sich verschwunden.

Sehr wichtig für diese Theorie erscheinen die von J. H. Whiteley ausgeführten Versuche<sup>1)</sup> über die Diffusion des Phosphors im Stahl zwischen den Punkten  $Ac_1$  und  $Ac_3$ . Obwohl diese ergaben, daß die Diffusionsgeschwindigkeit des Phosphors im  $\gamma$ -Eisen bei Temperaturen über 800° so groß ist, daß es durch entsprechende Wärmebehandlung gelingt, bei einem Stahl mit „Phosphorzeilen“ einen völligen Konzentrationsausgleich des Phosphors herbeizuführen, war es selbst bei einem Gehalt unter 0,02% P nicht möglich, die „Phosphorzeilen“ an sich durch diese Wärmebehandlung zu beseitigen. Whiteley nimmt daher an, daß die „Phosphorzeilen“ nicht allein auf der ungleichmäßigen Verteilung des Phosphors beruhen, sondern daß irgendein anderer Stoff, der äußerst langsam diffundiert, für ihr Auftreten verantwortlich zu machen sein dürfte. Nach dem Vorausgegangenen liegt es nahe, den Sauerstoff für diesen anderen Stoff zu halten. Möglicherweise liegt in dieser Lösungsfähigkeit des Sauerstoffs bzw. der Oxyde im Eisen auch die noch gesuchte Fehlerquelle bei der Sauerstoffbestimmung selbst.

Es bleibt noch übrig, mit einigen Worten auf den Zusammenhang der Rotbrüchigkeit und Walzbarkeit einzugehen. Im allgemeinen wird der Ausdruck

× 4,5

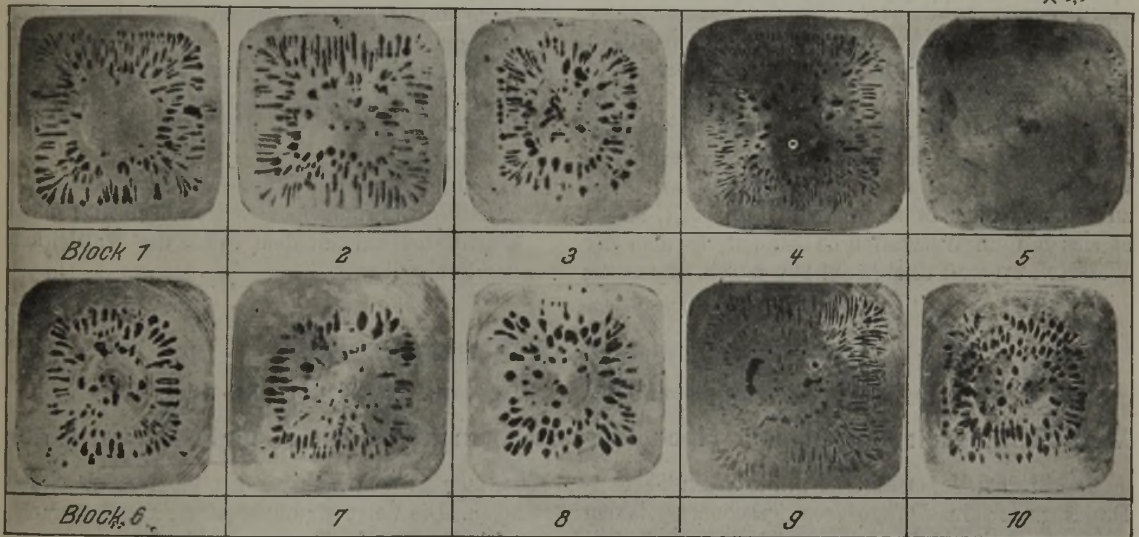


Abbildung 10. Querschnitte durch die Rohblöcke.

daß die Phosphorzeilen die Träger des Sauerstoffgehaltes sind. Es deckt sich diese Tatsache mit dem bekannten Umstande, daß die Phosphorzeilen meist mit nichtmetallischen Einschlüssen (Schlacken, Oxyden) angefüllt sind<sup>1)</sup>.

Zur restlosen Erklärung der Erscheinung bleibt auch hier wieder nur die Annahme übrig, daß die  $\gamma$ -Mischkristalle eine gewisse Lösungsfähigkeit für Oxyde besitzen, die mit steigender Temperatur zunimmt. Je nachdem nun der gesamte Oxydgehalt klein oder groß ist, ist der für den Rotbruch gefähr-

Rotbrüchigkeit gleichgesetzt schlechter Schmie- bzw. Walzbarkeit. Erfahrungsgemäß zeigt sich die gute oder schlechte Walzbarkeit von Rohblöcken in der Hauptsache gleich nach den ersten Stichen, indem die Blöcke mehr oder weniger große Risse bekommen oder ungünstigsten Falles ganz zerfallen. Sind Rotbrüchigkeit und Walzbarkeit Erscheinungen, die auf derselben Ursache beruhen, so müßte Stahl Nr. 4 die beste, Nr. 9 die schlechteste Walzbarkeit besitzen.

In der Tat verhielt sich jedoch die Walzbarkeit ganz anders. Die besten Blöcke waren die Nr. 3 und 5,

<sup>1)</sup> St. u. E. 40 (1920), S. 1496.

<sup>1)</sup> St. u. E. 34 (1914), S. 1242. — Oberhoffer: Das schmiedbare Eisen, S. 254.

die sich ohne jede Risseerscheinung auswalzen ließen, während die Blöcke Nr. 4 und 9 ziemlich in gleicher Weise mehrere größere und kleinere Querrisse auf der ganzen Blocklänge aufwiesen und die schlechteste Walzbarkeit hatten. Von den anderen Blöcken wies noch der Block Nr. 2 einige Risse auf, während die übrigen Blöcke ziemlich gleichmäßig meist nur einen mehr oder weniger schwachen Riß zeigten.

Die Walzbarkeit ist also eine ganz andere, als nach den Rotbruchproben zu erwarten war. So überraschend dieses Ergebnis war, so stimmte es doch mit den von dem Verfasser dieser Zeilen sonst schon häufig gemachten Erfahrungen in der Praxis überein. Diese Erfahrungen gehen dahin, daß ein wesentlicher Umstand für die Walzbarkeit der Rohblöcke dieser Art die Lage und Art des Blasenkrankes in den Blöcken ist.

Vergleicht man mit dieser Behauptung die in Abb. 10 wiedergegebenen Blockquerschnitte, so findet sich eine vollkommene Bestätigung dieser Tatsache.

Die in bezug auf Walzbarkeit besten Blöcke zeigen entweder überhaupt keinen Blasenkrank, wie der silizierte Stahl Nr. 5, oder eine starke blasenfreie Randschicht mit einem darunter liegenden Kranz verhältnismäßig weniger großer Blasen, wie der Block Nr. 3. Die schlechtesten Blöcke dagegen zeigen eine sehr schwache blasenfreie Randschicht und darunter einen Kranz zahlreicher dünner, langgestreckter Blasen, wie die Blöcke Nr. 4 und 9. Zwischenstufen wie der Block Nr. 2 bilden auch Zwischenstufen in der Walzbarkeit.

Es ist also demnach zu folgern, daß Rotbrüchigkeit, die mit der bekannten technologischen Rotbruchkerbprobe festgestellt ist, nicht gleichbedeutend zu sein braucht mit schlechter Walzbarkeit, sofern es sich um ein Walzverfahren handelt, in dem der Werkstoff im wesentlichen auf Druck bzw. Stauchung

beansprucht wird. Es läßt sich dagegen denken, daß bei anderen Walzverfahren, z. B. dem Schrägwalzverfahren nach Mannesmann, wo der Werkstoff eine Auflockerung erfährt, ein solcher Zusammenhang dennoch festzustellen ist.

### Zusammenfassung.

Es wurden 10 Flußeisenschmelzen vom Beginn des Einsetzens im Stahlwerk bis zur Beendigung der Walzung der Rohblöcke auf 30-mm-Quadratstäbe verfolgt und diese Stäbe sowie die Rohblöcke und Knüppel weitgehenden physikalischen, chemischen und metallographischen Untersuchungen unterworfen, wobei ganz besonders das Verhalten und der Einfluß des Sauerstoffs in den Vordergrund der Untersuchung gestellt wurde.

Diese Untersuchungen zeitigten folgende Ergebnisse:

1. Der Sauerstoff des Flußeisens stammt in erster Linie aus dem Einsatz der Schmelzungen.
2. Im Verlauf des basischen Siemens-Martin-Prozesses tritt eine Verminderung des Sauerstoffgehalts der Schmelzungen ein (im Gegensatz zum Thomasverfahren).
3. Die durch die technologische Kerbprobe festgestellte Rotbrüchigkeit des Flußeisens steht in unmittelbarem Zusammenhang mit seinem Sauerstoffgehalt.
4. Diese Rotbrüchigkeit nimmt mit zunehmender Temperatur ab.
5. Es besteht große Wahrscheinlichkeit, daß das Eisen eine gewisse Lösungsfähigkeit für den Sauerstoff bzw. die Oxyde besitzt, die mit steigender Temperatur zunimmt.
6. Die durch die technologische Rotbruchprobe festgestellte Rotbrüchigkeit ist im allgemeinen nicht gleichbedeutend mit dem Grade der Walzbarkeit der Rohblöcke.

## Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

### Wirtschaftlichkeit neuzeitlicher Hochofengasreinigungen im Ruhr- und Minettebezirk<sup>1)</sup>.

Die in dem Versuchsbericht über einen Theisen-Desintegrator in Differdingen gegebenen Zahlen weichen von den in der Zeit vom 16. Juni bis 9. Juli 1913 und am 8. März 1914 an den Theisenschen Desintegrator-Gaswaschern in Differdingen durchgeführten Messungen erheblich ab und stehen auch mit meinen sonstigen Betriebserfahrungen in Widerspruch. Mittelwerte aus den zahlreichen Versuchen in Differdingen sind im Aufsatz „Die Gasreinigung nach dem neuen Theisenschen Verfahren“<sup>2)</sup> veröffentlicht.

Seit jener Zeit sind die Theisen-Desintegratoren erheblich verbessert worden, so daß sie Rohgas auf 3 bis 4 g Staub je m<sup>3</sup> Gas in einem Apparat auf

Maschinengas von weniger als 0,020 g/m<sup>3</sup> Staub reinigen. Die Vorreinigungsapparate kommen durchweg in Fortfall. Derartig verbesserte Apparate laufen seit Jahren in großer Anzahl auf verschiedenen Werken. Es wäre im Interesse einer Klärung der Frage, ob Trocken- oder Naßreinigung wirtschaftlicher arbeitet, erwünscht, wenn die Untersuchungen von Dr.-Ing. Schlipkötter auch auf neuere Anlagen ausgedehnt würden. Da auf einer ganzen Reihe von Hüttenwerken verschiedene Gasreinigungs-Systeme unter fast gleichen Gasverhältnissen arbeiten, möchte ich anregen, daß gerade solche Werke durch die Veröffentlichung einwandfreier Versuchsergebnisse die Lösung der Frage der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Gasreinigungs-Systeme fördern möchten.

München, im Februar 1923.

Firma Eduard Theisen.

<sup>1)</sup> St. u. E. 42 (1922), S. 285/90 und S. 408/22. — S. a. St. u. E. 43 (1923), S. 194/6.

<sup>2)</sup> St. u. E. 33 (1913), S. 2096/2103.

## Umschau.

### Der Betrieb der kippbaren Siemens-Martin-Oefen der Dortmunder Union unter besonderer Berücksichtigung der Beheizungsfrage<sup>1)</sup>.

Das neue Siemens-Martin-Stahlwerk der Dortmunder Union wurde im Jahre 1912 in Betrieb genommen; es umfaßt drei Oefen von 80 t und zwei von 140 t, so daß ein Gesamtofenraum von 520 t zur Verfügung steht. Die Oefen liegen wie üblich in einer Reihe und in einer Linie mit den beiden Mischern des Thomaswerks. Ueber die baulichen Einzelheiten hat bereits Dipl.-Ing. Ad. Schneider berichtet<sup>2)</sup>.

Der Herd der Oefen wird gebildet zunächst von zwei Lagen Magnesitsteinen, auf denen eine etwa  $\frac{3}{4}$  m dicke Schicht von Dolomit und Schlacke liegt, die lagenweise aufgebracht und ineinander verschmolzen ist. Die Herde bestehen noch immer seit ihrer ersten Zustellung, so daß der älteste zurzeit auf eine Lebensdauer von 9 Jahren zurückblickt. Die mittlere Lebensdauer eines Ofengewölbes beträgt rd. 350 Schmelzen, die der Luftkammern mindestens 1200. Die Gaskammern halten bis doppelt soviel Schmelzen aus wie die Luftkammern; ihre Erneuerung ist lediglich bedingt durch die „Verglasung“ der Steinoberflächen, die die Wärmeaufnahme und -Abgabe allmählich zu stark beeinträchtigt. Die Kammergewölbe haben Anlaß zu Ausbesserungen kaum gegeben. Die Köpfe werden alle 2 bis 3 Wochen Sonntags abgezogen und ausgebessert („vorgeschuhet“). Der Verbrauch an feuerfestem Material betrug (als Gesamtdurchschnitt aus der bisherigen Benutzung der Oefen, 1913 bis 1921) 22 kg, der an Dolomit 20 kg f. d. t Stahl.

Zur Beheizung der Oefen wird Koksofengas mit Hochofengas gemischt, wodurch eine gute Ausnutzung des Hochofengases ermöglicht wird. Das Koksofengas liefern die Kokereien der drei im Besitze der Gesellschaft befindlichen Zechen Kaiser Friedrich, Glückauf Tiefbau und Tremonia, die mit dem Martinwerk durch eine Gasleitung von insgesamt etwa 8 km Länge verbunden sind. Zurzeit beträgt der Gasverbrauch bei einem Betriebe von vier Oefen 240 bis 260 m<sup>3</sup> Gas in 24 st; nach Fertigstellung einiger noch in der Neubzw. Wiederherstellung befindlichen Oefen können demnächst in 24 st 310 bis 320 m<sup>3</sup> Gas abgegeben werden. Bei der dem Werk am nächsten gelegenen Zeche Tremonia befindet sich ein Sammelbehälter, der 20 000 m<sup>3</sup> Gas aufnehmen kann. Der Gasdruck im Martinwerk beträgt im ungünstigsten Falle 60 mm; für den ordnungsmäßigen Betrieb sind mindestens 70 mm erwünscht.

Die Betriebsverhältnisse in der Beheizung der Oefen gestalteten sich im Laufe der Zeit teilweise verschieden, und zwar hauptsächlich infolge von Unterschieden im Heizwert des zur Verwendung kommenden Koksofengases. Der Heizwert des Hochofengases ist mit rd. 950 WE unterem und 1020 WE oberem Heizwert grundsätzlich gegeben, dagegen war das Koksofengas im Laufe der Jahre in seiner Beschaffenheit nicht gleichmäßig; die Wirtschaftlichkeit des Betriebes erwies sich als in hohem Maße hiervon abhängig. Zu Anfang der Inbetriebnahme stand zur Verfügung ein Koksofengas mit 3700 bis 3800 WE unterem und 4200 bis 4300 WE oberem Heizwert. Aus einem Betriebsabschnitt von etwa drei Monaten des Jahres 1913 ergab sich ein Mischgasverbrauch von 657 m<sup>3</sup> und ein Wärmeverbrauch von 1 470 000 WE f. d. t erzeugten Stahles, was einem Kohlenverbrauch von 20% entspricht.

In den Jahren 1918/19 und 1919/20 gestalteten sich die Verhältnisse ungünstiger, da das Koksofengas sich durch teilweise Ueberalterung und dadurch bedingte

Instandsetzungsarbeiten der Koksofenbatterien verschlechterte; das Gas hatte in dieser Zeit einen unteren Heizwert von rd. 3300 und einen oberen von rd. 3700 WE. In den Jahren 1920/21 besserte sich die Sachlage allmählich wieder mit Fortschreiten der Instandsetzungsarbeiten, ferner auch dadurch, daß infolge der Vereinigung von Deutsch-Luxemburg mit Gelsenkirchen die zu verkokende Kohle durch Zusatz von Gelsenkirchener Fettkohle verbessert wurde. Das neuerdings gewonnene Gas besitzt einen Heizwert von 3600 bzw. 4100 WE.

Hinsichtlich der verschiedenen Wärmebilanzen der Oefen, einmal aus der Betriebszeit mit dem geringwertigen und zweitens aus der neueren Zeit mit dem wieder besseren Gas, sei auf die in dem genannten Stahlwerksausschußbericht wiedergegebenen Einzelangaben verwiesen. Danach ergab sich bei dem geringwertigen Koksofengas ein Wärmeverbrauch von 1,8 Mill. WE/t, der sogar bei teilweise noch ungünstigeren Verhältnissen bis auf 2 Mill. WE/t stieg; der thermische Wirkungsgrad war nach dieser Bilanz 22,5%. Bei dem besseren Gas wurden dagegen nur 1,45 Mill. WE/t verbraucht, was einem thermischen Wirkungsgrad von 27,6% entspricht. Die Verknüpfung der Wirtschaftlichkeit des Befundes mit der Güte des Koksofengases ist daraus ziffernmäßig ersichtlich.

Für die wirtschaftliche Bewertung der Beheizungsart der Oefen auf der Dortmunder Union kommt noch ein besonderer Punkt in Betracht. Bekanntlich wird das Mischgas in der Anlage wie Generatorgas vorgewärmt. Nach den Untersuchungen von Simmersbach<sup>1)</sup> ist aber die Vorwärmung von Koksofengas und auch die von Mischgas begleitet von einem Rückgang des Heizwertes infolge der Zersetzung der Kohlenwasserstoffe, deren Maß in erster Linie abhängt von der Gaszusammensetzung, der Kammertemperatur und der Geschwindigkeit, mit der das Gas durch die Kammern streicht. Bereits Dipl.-Ing. Schneider hat in seinem obenerwähnten Bericht darauf hingewiesen, daß nach Versuchen auf der Dortmunder Union einem Rückgang des Heizwertes von rd. 5% infolge der Zersetzung die Erhöhung der fühlbaren Wärme des Gases gegenüber steht, die diesen Rückgang wettmacht. Neuere Versuche, die an den Oefen durchgeführt wurden, ließen erkennen, daß der Heizwert des Mischgases nach der Erhitzung im Wärmespeicher zweifellos gesunken ist, und zwar im Mittel von 2290 auf 2140 WE, das sind 7%. Durch die Erhöhung der fühlbaren Wärme und damit des Heizeffektes ergibt sich aber andererseits eine Zuführung von 320 bis 350 WE, das sind 15%, so daß also trotz der Zusammensetzung dem Ofen doch ein Mehr von etwa 8% der Heizkraft des kalten Gases zugeführt wird. Ferner ist zu beachten, daß durch Zersetzung des Methans und teilweise auch der schweren Kohlenwasserstoffe sowie durch die Reaktion  $C + CO_2 = 2CO$  das Gasvolumen im Verhältnis 1,06 bis 1,07:1 zunimmt. Auch hieraus ergibt sich, absolut genommen, eine erhöhte Zufuhr von Wärme. Endlich wird bei den Gaszersetzungen Kohlenstoff frei, der z. T. mit der Kohlensäure sich zu Kohlenoxyd umsetzt. Der nicht in diese Reaktion eintretende Kohlenstoff geht, trotzdem er bei der Gasanalyse nicht erfaßt wird, für die Beheizung aber nicht verloren. Die Flamme im Ofen beweist durch ihr Leuchten, daß freier Kohlenstoff mit verbrennt, und es gelang auch, in den Zügen unmittelbar vor dem Eintritt in den Ofen freien Kohlenstoff nachzuweisen in einer Menge von 10 g/m<sup>3</sup>, was bei der Verbrennung weiterhin 70 WE bringen würde.

Trotz der Zersetzung ergibt sich demnach bei der Vorwärmung des Mischgases ein nicht unerhebliches Mehr an Heizkraft gegenüber dem kalten Gas, woraus sich die Wirtschaftlichkeit der Vorwärmung mit Sicherheit ergibt. Die Versuche von Simmersbach haben diese günstigen Punkte teilweise nicht beachtet; außerdem

<sup>1)</sup> Auszug aus Bericht Nr. 64 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute; zu beziehen durch den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

<sup>2)</sup> Bericht Nr. 45 des Stahlwerksausschusses. Vgl. St. u. E. 40 (1920), S. 501/6.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 31 (1911), S. 1993; 33 (1913), S. 239.

sind sie unzuverlässig, da infolge Undichtigkeit in den Kammern Luft zutrat.

Bei besonderer Gelegenheit wurden noch Versuche durchgeführt zur Feststellung, ob auch durch Anreicherung des Gases mit Kohlenstoff eine technisch und wirtschaftlich brauchbare Arbeitsweise sich erzielen ließ. Der Versuch, Hochofengas mit Kohlenstaub anzureichern, ergab einen Mißerfolg; die Kohle kam nicht zur völligen Verbrennung, zum Teil verkockte sie, ein anderer Teil ging ins Bad. Auch Versuche in anderer Anordnung, die im wesentlichen einer gewöhnlichen Kohlenstaubfeuerung entsprach, hatten kein besonders günstiges Ergebnis.

Ueber den Verlauf einer Roheisenschmelzung, einer Schrottschmelzung für Edelstahl und einer gewöhnlichen Schrottschmelzung geben eingehende Zahlentafeln des genannten Berichtes Auskunft; ferner sind dort die Analysen einer Reihe verschiedener Schmelzungen wiedergegeben.

Das wesentlichste der Arbeitsweise ist die Möglichkeit, zunächst frischend mit einem geringen Anteil des wertvollen Koksofengases herunterzuschmelzen und dann durch Erhöhung des Koksofengasanteils hohe Temperaturen mit guten und raschen Reaktionen zu erzielen, wobei aber die reduzierend gehaltene Flamme einer Oxydation des Kohlenstoffs und dem Verschlacken von Legierungsbestandteilen entgegenwirkt.

Dr.-Ing. E. H. Schulz.

#### Kraft- und Wärmewirtschaft in der Schmiede.

Dr.-Ing. Siebel hat in der Besprechung<sup>1)</sup> der Schweißguthschen Arbeit bereits auf die in dem erwähnten Aufsatz vorhandenen Unstimmigkeiten bei der Bestimmung der Umformungsarbeit für den betrachteten Schmiedevorgang hingewiesen. Mit Rücksicht auf die in dem Aufsatz weiterhin errechneten Wärmewirkungsgrade der Schmiedemaschinen ist zunächst zu bemerken, daß die aus der Umformungsarbeit durch Aufrundung ermittelten Hammer- bzw. Pressengrößen (10-t-Hammer bzw. 500-t-Pressen) ergeben, daß die untersuchten Systeme der Schmiedemaschinen bei der Durchführung des betrachteten Schmiedevorganges zu etwa 65% ihrer Höchstleistung ausgenutzt sind. Da die Größe der Umformungsarbeit von der Temperatur des Schmiedestückes abhängt, und Hämmer und Pressen nur in den seltensten Fällen mit ihrer höchstmöglichen Leistung beansprucht sind, so sind infolgedessen auch die Wärmewirkungsgrade je nach Belastung verschieden.

Dr.-Ing. Siebel bemerkt weiter, daß der bei dem Vergleich von Hämmern bzw. Pressen von Schweißguth errechnete Wärmewirkungsgrad der dampfhydraulischen Presse (ohne Abdampferwertung) wesentlich günstiger sei als derjenige der reinhydraulischen Presse, und zwar ungefähr doppelt so groß, und schließt daraus, daß diese Tatsache im Verein mit den geringeren Anlagekosten der dampfhydraulischen Presse besonders bemerkenswert und wertvoll sei. Wenngleich, wie auch aus den Schweißguthschen Ausführungen hervorgeht, der Wärmewirkungsgrad von Schmiedemaschinen im allgemeinen außerordentlich niedrig ist und im Mittel bei Maschinen obiger Größe nicht mehr als 1 bis 2% beträgt, so daß also Unterschiede um das Doppelte vom Standpunkt der Ausnutzung des Brennstoffs an sich nicht sehr ins Gewicht fallen, so dürfte es sich aus fachlichem Interesse und um irrigen Anschauungen vorzubeugen, verlohnen, auf die Art der Bestimmung dieser Wirkungsgrade kurz näher einzugehen. Schweißguth ermittelt die Wirkungsgrade vom Dampfhammer, reinhydraulischer und dampfhydraulischer Presse obiger Größen mit Bezug auf die aufgewendete Gesamtwärmeenergie unter gleichen Annahmen, und zwar betrachtet er einen Schmiedeblock von  $40 \times 40 \times 120$  cm, welcher in zwei Streckungen von je 40 Hammerschlägen zu 2,5 cm Eindringtiefe bzw. von je 10 Preßhüben zu 10 cm auf das Maß  $30 \times 30 \times 210$  cm gebracht werden soll. Da Streckung und Breitung nicht berück-

sichtigt sind, so ist diese Annahme an sich nicht ganz richtig, doch kann mit Bezug auf das Wesentliche des hier Folgenden hiervon abgesehen werden. Was nun den zuerst errechneten Wärmewirkungsgrad des Hammers anbelangt, so ergeben sich auch hier, sowohl was die Bestimmung der Dampfvolumenta als auch den rechnerischen Ansatz anbelangt, Unstimmigkeiten, jedoch entspricht der errechnete Wirkungsgrad des Hammers mit Bezug auf die aufgewendete Kohle von 0,008 etwa den angenehmen Verhältnissen (ohne Abdampferwertung).

Für die reinhydraulische Presse von 200 t Betriebsdruck ergibt sich dagegen bei dem errechneten Preßplunger von 550 mm  $\phi$  und unter Berücksichtigung der Zusammendrückbarkeit des Füll- und Preßwassers sowie der Ausdehnung der unter Wasserdruk stehenden Teile der Presse beim Preßhub ein Druckwasserverbrauch von nur rd. 27 l gegenüber 72 l in dem Schweißguthschen Beispiel. Der Preßwasserverbrauch für die hydraulischen Rückzüge würde sich bei einer Rückzugskraft von reichlich etwa 100 t (bei Verwendung der Presse auch als Gesenkpresse), ferner bei einem mit Rücksicht auf die angenommene Höhe des Preßhubes angenommenen Rückzugsweg von 25 cm ergeben für den Aufwärtsgang zu 14 l, so daß für Auf- und Abwärtsgang eines Preßhubs 41 l notwendig sind. Rechnet man für Undichtheiten an Presse, Akkumulator und Preßwasserpumpe bei einigermaßen gutem Zustand der Anlage reichlich angenommen 10%, so ergibt sich bei 20 Hüben ein Druckwasserverbrauch von rd. 900 l. Daraus folgt bei einem mechanischen Wirkungsgrad der Presse von 0,9, des Akkumulators von 0,95 und der Preßwasserpumpe von 0,85 (also bei einem mechanischen Gesamtwirkungsgrad von 0,73) ein Arbeitsaufwand von 2 480 000 mkg oder der Wirkungsgrad der Presse mit Bezug auf die aufzuwendende Preßpumpenarbeit bei der von Schweißguth für den Schmiedevorgang errechneten, von der Presse tatsächlich geleisteten Umformungsarbeit (Nutzarbeit) von 648 000 mkg zu 0,262 (statt wie von Schweißguth errechnet zu 0,1137).

Der Unterschied ergibt sich dadurch, daß dort bei der Berechnung der reinhydraulischen Presse ein Preßhub von 300 mm angenommen ist, statt, wie dies dem analogen Beispiel für die dampfhydraulische Presse entspricht, von 100 mm. Da für den Leerhub bis zum Aufsitzen des Preßbaren auf das Werkstück jedoch nur Vorfüllwasser in Frage kommt, ist natürlich auch bei der reinhydraulischen Presse für den Preßwasserverbrauch nur der reine Preßhub von 100 mm einzusetzen.

Geht man analog den von Schweißguth angenommenen Werten weiter und errechnet sich den thermischen Wirkungsgrad der reinhydraulischen Presse mit Bezug auf die aufgewendeten WE in der Kesselkohle, so ergibt sich der Wirkungsgrad der reinhydraulischen Presse zu 0,015, statt wie dort errechnet zu 0,008. (Nebenbei erwähnt, ist dort auch der rechnerische Ansatz für die Bestimmung der Leistung der Dampfturbine für den Strombedarf der Preßpumpe nur unvollkommen wiedergegeben.) Den thermischen Wirkungsgrad der dampfhydraulischen Presse errechnet Schweißguth zu 0,017, während sich derselbe bei entsprechender Berücksichtigung der Volumenverminderung durch die Zusammendrückbarkeit des Wassers usw., welche bei der dampfhydraulischen Presse mit 500 t Wasserdruck etwa 20% des eigentlichen Preßwasserbedarfs ausmacht, zu 0,0143 ergibt. Doch soll dieser geringe Unterschied hier nicht besonders bemängelt werden. Für die Größe des Wärmewirkungsgrades der dampfhydraulischen Presse ist die Konstruktion der dampfbetriebenen Rückzüge von wesentlichem Einfluß. Je nach der Höhe des Schmiedestückes einerseits und je nach der Konstruktion der Rückzüge, ob dieselben mit gesteuertem Ober- oder Unterdampf arbeiten, andererseits, ist der Dampfverbrauch der dampfhydraulischen Presse sehr verschieden. Neuere Konstruktionen suchen dabei den Dampfver-

<sup>1)</sup> St. u. E. 42 (1922), S. 1654.

brauch der Rückzüge auf ein Mindestmaß zu beschränken. Wesentlich für den Gesamtdampfverbrauch der dampfhydraulischen Presse ist dabei auch weiterhin der Umstand, daß sich derselbe bei Betrachtung eines vollständigen Schmiedevorgangs, also einschließlich der notwendigen Anzahl der Schlichthübe, sehr wesentlich zuungunsten der dampfhydraulischen Presse ändern kann.

Der thermische Wirkungsgrad sowohl des Dampfhammers als auch der dampfhydraulischen Presse läßt sich verbessern durch Verwertung des Abdampfes in Abdampfturbinen oder besser in Zweidruckturbinen, wobei man zweckmäßig jedoch nicht die ganze Abdampfmenge berücksichtigt, da teils durch Kondensverluste des nassen Dampfes, teils durch die stoßweise Dampfabgabe der Schmiedemaschine nicht immer die volle Abdampfmenge auch bei für den Durchschnittsbetrieb genügend großen Speichereinrichtungen der Turbine zugeführt werden wird. Eine weitere Verwendung des Abdampfes ist möglich durch Vorwärmung des Kessel Speisewassers oder für ähnliche, z. B. Heizungszwecke. Auch hier bedürfen die Zahlen von Schweißguth einer Richtigstellung, da bei der Errechnung der Wärmewirkungsgrade der dampfhydraulischen Presse einschließlich Abdampfverwertung derjenige für den Abdampfturbinenbetrieb mit 0,03, dagegen derjenige bei Speisewasservorwärmung mit 0,02 errechnet wird, während gerade in letzterem Falle die Gesamtwärme des Abdampfes nahezu restlos zurückgewonnen werden kann, sofern genügend Verwendungsmöglichkeit hierfür vorhanden ist. Mit Abdampfverwertung stellt sich der Wärmewirkungsgrad der dampfhydraulischen Presse auf etwa 0,0154 bei Abdampfturbinenbetrieb, auf 0,0295 bei Speisewasservorwärmung, unter der Annahme, daß etwa 80% des Abdampfes ausgenutzt werden.

Die Wahl der Anwendung der dampf- bzw. reinhydraulischen Presse hängt in erster Linie von dem beabsichtigten Verwendungszweck in der Schmiedewerkstatt ab. Die reinhydraulische Presse wird im allgemeinen mehr für Gesenkarbeiten, die dampfhydraulische Presse mehr für Freiformschmiede- und Reckarbeiten verwendet. Auch die Größe der Presse und damit die geringere Eignung des reinhydraulischen Prinzips für schwere Pressen, ferner die Abhängigkeit der reinhydraulischen Presse von einer besonderen hydraulischen Anlage ist mit von Einfluß, so daß in jedem Falle zuerst nach diesen Gesichtspunkten zu entscheiden ist, welches System für eine Neuanlage zu wählen ist. In zweiter Linie ist die Wirtschaftlichkeit der Pressensysteme zu untersuchen mit Rücksicht auf die Anlage- und Betriebskosten. Die Anlagekosten dampfhydraulischer Pressen an sich sind im allgemeinen niedriger als diejenigen reinhydraulischer Pressen, da die reinhydraulische Presse einer besonderen Druckwasseranlage bedarf, während andererseits bei ihr der Treibapparat in Wegfall kommt<sup>1)</sup>. Bei der Notwendigkeit der Verwertung des Abdampfes bei Vorhandensein größerer Hammer- bzw. Pressenanlagen ist jedoch bei den Anlagekosten auch die Aufstellung des Abdampfturboaggregates mit zu berücksichtigen. Für die Betriebskosten ist von wesentlichem Einfluß die Wahl der Rückzüge, ob dieselben mit Dampf betrieben, reinhydraulisch oder lufthydraulisch ausgeführt werden. Stellt man die auf den erwähnten Grundlagen ermittelten Werte der Wärmewirkungsgrade für die einzelnen von Schweißguth betrachteten Schmiedemaschinen zusammen, so ergibt sich Zahlentafel 1.

(Die (-)-Werte beziehen sich dabei auf die Höchstleistung von Hammer bzw. Presse bei 1 000 000 mkg Höchstarbeit beim betrachteten Schmiedevorgang für den 10-t-Hammer bzw. die 500-t-Pressen.)

<sup>1)</sup> Siehe hierzu die Ausführungen von Oberingenieur Schneider in „Umland, Der deutsche Werkzeugmaschinenbau“ 1920, Heft 1 bis 4: „Wirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Wahl von Schmiedeaggregaten“.

Zahlentafel 1. Gesamtwärmewirkungsgrade.

	Ohne Abdampf- verwertung	Mit Abdampf- verwertung	
		a) in Abdampfturbinen	b) zur Speisewasservorwärmung
Dampfhammer . . . .	0,0082 (0,0127)	0,0089 (0,0136)	0,018 (0,0275)
Reinhydraulische Presse	0,015 (0,0232)	—	—
Dampfhydraul. Presse . mit Dampfrückzug . .	0,0143 (0,0221)	0,0154 (0,0237)	0,0295 (0,0455)

Aus einem Vergleich der Wirkungsgrade ist zu ersehen, daß für die Anwendung der dampfhydraulischen Presse die Verwertung des Abdampfes in Abdampfturbinen, die ohnehin eine gewisse Mindestmenge an Abdampf und damit eine bestimmte Größe der Gesamtanlage voraussetzt, soll sie wirtschaftlich sein, nicht das Erstrebenswerte ist, wenn andere Möglichkeiten der Verwertung des Abdampfes, insbesondere zu Wasservorwärmungs- oder Heizungszwecken, bei denen auch die Verdampfungswärme zurückgewonnen wird, vorliegen. Rein wärmewirtschaftlich betrachtet sind die Wirkungsgrade von Schmiedemaschinen im Gegensatz zu den übrigen Kraftmaschinen außerordentlich gering; eine Beurteilung der Wirkungsgrade mit Bezug auf den Charakter der Schmiedemaschine als umformende Maschine, ein Punkt, auf den Schweißguth besonders aufmerksam macht, dürfte sich zahlenmäßig kaum zufriedenstellend ausdrücken lassen.

Die weiteren Ausführungen von Schweißguth über die Borsig-Schmiede, eine bekanntlich wärmewirtschaftlich gut eingerichtete Schmiede, sowie die Ausführungen über die nach den Gesichtspunkten von Schweißguth entworfenen „Wirtschaftlichen Schmiede“ enthalten mehrere Unstimmigkeiten und sinnstörende Druckfehler in den Wärmebilanzen, welche die Ergebnisse beeinflussen. Sieht man von den erwähnten, teilweise nicht unerheblichen Mängeln einerseits und einigen praktisch wohl auf Schwierigkeiten stoßenden Vorschlägen hinsichtlich der „wirtschaftlichen Schmiede“ andererseits in der Veröffentlichung ab, so kann man den Schweißguthschen Ausführungen nur noch hinzufügen, daß es dringend notwendig erscheint, auch der Gesamtwärmewirtschaft in Schmiedebetrieben, welche im Gegensatz zu anderen Betriebszweigen der Hüttenwerke bis jetzt mehr oder weniger stiefmütterlich behandelt worden ist, größte Aufmerksamkeit zu schenken. Dr.-Ing. A. Nerretter.

#### Thermische und physikalische Unstetigkeiten, die beim Glühen gehärteter Kohlenstoffstähle auftreten.

Die Untersuchungen von Howard Scott & H. Gretchen Movius<sup>1)</sup> erstreckten sich auf das Temperaturgebiet unter  $A_c1$ . Es wurden sieben Stähle mit verschiedenem Kohlenstoff- und Mangangehalt verwandt.

Alle Proben des abgeschreckten, 0,95 % C enthaltenden Stahles, die nicht gleich nach dem Abschrecken angelassen wurden, blieben ein bis drei Tage bis zur weiteren Untersuchung liegen. Alle anderen nicht angelassenen Stähle blieben sechs bis sechzehn Tage liegen, ehe sie weiter behandelt wurden. Die Stähle mit 1,01 % C und mit 1,94 % C wurden einen Tag nach dem Abschrecken weiter untersucht.

Durch Aufnahme einer Reihe von Erhitzungskurven wurde von den Verfassern ein Temperaturgebiet zwischen 200° und 300° festgestellt, in dem durch Umwandlung innerhalb der Proben Wärme frei wird. Den Umwandlungspunkt nennen die Verfasser  $A_c2$ . Die den Erhitzungskurven entnommenen Hauptdaten für den Beginn, das Maximum und das Ende der Wärmeentwicklung bei  $A_c2$  sind in Abb. 1 mit der Erhitzungsgeschwindigkeit als

<sup>1)</sup> Scientific Paper of the Bureau of Standards Nr. 306.

Abszisse eingetragen. Für die Erhitzungsgeschwindigkeit Null betragen die Temperaturen des Beginns, des Maximums und des Endes der  $A_{c_1}$ -Umwandlung  $155^\circ$ ,  $250^\circ$  und  $260^\circ$ .

Bei der geringen Größe der verwandten Proben ist ein Unterschied zwischen den thermischen Unstetigkeiten einer in Oel abgeschreckten Probe und einer in Wasser abgeschreckten Probe nicht zu erkennen. Um den Einfluß der Anlaßdauer bei verschiedenen Anlaßtemperaturen auf die thermischen Unstetigkeiten bei  $A_{c_1}$  zu beobachten, wurden Proben

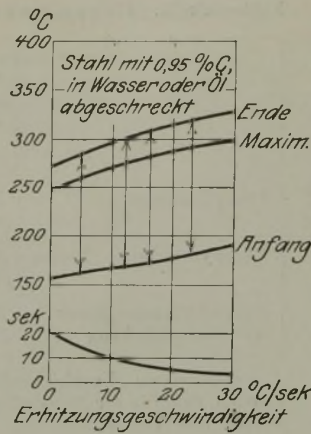


Abbildung 1. Einfluß der Erhitzungsgeschwindigkeit auf die Lagerdauer der Wärmeentwicklung bei  $A_{c_1}$ .

des Stahles mit 0,95% C von  $800^\circ$  in Oel abgeschreckt und bei verschiedenen Temperaturen angelassen. Die Anlaßdauer betrug 30 min. Die Untersuchung ergab: 1. Der Beginn der  $A_{c_1}$ -Umwandlung liegt um 10 bis  $17^\circ$  höher als die Anlaßtemperatur, wenn diese über  $200^\circ$  liegt. 2. Die Umwandlung ist bei  $250^\circ$  bis  $270^\circ$  beendet. 3. Für jede Anlaßtemperatur bis zu  $250^\circ$  erhält man eine besondere kennzeichnende Form der Erhitzungskurve.

Weiter wurden die Erhitzungskurven bei verschiedener Anlaßdauer eines in Oel gehärteten Stahles mit 0,95% C aufgenommen. Die verwandten Proben waren je 5 min, 30 min und 60 min bei  $200^\circ$  und  $230^\circ$  angelassen worden. Es ergab sich: 1. Der Beginn der  $A_{c_1}$ -Umwandlung liegt nach langer Anlaßdauer höher als nach kürzerer Anlaßdauer. 2. Die Heftigkeit der Umwandlung ist nach langer Anlaßdauer geringer. 3. Die Umwandlung geht nach hoher Anlaßtemperatur schneller vor sich.

Durch Untersuchung des Einflusses der chemischen Zusammensetzung auf die  $A_{c_1}$ -Umwandlung wurde festgestellt, daß durch höheren Mangengehalt die Temperatur der  $A_{c_1}$ -Umwandlung erhöht wird.

Die Wärmeentwicklung bei  $A_{c_1}$  von Stählen mit austenitischem Gefüge war so stark, daß die Temperatur der Proben nach Beendigung der Wärmeentwicklung die Ofentemperatur überschritten hatte, und dadurch nach Beendigung der  $A_{c_1}$ -Umwandlung ein Sinken der Proben-temperatur erfolgte. Die Erhitzungskurven der austenitischen Stähle zeigen eine zweite thermische Unstetigkeit bei  $270^\circ$  bis  $285^\circ$ . Während diese geringere Wärmeentwicklung als Begleiterscheinung der  $A_{c_1}$ -Umwandlung (Umbildung des Martensits in Troostit) aufzufassen ist, stellt die bei niedrigerer Temperatur vor sich gehende heftigere Wärmeentwicklung die Umbildung von Austenit in Martensit dar.

Zur Feststellung, ob die  $A_{c_1}$ -Umwandlung Aenderungen in der Skleroskop- und Brinellhärte hervorruft, wurden Härteprüfungen einiger untersuchter Stähle vorgenommen. Die Ergebnisse sind in Abb. 2 zusammengestellt.

Alle erhaltenen Versuchsergebnisse lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß eine der Martensit-Perlit-Umwandlung ähnliche Umwandlung Martensit-Troostit bei  $260^\circ$  erfolgt. Howe und Levy sowie Heyn stellten bei dieser Temperatur auch eine Aenderung der Mikrostruktur abgeschreckter martensitischer Stähle fest. Erstere fanden, daß nach einem Anlassen von 5 min Dauer bei  $300^\circ$  die weißen Martensitnadeln fast vollständig verschwunden waren. Letzterer stellte eine starke Vergrößerung der Nadelstruktur bei  $275^\circ$  fest.

Dr.-Ing. A. Knipping.

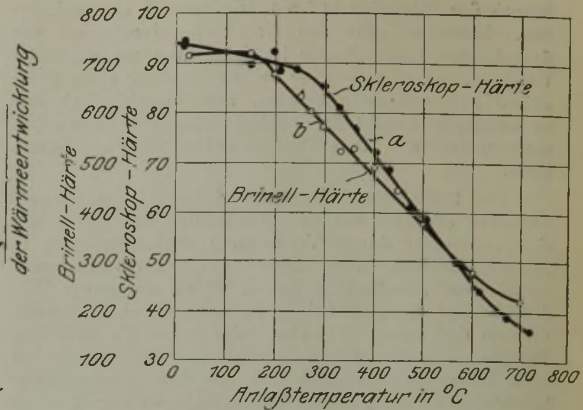


Abbildung 2. Einfluß der Anlaßtemperatur auf die Skleroskop- und die Brinellhärte  
a = Kohlenstoffstahl; O = 0,95; Mn = 0,22; Si = 0,24. In Wasser von  $800^\circ$  C abgeschreckt; b = Werkzeugstahl wie a.

### Verformung und Bruch fester Körper.

Im ersten Teil einer längeren Arbeit begründet Mesnager<sup>1)</sup> mit Hilfe der Mohrschen Kreis konstruktion das von Guest<sup>2)</sup> aufgestellte Gesetz, daß die Elastizitätsgrenze bei weichem Stahl und Kupfer einzig von dem Wert tangentialer Kräfte abhängt, die auf irgendeinem Schnitt ausgeübt werden. Der Wert für diese — Gleitung erzeugende — Kraft hängt ab von der Differenz der größten und kleinsten Achse des an der zu betrachtenden Stelle gedachten Ellipsoides von Lamé, was gleichbedeutend ist mit der senkrecht auf die Gleitebene wirkenden Kraft. — Zum experimentellen Belege werden drei Arbeiten angeführt. Bauschinger<sup>3)</sup> ermittelte die Elastizitätsgrenze an weichen Stählen für Druck, Zug und Torsion. Seine Ergebnisse stehen in Uebereinstimmung mit den vom Verfasser vorgetragenen Anschauungen, während andere angeführte Theorien sich nicht oder nur schwer mit ihnen in Einklang bringen lassen. Eine Arbeit von Mason<sup>4)</sup> wird wegen zu großer Versuchsfehler nicht als unbedingter Beweis angesehen, trotzdem sich das Ergebnis recht gut an die Theorie von Guest anschließt. Wertvolle Beiträge liefert dagegen eine Arbeit von Smith<sup>5)</sup>, der Röhren aus weichem Stahl gleichzeitig der Torsion, dem Zuge oder der Kompression aussetzte. Innerhalb einer Fehlergrenze von  $< 5,5\%$  schließen sich seine Werte den von dem Verfasser aus dem Guest'schen Gesetz abgeleiteten Formeln an.

Der zweite Teil behandelt das Zerbrechen der spröden Körper. Bruch ohne vorherige Verformung erfolgt, wenn in einem Körper der Widerstand gegen Gleiten mehr als doppelt so groß ist wie der gegen Zerreißen. Die Theorie führt zu der Vorstellung, daß es in einem spröden Körper die normale Kraft in bezug auf ein Flächenelement, in einem verformbaren Körper die tangentielle Kraft ist, die beim Bruch wirksam ist.

Eine Aufklärung geben die Versuche von Kármán<sup>6)</sup>. Diesem gelang es, Marmor und Sandstein — unter Atmosphärendruck spröde Körper — durch allseitigen starken Druck die Eigenschaften kaltbearbeitbarer Metalle zu verleihen. Die Schlibbilder zeigen, daß bei sprödem Marmor die Bruchlinien längs der Kristallitengrenzen laufen, bei plastischem Marmor hingegen die Verformung auf Gleitebenen erfolgt. Die

1) Rev. Mét. 19 (1922), S. 366/78 u. 425/36.

2) Guest, Phil. Mag. 1900.

3) Bauschinger, Mitt. a. d. mech.-techn. Lab. München, 1874, 3. Heft.

4) Mason, Engg. 88 (1909), II. S. 845 u. 867.

5) Smith, Engg. 88 (1909), II. S. 849.

6) Kármán, Z. V. d. I. 1911, II, S. 1749.



Adhäsion der Kristallite aneinander ist durch allseitigen Druck über einen kritischen Wert gewachsen.

Zum Schluß folgt eine Bemerkung über den Bruch durch wechselnde Kräfte. Mehrmaliges Gleiten auf derselben Gleitebene in einem Kristalliten führt schließlich zu Ribbildung.

Dr. Kurt Fischbeck.

### Elastizitätsgrenze und bleibende Verformung bei zusammengesetzter Beanspruchung.

L. Malaval versucht neuerdings<sup>1)</sup> die Anschauungen über dieses verwickelte Gebiet zusammenzufassen. Man hatte sich früher darauf beschränkt, die Metalle nicht über ihre Elastizitätsgrenze (Proportionalitätsgrenze) hinaus zu belasten. In neuerer Zeit ist man daran gegangen, die Anwendungsmöglichkeiten und Gesetze zu studieren, die sich bei Belastung auch bis über die Grenze hinaus zeigen. Man hat vorerst die zwischen elastischen und dauernden Verformungen sowie der Elastizitätsgrenze und zusammengesetzten Kräften bestehenden Zusammenhänge aufzusuchen. Trotz der Kleinheit der Effekte sind die elastischen Verformungen der Messung noch am zugänglichsten. Einmal weil sie proportional der wirkenden Kraft sind und andererseits weil bei mehreren in verschiedenen Richtungen angreifenden Kräften sich die Wirkungen in einfacher Weise überlagern.

Bei einfachem Druck oder Zug oberhalb der Elastizitätsgrenze ändert der Versuchskörper seinen Querschnitt zunächst an jeder Stelle um den gleichen Bruchteil. Nach Ueberschreiten der Höchstbelastung treten bei Zug die bekannten Einschnürungen auf; die Formänderungen erstrecken sich nur noch auf einzelne Stücke des Versuchskörpers. Diese Tatsache wird berücksichtigt bei der Berechnung der wahren Spannung und der wahren Formänderung. L. Malaval nimmt als Maß für die Verformung statt der Längenänderung die prozentuale Querschnittsänderung an. Hierzu berechtigt das von Coulomb gegebene bekannte Gesetz von der Konstanz des Volumens bei der Verformung. Dementsprechend setzt er als Maß für die Spannung die Kraft dividiert durch den jeweiligen — nicht den ursprünglichen — Querschnitt. Man erhält so das „wahre“ Zug- und Druckdiagramm; beide Kurven laufen bekanntlich sehr nahe beieinander<sup>2)</sup>. Die sogenannte Fließkurve wird nicht erwähnt. Insbesondere wird noch der Einfluß der Kaltbearbeitung erwähnt und gezeigt, wie sich dieser in dem alten, üblichen Verformungsdiagramm darstellt. Die Elastizitätsgrenze rückt bis fast zur Höchstbelastung.

Für den Fall, daß mehrere Kräfte gleichzeitig wirksam sind, gibt es vier Theorien über die Abhängigkeit der Elastizitätsgrenze von diesen.

1. Nach Lamé und Virgile (der Verfasser führt nur französische Autoren an) wirkt jede Kraft unabhängig von der anderen für sich derart, daß dauernde Verformung eintritt, wenn eine Komponente dieser Kräfte die Elastizitätsgrenze übersteigt.

2. Nach Poncelet und Saint Venant wird die Proportionalitätsgrenze dann überschritten, wenn von den elastischen Verformungen in irgendeiner Richtung kritische Werte erreicht worden sind.

3. Coulomb und Tresca nehmen an, daß die dauernden Verformungen durch inneres Gleiten entstehen, so daß Kräftepaare zu konstruieren sind, deren tangentielle Komponenten die wirksamen sind. Man hat zwischen zwei Ansichten zu unterscheiden. Nach der einen übt die zur Gleitebene normale Komponente einen Einfluß auf den Widerstand aus, der dem Gleiten entgegengesetzt wird. Dies betonten Duguet u. a. Nach der anderen, der sich der Verfasser anschließt, besteht ein solcher Einfluß nicht. Es kommen nur die tangentiellen Komponenten der Kräfte in Frage.

<sup>1)</sup> Techn. mod. 14 (1922), S. 289/97 u. 345/50.

<sup>2)</sup> Näheres findet man: Körber: Verfestigung und Zugfestigkeit. Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, III, 2, S. 1. Verlag Stahl-eisen m. b. H., Düsseldorf.

Im Falle, wo zusammengesetzte Kräfte zur Einwirkung gelangen, erhebt sich weiterhin die Frage nach der Abhängigkeit der Größe der dauernden Verformungen von den Kräften bzw. deren Komponenten. Vorausgesetzt wird isotropes und homogenes Material sowie Unabhängigkeit der Festigkeitseigenschaften von dem umgebenden hydrostatischen Druck. Der Verfasser bespricht zunächst allgemein die Fälle von zwei und drei zusammengesetzten Kräften und führt dann als Beispiele an:

1. Eine Hohlkugel, die durch einen von innen nach außen gerichteten Druck verformt wird.

2. Zylindrische Rohre. Für verschiedene Beanspruchungen werden die jeweiligen Formeln für die Abhängigkeit der Verformung von den wirksamen Kräften aufgestellt und erörtert.

3. Kreisförmige Biegung eines rechteckigen Stabes. Außer dem vorgenannten wird die Lage und Verschiebung der neutralen Linie untersucht.

Zum Schluß wird erklärt, daß geringe Verformung die Elastizitätsgrenze in nur einer Richtung verschieben kann (von eigentlichen Kaltbearbeitungseinflüssen abgesehen). Noch einmal betont der Verfasser die Vorteile in bezug auf die Festigkeitseigenschaften, die die Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze bietet.

Dr. Kurt Fischbeck.

### Versuche mit einer Kerbziegeprüfmaschine.

In der Biegemaschine nach Humfrey<sup>1)</sup> wird eine gekerbte Probe A von  $10 \times 10$  mm Querschnitt an einem Ende fest eingespannt; das andere Ende kann bis zu einem Winkel von etwa  $40^\circ$  abgelenkt werden. Ein Schreibstift zeichnet dabei bekanntlich das Biegemoment in Abhängigkeit von dem Biege Winkel auf. Außerdem zeigt die Maschine noch die gesamte Biegearbeit an.

Unter der Voraussetzung, daß die Arbeit zum Durchbrechen der Probe bei statischer Biegung mit der Arbeit beim Kerbschlagversuch vergleichbar ist<sup>2)</sup>, liefert der statische Versuch auf der Maschine nach Humfrey besseren Aufschluß über das Verhalten der Proben als der Kerbschlagversuch, da er die beiden Faktoren der Arbeit (Biegemoment und Biege Winkel) während des Versuchs zu verfolgen ermöglicht.

Ueber einige Versuche, die J. C. W. Humfrey auf seiner Maschine ausführte, berichtet neuerdings A. H. Holz<sup>3)</sup>. Aus den Schaubildern<sup>4)</sup>, welche Humfrey z. B. für einen zähen und einen spröden Chrom-Nickel-Stahl fand, ist zu ersehen, daß der Widerstand bis zum Anbruch für beide Stähle praktisch gleich groß ist, daß aber dann der spröde Stahl ganz plötzlich durchbricht, während der zähe Stahl allmählich weiterreißt. Der Unterschied in der Gesamtarbeit bis zum Bruch ist also hier im wesentlichen verursacht durch die größere Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher sich in dem spröden Stahl der Anriß ins Innere fortsetzt. Diese Erscheinung hat schon früher dazu geführt, zwischen Sprödigkeit (fragilité) und Rissigkeit oder Spaltigkeit (fissilité) zu unterscheiden<sup>5)</sup>.

Einige weitere Versuche von Humfrey beziehen sich auf Proben mit verschiedener Kerbtiefe und mit verschieden starker Abrundung im Kerbgrund. Die letzteren zeigen, daß bei spitzer werdendem Kerb nicht nur die Formänderungsarbeit bis zum vollständigen Bruch, sondern auch die Arbeit bis zum Anriß abnimmt,

<sup>1)</sup> Vgl. Engg. 108 (1919), II, S. 153; Z. V. D. I. 64 (1920), S. 238, sowie St. u. E. 41 (1921), S. 1077.

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. Cornu und Thénard, Rev. Mét. 17 (1920), S. 536.

<sup>3)</sup> Chem. Met. Engg. 26 (1922), I, S. 941.

<sup>4)</sup> Ähnliche Kurven wurden schon von Philpot, Rev. Mét. 17 (1920), S. 93, und von Cornu und Thénard, Rev. Mét. 17 (1920), S. 536, bei statischen Biegeversuchen mit gekerbten Proben gefunden.

<sup>5)</sup> Vgl. Fußnote 4, ferner A. Le Chatelier, Rev. Mét. 5 (1908), S. 819.

wenn man annimmt, daß der Beginn des Anrisses mit dem Höchstwert des Biegemoments zusammenfällt.

Dipl.-Ing. R. Mailänder.

### Die bisherigen Ergebnisse der Holzprüfungen in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart<sup>1)</sup>.

Frühere Untersuchungen haben sich im Gegensatz zu der vorliegenden umfangreichen Arbeit nur mit geradegewachsenem Holz beschäftigt und vorwiegend einheimische Nadelhölzer den üblichen Festigkeitsprüfungen unterworfen. Auf die Eigentümlichkeiten des Baustoffes — verschiedenes Verhalten je nach der Richtung der Beanspruchung zur Faserrichtung, Inhomogenität, Aufbau aus Fasern bzw. Zellen, Auftreten krummen Faserverlaufes, von Aesten, Harzstellen u. a. m., starker Einfluß der Zeit auf die Versuchsergebnisse, starke Verschiedenheit des Holzes gleicher Art je nach Herkunft, Wachstumsverhältnissen, Behandlung usw. — und auf dessen Gefügebeschaffenheit war dabei in der Regel nicht eingegangen worden. Die vorliegenden Versuche, die durch die Bedürfnisse der Flugzeugmeisterei veranlaßt waren, sollten zur Schließung der gekennzeichneten Lücken beitragen und ganz allgemein die Beurteilung des Holzes ermöglichen. Deshalb wurde eine sehr große Zahl von Holzproben jeder Art gründlich geprüft und schlechtes, gutes sowie durchschnittliches Holz untersucht, sofern solches zur Einlieferung gelangte. Insbesondere kamen auch ausländische Hölzer sowie Laubhölzer in großer Zahl zur Prüfung. So erscheinen die Ergebnisse für weite Kreise der verschiedensten Industriezweige und der Wissenschaft von Bedeutung. Um auf das Gefüge eingehen zu können, mußte mit dem im botanischen Schrifttum üblichen Verfahren der Handzeichnung gebrochen und durchweg zur photographischen Wiedergabe übergegangen werden, was nicht ganz einfach war, weil die dem Botaniker genügenden, meist nach langwieriger Präparation von Hand geschnittenen, sehr kleinen Querschnittsteile nicht das hier erforderliche Uebersichtsbild liefern, große Dünnschnitte aber schwer herzustellen schienen. Diese Schwierigkeiten konnten überwunden werden, wie das besonders beigefügte, 221 Abbildungen enthaltende Tafelheft zeigt. Nähere Einzelheiten erlaubt der hier zur Verfügung stehende Raum nicht.

Nachdem kurz über alle angewendeten Versuchsverfahren berichtet ist, werden die Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften gesunden, geradegewachsenen, lufttrockenen Holzes für über 30 Holzarten dargestellt, und zwar meist durch Anführung von Beispielen von schlechtem, durchschnittlichem und besonders gutem Holz (Zug, Druck, Biegung, Drehung, Schlag, Härte). Für jede Probe sind Gefügebilder angefügt, so daß ihr Aufbau gekennzeichnet ist. Der nächste Abschnitt ist dem Einfluß der Abmessungen der Probekörper gewidmet, was insbesondere bei Biegebungsbeanspruchung lehrreiche Einblicke gibt, indem hier das Verhältnis von Höhe zur Auflagerentfernung eine bedeutende, bisher gar nicht beachtete Rolle spielt. Auch der Einfluß der Höhe bei Druckproben ist verfolgt worden. Abschnitt IV behandelt den Zusammenhang von Zug-, Druck-, Biege- und Drehfestigkeit. Abschnitt V bearbeitet, gestützt auf das reiche Bildermaterial, eingehend die bedeutsame Frage der Faserrichtung (bei Zug, Druck, Biegung, Schlag) hinsichtlich Festigkeit und Formänderung, Abschnitt VI den Einfluß verschiedener Beschaffenheit des Holzes, Einfluß des Aufbaus. Aus dem Gefüge wird eine ohne Instrumente durchführbare Beurteilung des Holzes abgeleitet. Verarbeitung aller der zahlreichen Versuchsergebnisse für mehrere Holzarten führt zu der Erkenntnis, daß Zug-, Druck-, Biegefestigkeit und Raumgewicht nicht, wie sonst allgemein angenommen, in festem Verhältnis

stehen. Die Wirkung auf Festigkeit und Formänderung von schrägem Faserverlauf, Verwachsungen, Aesten, Drehwuchs, Windbruch, Harzgallen usw. wird eingehend an Hand von Versuch und Rechnung (unter Verwendung des zeichnerischen Verfahrens des Verfassers) verfolgt, wobei auf die Ergebnisse des Abschnitts V zurückzugreifen war. Sodann ist auf die Wirkungen von Nässe, Frost, Öltränkung usw. eingegangen und der Einfluß des Alters, d. h. der Zeit trockener Lagerung des Holzes, an einigen Beispielen gezeigt. Auch auf Holzkrankheiten konnte kurz eingegangen werden. Die folgenden zwei Abschnitte berichten über Leimversuche und Sperrholzprüfung. Der IX. Abschnitt bringt eine kurze Zusammenstellung der Benennungen und Kennzeichen der geprüften Holzarten, was nötig erschien, da das Fachschrifttum etwas weitläufig ist und die Benennungen, auch die lateinischen, durchaus nicht gleichmäßig sind.

Die Mittel- und Grenzwerte für geradegewachsenes Holz enthält schließlich die große Zahlentafel des Abschnitts X, in der die Ergebnisse aller durchgeführten Festigkeitsversuche verarbeitet sind (unter Berücksichtigung auch der im Heft 131 der Mitteilungen über Forschungsarbeiten niedergelegten und sonst in der Materialprüfungsanstalt Stuttgart durchgeführten Versuche). Auch hier ist, was besonders hervorgehoben sei, auf den Unterschied zwischen gutem, schlechtem und durchschnittlichem Holz sowie auf das Verhalten in verschiedenen Richtungen eingegangen und auf das reiche Bildermaterial verwiesen worden.

Rich. Baumann.

### Verfahren zur Bestimmung des Zinküberzuges auf Eisen- und Stahlblechen.

D. M. Strickland berichtete vor der American Society for Testing Materials über ein Verfahren zur Bestimmung des Zinküberzuges durch Messung der Temperaturerhöhung der zum Lösen benutzten Säure. Das Verfahren beruht darauf, daß Stücke von Proben galvanisierter Bleche in einem Glaszylinder mit Salzsäure behandelt werden, wodurch der galvanische Zinküberzug abgelöst wird. Die hierbei erfolgende Temperatursteigerung der Säure wird an einem in 0,1<sup>0</sup> eingeteilten Thermometer abgelesen und daraus nach einem Erfahrungsfaktor die Stärke des Ueberzuges bestimmt. Wärmeverluste durch Strahlung brauchen nicht berücksichtigt zu werden, da die Einwirkung in etwa 30 Sek beendet ist. Beleganalysen an verschiedenen galvanisierten Blechen zeigen die Genauigkeit des Verfahrens.

## Aus Fachvereinen.

### Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Der Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten, dem gegenwärtig fast 1153 Einzelunternehmen mit 64 Zweigwerken und insgesamt rd. 525 000 Beschäftigten angehören und 143 Fachverbände angeschlossen sind, tagte vom 31. Mai bis 2. Juni in München.

Am 31. Mai, nachmittags, wurden innere Vereinsangelegenheiten, Erstattung des Geschäftsberichtes, Rechnungslegung, Wahlen und Satzungsänderungen erledigt. Einstimmig wurde unter dem Beifall der Mitglieder beschlossen, dem langjährigen Vorsitzenden des Vereines, Herrn Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Ernst von Borsig, die Ehrenmitgliedschaft zu verleihen.

Dem Geschäftsbericht entnehmen wir nachstehende Angaben.

Die Maschineneinfuhr Deutschlands betrug im Jahre 1922 mit nur 10 700 t rd. 2% der Maschinenausfuhr (1922 rd. 491 000 t), da der deutsche Maschinenbau in der Lage ist, den Bedarf Deutschlands an Leistungen fast restlos zu decken. Die Bedeutung eines leistungsfähigen Maschinenbaues ist für alle Industriezweige, denen er ja ihre Betriebseinrichtungen schafft, im

<sup>1)</sup> Heft 231 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure.

Steigen begriffen. Aber die Arbeit des Maschinenbaues hat unter den Schwierigkeiten der politischen und wirtschaftlichen Lage Deutschlands auch im Jahre 1922 außerordentlich gelitten. Achtstundentag und Ueberstundenerschwerung, verschlechterte Eisenversorgung, Währungsverfall, Auseinandersetzungen mit Arbeitnehmern, steigende Löhne, Mangel an Facharbeitern, die verschiedenen Steuergesetze, Abnahme der inländischen Kapitalkraft und Einfuhrerschwerung durch fremde Staaten haben dazu beigetragen. Der Auftragseingang ist im Laufe des Jahres 1922 immer stärker zurückgegangen. Das auf einen Beschäftigten entfallende Gewicht der Erzeugnisse ist nach den Feststellungen des Vereines Deutscher Maschinenbau-Anstalten, die vielleicht nicht ganz genau, aber auf breiter Grundlage nachgeprüft sind, im Durchschnitt des Jahres 1922 unter die Hälfte der Erzeugung vor dem Kriege herabgesunken. Das auf einen Beschäftigten entfallende Erzeugnisgewicht betrug 1910: 6,9 t, 1911: 6,9 t, 1912: 7,4 t, 1913: 7,7 t. Nach dem Kriege dagegen wurde ermittelt im Jahre 1921: 4,0 t, im Jahre 1922: 3,9 t.

Auch im Jahre 1922 haben sich noch verschiedene, bislang nicht organisierte Zweige des Maschinenbaues zusammengeschlossen. Die Zahl der im Maschinenbau bestehenden Fachverbände belief sich Ende 1922 auf 143, sie umfassen rd. 300 Firmen und vertreten rd. 90% der Erzeugung des Maschinenbaues.

Die Versorgung mit Roheisen und Walzeisen war 1922 nicht ausreichend. Mit Roheisen wurde die weiterverarbeitende Industrie zum Teil nur mit 30% ihres Bedarfes beliefert. Ein dauernder Mangel bestand an Stabeisen und Feiblechen, während Grobbleche genügend vorhanden waren.

Bis zum Spätherbst 1921 war die Frage der Festpreise im Maschinenbau noch viel umstritten. Ende November 1921 empfahl die außerordentliche Mitgliederversammlung des Vereines die allgemeine Anwendung von Preisvorbehaltklauseln.

Außerordentliche Beunruhigung hat dem Maschinenbau während des ganzen Jahres die Ausfuhrabgabe auf Maschinen gebracht. Ende August 1922 kam überraschend der Regierungsantrag auf allgemeine Verdopplung der bestehenden Ausfuhrabgabensätze. Den Bemühungen des Vereines war es zu verdanken, daß für die Erzeugnisse des Maschinenbaues vom 1. September an nur ein Zuschlag von 30% festgesetzt wurde, und daß am 2. November 1922 der Ausfuhrabgaben-Ausschuß des Reichswirtschaftsrates beschloß, für alle Maschinen den Abgabensatz einheitlich auf 1% festzusetzen. Durchgeführt wurde der Beschluß aber erst mit Wirkung vom 10. Januar 1923.

Mehr und mehr ist der Maschinenbau bei der Ausfuhr zum Verkauf in ausländischer Währung übergegangen. Etwa 80% der Maschinenausfuhr dürften gegen Ende des Jahres in fremder hochwertiger Währung verkauft worden sein. Von Ausland-Lieferbedingungen wurden im Jahre 1922 die „Bedingungen für Lieferungen nach Frankreich“ fertiggestellt. Die Bearbeitung von „Bedingungen für Lieferungen nach England“ ist in die Wege geleitet.

Der Ausbildung der Lehrlinge wird im Maschinenbau erfreulicherweise ständig wachsende Beachtung geschenkt. Immer mehr Firmen gehen dazu über, besondere Einrichtungen für die Unterweisung der Lehrlinge in der Werkstätte und im schulmäßigen Unterricht zu schaffen. Der in den letzten Jahren stark fühlbare Mangel an hochwertigen Facharbeitern weist besonders auf den Wert guter Lehrlingsausbildung hin. Die vom Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten bislang geführte „Zentralstelle für Praktikantenvermittlung“ ist Anfang 1922 an den Verein deutscher Ingenieure übergeleitet worden. Die „Technische Lehrmittelzentrale“ sucht vor allem dahin zu wirken, daß die vielen Unterlagen, Abbildungen, Berechnungen usw., die die Industrie zur Anpreisung ihrer Erzeugnisse und zur Unterrichtung der Kundschaft benutzt, eine Form erhalten, in der sie auch für Lehrzwecke der Tech-

nischen Schulen und für die Weiterbildung des einzelnen Ingenieurs bequem nutzbar gemacht werden können.

Die allgemeine öffentliche Mitgliederversammlung, die am 1. Juni in der Technischen Hochschule stattfand, wurde durch eine Ansprache des Vorsitzers des Vereines, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. W. Reuter, eröffnet, der als Ursache des Tiefstandes der deutschen Wirtschaft die Schuldfrage des Vertrages von Versailles kennzeichnete.

Auch der deutsche Maschinenbau steht unter dem Zeichen des uns weiter zugefügten Unrechts, des Einbruches in friedlich arbeitende Gebiete.

Obwohl die innere Unwahrhaftigkeit des Vertrages längst erkannt ist, fehlt es den verantwortlichen Staatsmännern an Mut zur Wahrheit, nachdem den Völkern als Folge der Bestrafung des deutschen Volkes goldene Berge verheißen worden sind. Die Lüge von der alleinigen Schuld Deutschlands am Kriege muß beseitigt werden.

Erst wenn die Legende von der alleinigen Schuld Deutschlands am Weltkriege beseitigt ist, werden die Völker selber erhöhten Anteil an der Regelung der deutschen Frage nehmen.

Gegen die weitere von den Gegnern über Deutschland verbreitete Lüge von der angeblichen Blüte der deutschen Wirtschaft und dem mangelnden guten Willen der deutschen Regierung wandte sich Redner mit aller Schärfe.

Der Vorwurf des Gedeihens der deutschen Industrie wird durch die überaus geringen Golderträge der Aktiengesellschaften widerlegt. Wenn es hoch kommt, wird eine Goldmark als Gewinnausteil von den Unternehmungen gezahlt, das ist 0,1% des Aktienkapitals. Die deutsche Wirtschaft muß dazu übergehen, dies deutlicher als bisher in ihren Veröffentlichungen zum Ausdruck zu bringen, ebenso die ungeheuerlichen Zahlen der bisherigen Leistungen aus dem Versailler Vertrag.

Solange die Schuldfrage nicht beseitigt ist, stehen wir allein im Kampfe gegen das uns zugefügte Unrecht. Volk und Regierung müssen eines Willens sein, die Parteiunterschiede müssen fallen; Arbeitgeber und Arbeitnehmer müssen sich die Hand reichen. Auch im Wirtschaftsleben müssen die Beteiligten einheitlich vorgehen, um die Arbeit weiter zu vereinfachen und zu verbilligen und Arbeitslosigkeit fernzuhalten. Wenn nicht sehr sparsam gearbeitet wird, zerfällt die Kraft des Volkes. Dr. Reuter schloß mit den Worten:

„Lasse ein jeder von uns, die wir hier vereinigt sind im Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten, sein Streben einstellen auf Aushalten in dem Kampfe, der uns unbewaffnetem Volke durch Ueberfall mitten im Frieden aufgezwungen wurde, und der geht um Deutschlands Freiheit und Bestehen. Ebenso wie die Gegensätze der verschiedenen Gesellschaftsklassen hinter der gemeinsamen Abwehr gegen das uns zugefügte Unrecht zurücktreten sollten, so sollten heute auch alle Stämme unseres lieben Vaterlandes in Nord und Süd der großen gemeinsamen Not gegenüber ein einzig Volk von Brüdern sein. Mehr denn je gilt heute für jeden Deutschen sein Vaterland, sein Deutschland, Deutschland über alles.“

Anschließend an die Eröffnungsansprache folgten Ansprachen der Vertreter von Behörden und der Gäste.

In Würdigung seiner besonderen Verdienste um die Wirtschaftswissenschaft wurde dem zweiten Vorsitzenden des Vereines, Direktor Dr.-Ing. ter Meer, Hannover, die Doktorwürde ehrenhalber von der Technischen Hochschule München, und in Anerkennung seiner Verdienste um die Förderung des technischen Bildungswesens dem Vorstandsmitgliede des Vereines, Baurat Dr. G. Lippart, Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, der Titel Geheimer Baurat von der Staatsregierung verliehen.

Hierauf ergriff Direktor Dr.-Ing. ter Meer von der Hannoverschen Maschinen-Aktien-Gesellschaft das Wort zum Hauptvortrage der Tagung über

### Wirtschaftsfragen des deutschen Maschinenbaues.

Er gab einleitend einen kurzen Ueberblick über die Bedeutung des deutschen Maschinenbaues im deutschen Wirtschaftsleben. Die Zahl der Beschäftigten im reinen Maschinenbau beträgt zurzeit rd. 750 000. Der Wert der gesamten Erzeugung ist unter den heutigen Währungsverhältnissen außerordentlich schwer zu schätzen; zurzeit wird der Maschinenbau wahrscheinlich nur noch von der Textilindustrie, der chemischen und der Eisenhüttenindustrie übertroffen. Das Gewicht der Erzeugung muß im ganzen auf 2 bis 2,5 Millionen t geschätzt werden.

Der Maschinenbau steht nach zwei Seiten hin im innigsten Verhältnis zu den anderen Industrien. Er ist nicht nur Lieferer für sämtliche Industriezweige und für die Landwirtschaft, sondern bezieht auch seine Roh- und Hilfsstoffe wieder aus der Industrie.

Aus dieser Stellung des Maschinenbaues im Wirtschaftsleben geht seine Aufgabe hervor, nicht nur für sich selbst, sondern auch für alle anderen Industrien, die er beliefert, mit Aufwendung der geringsten Mittel an Material und Menschenkraft das in Aussicht genommene Ziel zu erreichen. Das verkleinerte und verarmte Deutschland ist nicht mehr so aufnahmefähig für die Erzeugnisse des Maschinenbaues wie früher. Die gesamte Belegschaft des Maschinenbaues ist gewachsen. Deshalb muß noch mehr als früher Sorge getragen werden, daß vom Auslande Arbeit nach Deutschland gebracht wird. Neben bester Konstruktion und Ausführung müssen die Maschinen preiswert angeboten werden. Der Einfluß, den die Geldentwertung auf die gesamte Volkswirtschaft ausübt, macht sich im Maschinenbau besonders bemerkbar, weil bei ihm Aufträge, die sich über viele Monate erstrecken, die Regel bilden und daher die Fragen, die mit der Preisbildung und Zahlung zusammenhängen, außerordentlich schwierig sind. Den gleichen Schwierigkeiten begegnet die einwandfreie Festsetzung der Selbstkosten und Bilanzen.

Die gegenwärtigen Schwierigkeiten des Absatzes können nur durch weitere Vervollkommnung der Hochwertigkeit, Preiswürdigkeit und Verbilligung der Ware behoben werden. Deshalb sind die Fragen der wirtschaftlichsten Fertigung von ausschlaggebendem Einfluß. Auf dem Gebiete der Selbstkostenermittlung, der Selbstkostenberechnung und der Bilanzierung liegen Aufgaben vor, deren Lösung zur Entlastung der Einzelunternehmen und zur Vermeidung von Mehrfacharbeit Sache der Fachverbände ist. Die Ausbildung des technischen Nachwuchses erfordert unverminderte Aufmerksamkeit und immer erneute Unterstützung durch Geld- und Unterrichtsmittel aus der Praxis.

Alle diese Wirtschaftsfragen harren zum großen Teil noch der Antwort. Das Gedeihen des deutschen Maschinenbaues, der allen deutschen Industrien durch seine Erzeugnisse die Mittel in die Hand gibt, wettbewerbsfähig zu bleiben, ist nur dann gesichert, wenn Wissenschaft und Praxis verständnisvoll zusammenarbeiten und sich gegenseitig befruchten. Nur dann wird der deutsche Maschinenbau in den Stand gesetzt, sich den schweren Aufgaben gewachsen zu zeigen, das Inland mit guten und preiswerten Maschinen zu versehen und auch im Auslande jenen Platz wiederzuerobern, den er dort früher erfolgreich behauptet hat. So schwer die heutige Zeit auch ist, so liegt doch keine Ursache vor, die Hände in den Schoß zu legen. Vielmehr ist tatkräftiges Regieren, die Zusammenarbeit aller Stände eine unbedingte Notwendigkeit. Dann wird auch Deutschland die trübe Zeit überwinden können und sich wieder zu seiner früheren politischen und wirtschaftlichen Höhe aufschwingen.

Die sich anschließende Aussprache gab weitere aufklärende Anregungen zu den vorbehandelten wirtschaftswissenschaftlichen Fragen.

Nachmittags wurde der Neubau des deutschen Museums auf der Museumsinsel besichtigt und dann die in seinen Räumen vom Deutschen Ausschusse für Technisches Schulwesen, Berlin, veranstaltete Ausstellung der von ihm ausgearbeiteten

Lehrgänge besucht. Am 2. Juni wurde das Walchenseekraftwerk besichtigt.

## Patentbericht.

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

31. Mai 1923.

Kl. 7c, Gr. 32, K 72 307. Verfahren zur Herstellung zylindrischer Reifen aus flachen Blechringen auf einer Ziehpresse. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen, Ruhr.

Kl. 10a, Gr. 17, F 51 985. Vorrichtung zum Kühlen von heißem Koks mittels im Kreislauf befindlicher indifferenten Gase. Heinrich Freise, Bochum, Dorstener Str. 228.

Kl. 12e, Gr. 2, M 70 311. Abscheider mit schrägen Rutschflächen für in Luft- oder Gasströmen mitgeführten Staub. Walther Mathesius, Charlottenburg, Berliner Str. 172.

Kl. 18a, Gr. 14, J 19 911. Wind-, Luft- oder Gas-erhitzer. Minny Jaffé, Berlin-Steglitz, Miquelstr. 17.

Kl. 18b, Gr. 10, H 79 279. Verfahren und Vorrichtung zum Aufkühlen von flüssigem Eisen. Hans Christian Hansen, Csepel-Budapest.

Kl. 18b, Gr. 19, B 103 509. Konverterboden. Charles Bourg, Kinkempois b. Lüttich.

Kl. 31a, Gr. 5, P 45 916. Abstichöffnung von Schmelzöfen und ihr Verschluss. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 31c, Gr. 30, K 83 150. Tiegelhebezeuge mit gelenkigen Greifgliedern. Emil Kisting, Trier a. d. Mosel, Egbertstraße.

Kl. 80b, Gr. 5, G 56 876. Herstellung von Hochofenzement, Eisenportlandzement u. dgl. Dr. Richard Grün, Düsseldorf, Roßstr. 107.

Kl. 81e, Gr. 25, Sch 63 749. Vorrichtung zum Abheben des Kokes von Löschplätzen. Wilhelm Schöndeling, Düsseldorf, Humboldtstr. 46.

4. Juni 1923.

Kl. 1a, Gr. 12, B 104 127. Aufbereitungsherd für Erzschlämme. Fritz Böhm, Durlach.

Kl. 7c, Gr. 30, E 25 622. Vorrichtung zum Strecken von geschlitztem Blech. The Expanded Metal Company, Limited, London.

Kl. 18a, Gr. 6, A 37 555. Hochofengichtverschluss. Heinrich Amund, Danzig-Langfuhr.

Kl. 18b, Gr. 14, St 35 902. Stahlwerksanlage. Dr.-Ing. Georg Stauber, Berlin, Prager Str. 27.

Kl. 18c, Gr. 8, Sch 62 640. Verfahren zur Erzeugung von vergüteten Formstücken aus austenitischen Manganstählen. Friedrich Schaffer, Leobersdorf bei Wien.

Kl. 31b, Gr. 2, G 55 792. Formmaschine mit Schienen zur Aufnahme eines Formkastenwagens. Guido Guffanti, Malnate, Mailand.

Kl. 31c, Gr. 30, D 43 493. Vorrichtung zum Verteilen und Ebenen des Formsandes in Masselgießereien. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 49b, Gr. 12, M 61 646. Verfahren zum Schneiden von Gußblöcken, besonders Stahlgußblöcken in heißem Zustande. Leonard Mällberg, Westeras, Schwed.

Kl. 81e, Gr. 21, D 43 058. Drehkipper mit Feststelleinrichtungen zum Entladen von Kohlen- und anderen Wagen. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke, A.-G., Oberhausen, Rhld.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

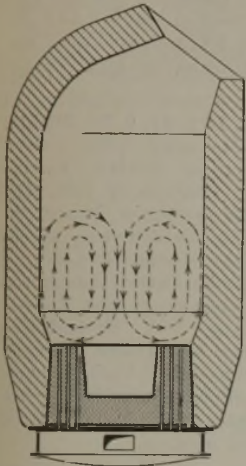
4. Juni 1923.

Kl. 7d, Nr. 846 861. Vorrichtung zur Herstellung von Drahtschrauben, -ösen, -formen u. dgl. Fa. Julius Wagner, Pforzheim.

Kl. 18a, Nr. 846 735. Förderanlage an Kuppelöfen. Johann Wißner, Frankfurt-Rödelheim, Am alten See 11.

<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.

## Deutsche Reichspatente.



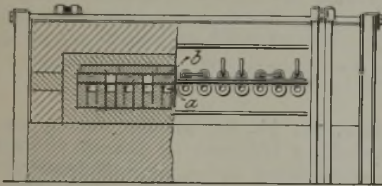
**Kl. 18 b, Gr. 17, Nr. 362 259,** vom 10. Januar 1922. Pfeifer & Co., G. m. b. H. in Duisburg. *Konverterboden.*

In dem Konverterboden ist eine Vertiefung vorgesehen, die etwa zwei Tonnen Eisen (8 bis 10 % des Einsatzes) faßt, so daß der Spiegel des Eisenbades möglichst tief zu liegen kommt, während die Winddüsen ganz am Rand des Bodens angebracht sind. Dadurch werden die dem Eisenbade entweichenden Gase im Innern des Konverters in eine wallende Bewegung versetzt, was eine Verminderung des Auswurfes zur Folge hat.

**Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 363 194,** vom 8. Dezember 1920. E. de Haen, Chemische Fabrik „List“, G. m. b. H. in Seelze b. Hannover, und Dr.-Ing. Franz Steimmig in Hannover. *Härtemittel für Oberflächenhärtung, bestehend aus Kalkstickstoff mit den bekannten Fluß- und Bindemitteln.*

Um die für die Härtung an sich bekannten Eigenschaften des Kalkstickstoffes in Mischung mit bekannten Fluß- und Bindemitteln noch besser ausnutzen zu können, wird nach der Erfindung dem Kalkstickstoff Zellstoffablauge zugesetzt.

**Kl. 18 c, Gr. 5, Nr. 363 592,** vom 14. September 1920. George J. Hagan Company in Pittsburgh. *Härteofen mit mehreren nebeneinander verlaufenden, an beiden*



*Enden offenen Zügen, durch welche die zu behandelnden Gegenstände hindurchbefördert werden.*

Bei dem Ofen nach der vorliegenden Erfindung sind im Innern der aus feuerfestem Mauerwerk gebildeten Züge a elektrische Widerstandskörper b verlegt, die von dem Mauerwerk der Züge getragen werden und durch Trennung der einzelnen Steine oder durch Oeffnungen in den Steinen unmittelbar mit dem Innern der Züge in Verbindung stehen.

**Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 363 827,** vom 7. Juli 1902. Société Anonyme de Commentry, Fourchambault & Decazeville in Paris. *Legierung aus Eisen, Nickel und Mangan, die bei sehr tiefen Temperaturen bruchstabil ist.*

Die Legierung, welche besonders zur Herstellung von Maschinenteilen, die bei der Gasverflüssigung gebraucht werden, geeignet ist, hat einen Gehalt von 40 bis 70% Nickel, 0,8 bis 5% Mangan und den Rest Eisen. Zu diesen Bestandteilen können noch bis 1% Kohlenstoff, bis 5% Chrom, bis 10% Kupfer, bis 10% Kobalt und gegebenenfalls noch 0,2 bis 1% Vanadin oder 0,1 bis 0,5% Titan zugesetzt werden.

**Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 367 150,** vom 18. Februar 1921. George Henry Wooby in Sunbury, England. *Schmelzbare Eisenlegierung.*

Die Zusammensetzung der Legierung ist die folgende: Eisen 78 bis 86%; Nickel 7 bis 12%; Kupfer 3 bis 10% und Mangan 1 bis 12%.

**Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 366 827,** vom 16. April 1920. Leonard Treuheit in Elberfeld. *Verfahren zur Erzeugung von Eisen im Kuppelofen unter alleiniger Verarbeitung eisenhaltiger Schlacken.*

Mit dem Gebläsewind werden in an sich bekannter Weise kohlenstoffhaltige Substanzen, wie Holzkohlenstaub o. dgl., in den Kuppelofen eingeführt und dabei in innige Berührung mit den zu reduzierenden Massen gebracht, wodurch im Schmelzraum eine reduzierende Atmosphäre und eine so hohe Temperatur hervorgerufen wird, daß die Reduktion des Eisens aus den Schlacken auch im Kuppelofen durchgeführt werden kann. Dadurch sind auch einzelne Stahlgießereien in der Lage, die in ihren Betrieben entfallenden Eisenschlacken ohne große Umstände selbst zu verarbeiten und das Eisen zurückzugewinnen.

**Kl. 18 b, Gr. 21, Nr. 366 149,** vom 30. September 1919. Dipl.-Ing. Heinrich Oettinger in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Eisen unter Verwendung fluorwasserstoffhaltiger Bäder.*

Die Erfindung beruht in der Verwendung freier Fluorwasserstoffsäure im Elektrolyten. Es hat sich dabei herausgestellt, daß selbst bei sehr hoher Azidität des Bades das Eisen ohne nennenswerte Wasserstoffentwicklung, und zwar mit tadelloser, glatter Oberfläche in beliebiger Stärke, abgeschieden wird.

**Kl. 18 b, Gr. 9, Nr. 364 705,** vom 29. April 1921. Richard Walter in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von schwefel- und phosphorarmem Stahl.*

Erfindungsgemäß wird das geschmolzene, kohlenstoffhaltige Roheisen, das von Schmelzofenschlacke möglichst frei zu halten ist, in an sich bekannter Weise durch Zusatz von Alkali- und Erdalkaliverbindungen oder deren Mischungen von Schwefel befreit; sodann wird die gebildete Entschwefelungsschlacke nach kurzer Einwirkungsdauer wieder entfernt, und dann nach Beendigung des Frischens und nach Entfernung der entstandenen Frischschlacke werden zur Bindung und Abscheidung des Phosphors nochmals dieselben Verbindungen wie bei der Entschwefelung zugesetzt. Durch diese Aufeinanderfolge der bekannten Einzelmaßnahmen ist es insbesondere in Verbindung mit dem Konverterprozeß möglich, auf billige Weise Qualitätsstähle herzustellen.

**Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 366 906,** vom 21. Oktober 1921. Rheinisch-Nassauische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. und Dr. Alfred Spieker in Stolberg. *Verfahren zur Nutzbarmachung von metall-, blei-, zink-, zinn- und kupferhaltigem oder emailliertem Eisenschrott.*

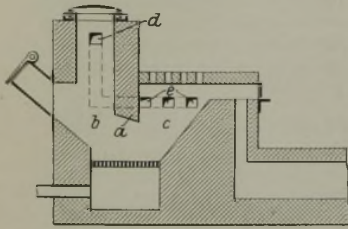
Der Schrott wird zunächst im Bleiöfen, gegebenenfalls unter Zugabe von bleiischen Materialien, zu einem Erzeugnis verschmolzen, das sich auf Grund seines Eisen- und Zinkgehalts zur Verhüttung im Eisenhochofen eignet, während die anderen im Schrott enthaltenen Metalle aus den übrigen Erzeugnissen der Schmelzung gewonnen werden. Es bildet sich dabei ein Stein, der den größten Teil des Zinns und das Blei und Kupfer enthält, während Eisen und Zink unter Oxydation zu Eisenoxydul bzw. Zinkoxyd in die entstehende Schlacke gehen.

**Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 366 828,** vom 5. August 1915. Christer Peter Sandberg in London. *Verfahren des Härtens und Anlassens von Kohlenstoffstahl in einem einzigen Arbeitsgange.*

Das Verfahren gemäß der Erfindung bezweckt die Erzeugung eines harten und zähen, aber sorbitischen Gefüges entweder durch die ganze Masse des Stahlgegenstandes oder nur bis zu einer bestimmten Tiefe der Oberfläche. Erreicht wird dieses Ziel durch Abkühlung von einer über der kritischen Temperatur bis auf eine unter dieser liegende Temperatur. Dabei wird der heiße Stahl mit einem elastischen Druckmittel oder einer sehr fein verteilten und zerstäubten Flüssigkeit oder einem Gemisch von beiden mit einer der Größe des Stahlstückes und der Zusammensetzung des Stahles angepaßten Geschwindigkeit abgekühlt, und zwar so, daß in dem behandelten Stahlstück in der Hauptsache Sorbit, aber kein Martensit entsteht.

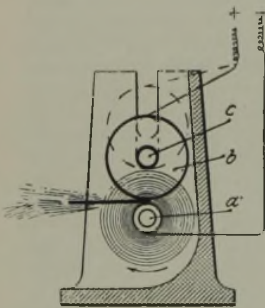
**Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 366 907**, vom 11. Juni 1920.  
Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie.,  
Akt.-Ges., Dipl.-Ing. Hugo Bansen und Carl  
Luhn in Troisdorf. *Wärmeföfen.*

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmeföfen, bei dem der frische Brennstoff durch Hindurchleiten der Verbrennungsgase vorgewärmt wird, während die



Erwärmung des Gutes unmittelbar durch den glühenden Brennstoff und durch die Verbrennung des bei der Vorwärmung des Brennstoffes entstehenden Kohlenoxydgases erfolgt. Zu diesem Zweck ist der Ofen durch eine Wand oder Brücke a in einen Vorwärmeraum b für den Brennstoff und einen damit verbundenen Wärmeraum c für das Einsatzgut geteilt, wobei die Gasabzugöffnungen d des Vorwärmerums mit Gaseintrittsöffnungen e des Wärmerums, in den außerdem Oberwind oder Zusatzluft eingeblasen wird, verbunden sind.

**Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 367 149**, vom 28. Dezember 1921.  
Zusatz zum Patent 315 989. Magnet-Werk G. m. b. H.  
Eisenach in Eisenach. *Vorrichtung zur Herstellung von Briketts aus Metallspänen durch Pressung unter Erhitzung.*



Die Erhitzung und Pressung der Abfälle erfolgt in einem Arbeitsgange, indem die Briketts zwischen einem sich um seine Achse in der Pfeilrichtung drehenden und axial nach Bedarf verschiebbaren Dorn a und einem in Zapfen c an beiden Enden beweglich gelagerten Gewicht b gepreßt werden. Der Dorn a und das Gewicht b werden an die Pole

einer elektrischen Stromquelle angeschlossen. Die Stellung der drückenden Elektrodenwalze b ist in der Zeichnung beim Entstehen eines Briketts in ausgezogenen Linien und bei Vollendung eines Briketts in punktierten Linien angedeutet.

**Kl. 18 b, Gr. 8, Nr. 367 958**, vom 12. Januar 1918.  
Heinrich Karl Schütz in Düsseldorf. *Verfahren und Einrichtung zum Entfernen von Kohlenstoff aus Eisen oder anderen Metallen oder Legierungen.*

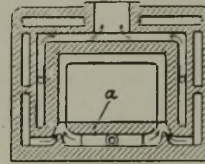
Die Erfindung bezweckt die Erzeugung von Stahl sowie kohlenstoffarmen Metallen usw. mittels Sauerstoffs ohne nennenswerten Verlust an Stoffen, wie Mangan, Chrom, Silizium usw., die im Schmelzbade verbleiben sollen. Dies wird dadurch erreicht, daß die Sauerstoffzuführung derart geregelt wird, daß nur so viel, aber nicht mehr, Metalloxyd gebildet wird, wie der jeweils reaktionsfähige Kohlenstoff wieder reduzieren kann, so daß also im wesentlichen im gleichen Maße und zu gleicher Zeit Oxydation und Reduktion stattfindet, wobei das Bad durch Außenheizung auf einer Temperatur gehalten wird, die den jeweiligen Schmelzpunkt des Metalls nicht wesentlich übersteigt und eine nennenswerte Verdampfung von Stoffen, die im Bade verbleiben sollen, ausschließt.

**Kl. 18c. Gr. 3, Nr. 369 891**, vom 22. November 1918.  
Dipl.-Ing. Virgil Rittich in Budapest. *Verfahren und Einrichtung zum Kohlen oder Entkohlen von Eisen- oder Stahlgegenständen.*

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei welchem die auf entsprechende Temperatur erhitzten Werkstücke der Einwirkung von Kohle abgebenen, bzw. Kohle entziehenden Gasen ausgesetzt werden, und zwar besteht das Neue darin, daß die Zuführung und Einwirkung der

Gase auf die Werkstücke ständig überwacht und geregelt werden kann. Dies geschieht dadurch, daß die ausströmenden Gase verbrannt werden, wobei aus der Farbe und Größe der Flamme Rückschlüsse über den Kohlungs- oder Entkohlungsvergang gezogen werden können.

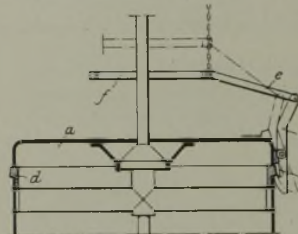
**Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 369 523**, vom 24. April 1922. Otto Schulz in Berlin-Karlshorst. *Glühöfen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe.*



Nach der Erfindung erfolgt unter der Herdplatte a bei ungenügender Luftzuführung nur eine Vergasung oder Teilverbrennung des Brennstoffes,

während die Hauptverbrennung und größte Hitzeentwicklung durch Zuführen der weiteren Verbrennungsluft zu beiden Seiten der Herdplatte unmittelbar vor dem Eintritt der Verbrennungsgase in den Glühräum erst in letzterem herbeigeführt wird.

**Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 369 309**, vom 8. Januar 1921.  
Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg.  
*Aus Klammervorrichtungen gebildeter Kübeldeckelverschluß für Hochöfen o. dgl.*



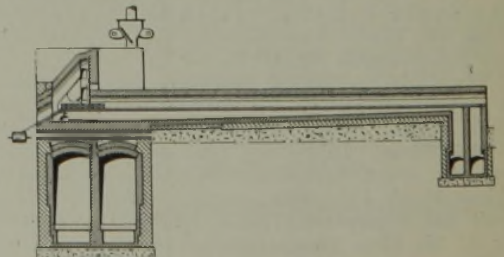
Am Kübeldeckel a werden zwei oder mehrere Doppelhebel b c drehbar befestigt, deren untere Schenkel b so gestaltet sind, daß sie beim Aufsitzen des Deckels auf dem Kübel einen entsprechend ausgebildeten Aufsatzring d am Kübel unterfassen können, während die Enden der oberen Schenkel c durch Gelenkstücke e mit einem von der Aufzugskatze nachgiebig gelagerten Gewicht f verbunden sind, derart, daß beim Aufsitzen des Kübeldeckels a das Gewicht f frei auf den Gelenkstücken e ruht.

**Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 369 310**, vom 7. März 1922.  
Hans Christian Hansen in Douai, Frankreich.  
*Entleerungsvorrichtung für metallurgische Öfen, Mischer u. dgl.*

Gemäß der Erfindung ist der Auslaufstutzen, ungefähr in einem Winkel von 45° nach unten geneigt, an der tiefsten Stelle des Ofens fest angebaut.

**Kl. 18c, Gr. 10, Nr. 369 827**, vom 11. Dezember 1921.  
Friedrich Siemens in Berlin. *Regenerativgasstoßöfen mit Flammteilung und auf beiden Seiten des heißen Ofenteils angeordneten Brennern.*

Nach der Erfindung sind die Brennerköpfe mit ihren Längsachsen schräg zur Ofenlängsachse nach der Ziehtür gerichtet. Dadurch entsteht eine hufeisenförmige Flamme,



deren Scheitel an der Ziehtür liegt. Infolgedessen bleibt zwischen den Brenneröffnungen und dem Ofenende noch genügend Raum für den Einbau seitlicher Beobachtungs- oder Arbeitstüren; eine Abkühlung an der Ziehtür, die zur Erstarrung der fließenden Schlacke führen würde, kann bei dieser Flammenführung nicht eintreten. Auch kann mehr Gas im Ofen verbrannt werden als bei einer geradegerichteten Flamme.

Kl. 7a, Gr. 10, Nr. 363 259, vom 11. Januar 1921. Emmerich Kohle in Oberfleckenberg, Sauerland. Kaltwalzverfahren für bandförmiges Walzgut.

Das Walzgut wird in einem Arbeitsgang durch eine Mehrzahl hintereinander liegender, im Zickzack angeordneter Walzen hindurchgeführt. Dies hat den Vorteil, daß das häufige Umstecken des Walzgutes von der Auf-

wickel- auf die Abwickeltrommel vermieden wird, da bei einem einzigen Durchgang durch das Walzwerk mehrere Stiche ausgeführt werden. Die dadurch erzielte schnellere Walzung gestattet eine Herabsetzung der Walzgeschwindigkeit, wodurch die Erwärmung des Walzgutes in den Walzen herabgesetzt und das Gut geschont wird.

### Statistisches.

#### Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im Jahre 1922<sup>1)</sup>.

Oberbergamtsbezirk	Betriebene Werke	Förderung		Absatz	Zahl der Beamten u. Vollarbeiter		
		insgesamt	davon aus Tagebauen		insgesamt	davon	
						t	t
<b>I. Nach Oberbergamtsbezirken.</b>							
<b>A. Steinkohlen.</b>							
Breslau . . . . .	30	14 324 382	—	14 401 689	89 991	—	2 872
Halle . . . . .	2	48 573	—	47 563	350	—	—
Clausthal . . . . .	7	511 732	—	511 644	4 423	—	103
Dortmund . . . . .	239	94 123 615	—	94 582 973	530 662	—	35 936
Bonn . . . . .	20	6 088 461	—	6 103 861	36 872	—	2 818
Zusammen in Preußen	298	115 096 763	—	115 647 739	662 298	—	41 729
Außerdem in den polnisch gewordenen Gebietsteilen Oberschlesiens:							
1. Halbjahr 1922	52	12 577 905	—	12 608 327	142 144	—	2 510
<b>B. Braunkohlen.</b>							
Breslau . . . . .	40	7 269 130	6 133 420	7 259 767	10 084	4 690	1 032
Halle . . . . .	223	65 333 526	54 868 415	65 347 341	91 044	36 413	20 852
Clausthal . . . . .	33	2 027 061	834 307	2 026 429	5 842	1 813	293
Dortmund . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Bonn . . . . .	63	37 816 388	37 391 214	37 815 659	27 796	14 312	11 462
Zusammen in Preußen	359	112 446 105	99 227 356	112 449 196	134 766	56 628	33 639
<b>II. Nach Wirtschaftsgebieten.</b>							
<b>A. Steinkohlen.</b>							
1. Oberschlesien . . . . .	13	8 835 253	—	8 868 795	46 382	—	896
2. Niederschlesien . . . . .	17	5 489 129	—	5 532 903	43 609	—	1 976
3. Löbejün . . . . .	1	47 180	—	45 897	320	—	—
4. Niedersachsen (Obernkirchen, Barsinghausen, Ibbenbüren, Minden usw. . . . .)	17	1 299 894	—	1 298 563	8 969	—	168
5. Niederrhein-Westfalen . . . . .	239	96 980 850	—	97 455 692	546 807	—	37 299
6. Aachen . . . . .	11	2 444 457	—	2 445 889	16 211	—	1 390
Zusammen in Preußen	298	115 096 763	—	115 647 739	662 298	—	41 729
<b>B. Braunkohlen.</b>							
1. Gebiet östlich der Elbe . . . . .	135	34 819 399	30 426 760	34 818 291	47 263	20 013	11 076
2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Casseler Gebiet . . . . .	161	39 810 318	31 409 382	39 815 246	59 707	22 303	11 101
3. Rheinland nebst Westerwald . . . . .	63	37 816 388	37 391 214	37 815 659	27 796	14 312	11 462
Zusammen in Preußen	359	112 446 105	99 227 356	112 449 196	134 766	56 628	33 639

#### Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung Januar bis April 1923.

	Roheisen t							Rohstahl t						
	Puddel-	Gießerei-	Bessemer-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Davon		Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-	Elektro-	Insgesamt
							Koksroh-eisen	Elektroroh-eisen						
Roheisen							Rohstahl							
Januar bis														
März . . . . .	71 647	278 890	3 848	715 930	37 567	1 107 882	1 095 797	12 085	46 924	546 443	404 794	3 336	11 828	1 013 325
April . . . . .	23 967	74 949	1 328	230 494	19 747	350 455	344 794	5 691	4 921	196 773	148 398	1 238	3 461	354 791
Zusammen	95 614	353 839	5 176	946 424	57 314	1 458 367	1 440 591	17 776	51 845	743 216	553 192	4 574	15 289	1 368 116

<sup>1)</sup> Ohne die polnisch gewordenen Gebietsteile Oberschlesiens. — Reichsanzeiger 1923, 28. Mai, Nr. 121.

## Frankreichs Hochöfen am 1. Mai 1923.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
Ostfrankreich . . . . .	37 <sup>1)</sup>	29	18	84
Elsaß-Lothringen . . . . .	21 <sup>1)</sup>	34	13	68
Nordfrankreich . . . . .	8	6	6	20
Mittelfrankreich . . . . .	7	5	1	13
Südwestfrankreich . . . . .	6	8	4	18
Südostfrankreich . . . . .	3	2	3	8
Westfrankreich . . . . .	6	1	1	8
Zus. Frankreich	88	85	46	219
Dagegen am 1. April 1923 . . . . .	77	96	46	219

## Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Monat Mai 1923<sup>2)</sup>.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Die Erhebungen über die Rohkohlenförderung und die Brikketterzeugung im Gebiet des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues sind noch nicht abgeschlossen, so daß genaue Angaben über die Ergebnisse nicht gemacht werden können. Im allgemeinen dürften sich diese jedoch auf der Höhe des Vormonats halten.

Auf dem Brennstoffmarkte hat die Lage im Vergleich zum Vormonat einen völligen Umschwung erfahren. Während noch zu Beginn des Monats die Absatzmöglichkeiten als schlecht bezeichnet werden mußten, machte sich seit der Mitte des Monats eingetretenen Kohlenpreiserhöhung eine mehr und mehr sich steigende Belegung des Geschäftes bemerkbar. Nicht zuletzt dürfte diese Besserung der Absatzmöglichkeiten auf den starken Marktsturz zurückzuführen sein, der die Einfuhr ausländischer Kohle, die noch im letzten Monat stark auf den inländischen Brennstoffmarkt drückte, unmöglich machte. Des ferneren trug gegen Ende des Monats die bevorstehende Frachtsteigerung zu einer außerordentlichen Steigerung der Nachfrage, sowohl der Industrie wie des Hausbrandes, bei, so daß die Werke, die zum Teil noch im vorigen Monat auf Stapel zu pressen gezwungen waren, der Nachfrage kaum genügen konnten.

Auf Grund der letzten schon erwähnten Kohlenpreiserhöhung am 16. des Monats stellten sich die Brennstoffpreise je t wie folgt: Förderkohle 27 630 *M.*, Siebkohle 34 600 *M.*, Industriebriketts 84 950 *M.*

Die Bergarbeiterlöhne erfuhren am 1. Mai eine Erhöhung um etwa 11% und wurden vom 16. Mai an um weitere 23% heraufgesetzt.

Auf dem Roh- und Betriebsstoffmarkte brachte der Berichtsmontat die infolge des Marktsturzes und seiner Auswirkungen erwarteten Erhöhungen auf allen Gebieten. Die Kohlenpreiserhöhung sowie die erhebliche Frachtsteigerung und die weiter für den neuen Monat zu erwartenden Lohn- und Gehaltserhöhungen dürften für den nächsten Monat wieder eine beträchtliche Steigerung zur Folge haben.

Die Roheisenpreise erfuhren seit Anfang Mai allwöchentlich eine Erhöhung, deren Ausmaß insgesamt etwa 30% betrug. Die Anlieferungen erfolgten in ausreichendem Umfange, Zukäufe aus dem Ausland waren nur in geringem Umfange erforderlich.

Für Ferromangan und Ferrosilizium stiegen die Preise infolge der Abhängigkeit dieses Marktes vom Ausland in besonders starkem Umfange,

und zwar um insgesamt etwa 80%. Der Bedarf konnte allenthalben ohne Schwierigkeiten gedeckt werden.

Auf dem Schrott- und Gußbruchmarkte bewegte sich die Erhöhung in normalen Grenzen. Kernschrott, der noch Anfang des Monats mit etwa 530 000 *M.* bezahlt wurde, stieg auf 800 000 bis 900 000 *M.* je t; Gußbruch von 750 000 auf rd. 1 000 000 *M.* und darüber. Die Schrottanlieferungen erfolgten in ausreichendem Maße, lediglich bei einigen Sondersorten bereitete die Beschaffung Schwierigkeiten. Dagegen waren die Händler in der Tätigkeit von neuen Abschlüssen zurückhaltend, da sie mit weiteren Preissteigerungen rechneten.

Auf dem Oel-, Fett- und Metallmarkt stiegen die Preise nicht in dem Ausmaß, wie man angesichts der Dollarsteigerung und bei der Abhängigkeit dieser Märkte vom Auslande hätte annehmen müssen. Die Steigerungen betragen im Durchschnitt etwa 50%. Ware war genügend am Markte; besonders in Oel und Fett war allenthalben starkes Angebot zu bemerken.

Im Walzwerksgeschäft trug die Markverschlechterung ebenfalls wieder zu einer wesentlichen Belegung des Geschäftes bei. Die Nachfrage nach Stabeisen, namentlich in dünneren Sorten für Bauzwecke, war in den letzten Wochen außerordentlich stark, zumal da die westlichen Werke nur beschränkt lieferfähig waren. Auch nach Blechen hat sich die Nachfrage in letzter Zeit sehr gehoben, gleichwohl waren die vorliegenden Aufträge stark umstritten. Auch Anfragen aus dem Ausland gingen in größerem Umfange ein, jedoch waren die Preise hier infolge des starken belgischen Wettbewerbs, besonders in dünneren Blechen, unauskömmlich.

Günstiger lag der Röhrenmarkt. Die Nachfrage hat sich wesentlich gebessert. Mit Rücksicht auf die zu erwartende weitere Steigerung der Preise zeigte sich auch bei den Händlern wieder stärkere Neigung zu Käufen. Auch das Ausland war mit größeren Aufträgen auf dem Markte. Zusammenfassend wäre also zu bemerken, daß die Nachfrage in allen Walzwerkserzeugnissen erheblich zugenommen hat, und daß wohl auch mit einem weiteren Anhalten der Nachfrage auf absehbare Zeit zu rechnen ist. Die vorliegenden Aufträge sichern den Werken immerhin für einige Monate Beschäftigung.

Ähnlich gestaltete sich die Lage für die Gießereien. Die in der ersten Hälfte des Monats erfolgten Preiserhöhungen des Vereins Deutscher Eisengießereien und des Ost-deutsch-sächsischen Hüttenvereins um 14, bzw. 10 und sodann nochmals 10% haben, da angesichts der Marktentwicklung mit einem weiteren Steigen der Preisurke zu rechnen war, die Händlerschaft veranlaßt, aus ihrer bis zuletzt beobachteten Zurückhaltung herauszutreten. Wenn auch das Geschäft noch zu wünschen übrig ließ, so war doch allenthalben eine Belegung unverkennbar. Auch das Auslandsgeschäft zeigte wieder neue Ansätze, wenn auch hier in Anbetracht des starken Auslandswettbewerbs die Preise nicht als auskömmlich zu bezeichnen waren. Zusammengekommen hat der Auftragsbestand einen nicht unerheblichen Zuwachs erfahren, so daß der allgemeine Beschäftigungsstand wieder günstig genannt werden kann.

Auf dem Gebiete des Eisenbaues hielt die Zurückhaltung der Abnehmer nach wie vor an. Der Beschäftigungsstand gestaltete sich daher sehr ungleichmäßig. Während ein Teil der Eisenbauwerkstätten noch für einige Monate mit Aufträgen versehen war, waren andere zu einschneidenden Betriebseinschränkungen gezwungen. Trotz des Marktsturzes waren daher die Preise recht gedrückt, zum Teil wurde sogar zum Selbstkostenpreis angeboten. Im allgemeinen bewegten sich die Preise für Eisenkonstruktionen zwischen 2 und 2 1/2 Millionen *M.* je t.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Der Verein hat die in der ersten Junihälfte gültigen Verkaufsgrundpreise endgültig auf 365 890 *M.* für Rost- und 281 453 *M.* für Rohspat festgesetzt.

1) Davon einige nur teilweise in Betrieb.

2) Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 768/70.



**Erhöhung der Roheisenpreise.** — Auf Grund der Kursklausel sind vom Roheisenausschuß des Eisenwirtschaftsbundes mit Wirkung vom 8. Juni an folgende Höchstpreise festgesetzt worden:

	in M je t
Hämatit . . . . .	1 649 000
Gießereirohisen I . . . . .	1 619 000
Gießereirohisen III . . . . .	1 616 000
Siegerländer Stahlisen . . . . .	1 604 000
Cu-armes Stahlisen . . . . .	1 649 000
Spiegeleisen 8/10% Mn . . . . .	1 768 000
Gießereirohisen III, Lxb. Qual. . . . .	1 606 000
Temper-Rohisen . . . . .	1 649 000

Ferner wurden die Durchschnittspreise für das Roheisen, welches aus inländischen und ausländischen Brennstoffen hergestellt wird, wie folgt erhöht: Hämatit und cu-armes Stahlisen auf 2 116 000, Gießereirohisen I auf 2 086 000, Gießereirohisen III auf 2 083 000, Gießereirohisen Luxemburger Qual. auf 2 073 000 M.

**Vom Deutschen Stahlbund.** — Auf Grund der festgestellten Verteuerungen beschloß der gemeinschaftliche Richtpreisausschuß eine Erhöhung der Stahlbündrichtpreise für Thomasgüte um 27,83%, mit Wirkung vom 6. Juni 1923 an. Der Mehrpreis für Lieferung in Siemens-Martin-Handelsgüte wurde vom 6. Juni an auf 400 000 M, für die übrigen Sorten entsprechend, der Zuschlag auf die Mark-Ueberpreise auf 12 000% festgesetzt.

Auf Grund dieser Beschlüsse gelten vom 6. Juni 1923 an folgende Stahlbündrichtpreise (Werksgrundpreise) für 1000 kg mit bekannten Frachtgrundlagen:

	für Thomas- Handels- güte M	für S.-M.- Handels- güte M
1. Rohblöcke . . . . .	1 847 000	2 171 000
2. Vorblöcke . . . . .	2 076 000	2 440 000
3. Knüppel . . . . .	2 210 000	2 598 000
4. Platinen . . . . .	2 282 000	2 682 000
5. Formeisen . . . . .	2 582 000	2 975 000
6. Stabeisen . . . . .	2 600 000	3 000 000
7. Universaleisen . . . . .	2 806 000	3 242 000
8. Bandisen . . . . .	3 170 000	3 606 000
9. Walzdraht . . . . .	2 769 000	3 197 000
10. Grobbleche 5 mm und darüber . . . . .	2 930 000	3 394 000
11. Mittelbleche 3 bis unter 5 mm . . . . .	3 286 000	3 762 000
12. Feinbleche 1 bis unter 3 mm . . . . .	3 814 000	4 290 000
13. Feinbleche unter 1 mm . . . . .	4 174 000	4 606 000

**Schmiedestück-Vereinigung, Dortmund.** — Die Vereinigung erhöhte ihre Preise mit Wirkung vom 1. Juni an um 25% und vom 6. Juni an um 18%.

**Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle.** — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 13. bis einschließlich 19. Juni auf 1 431 900 (1 189 900) % festgesetzt worden.

**Frankreichs Versorgung mit deutscher Kohle seit dem Einbruch ins Ruhrgebiet.** — Mitte Mai hatte Poincaré in den vereinigten Kammerausschüssen für Finanzen und auswärtige Angelegenheiten erklärt, daß Frankreich aus dem Ruhrgebiet täglich 11 000 t Koks erhalte und daß die ausländischen Koksanhufen damit fast gleich Null geworden seien. Das „Journal des Débats“ hatte damals sofort auf die Unrichtigkeit dieser Angaben hingewiesen: In Wirklichkeit erhalte Frankreich zurzeit aus dem Ruhrgebiet durchschnittlich 5000 bis 6000 t Koks je Tag gegen 12 000 t vor der Besetzung. Nur an einem Tage hätten die Eingänge mehr als 10 000 t erreicht. Die Behauptungen des „Journal des Débats“ finden jetzt nicht nur ihre Bestätigung durch die amtliche französische Statistik, sondern stellen sich sogar noch als zu hoch gegriffen heraus. Es wurden nämlich im April nur rd. 86 000 t deutschen Koks eingeführt oder 3440 t arbeitstäglich. Nach der „Kölnischen Zeitung“ vom 7. Juni hat sich die Einfuhr Frankreichs an Kohle, Koks und Preßkohle aus Deutschland in den ersten vier Monaten des Jahres wie folgt entwickelt; die Zahlen für Dezember sind für Ver-

gleichszwecke hinzugesetzt. Bemerkt sei noch, daß nach den deutschen Anschreibungen die Lieferungen in Koks bisher wesentlich höher waren und im Dezember v. J. 493 000 t betragen haben.

**Brennstoffeinfuhr Frankreichs aus Deutschland Januar bis April 1923:**

	Kohle t	Koks t	Preßkohle t
1922 Dezember . . . . .	367 344	408 435	47 481
1923 Januar . . . . .	223 150	262 702	35 856
Februar . . . . .	84 605	15 657	4 785
März . . . . .	46 661	24 924	3 880
April . . . . .	63 307	85 868	4 731

Danach zeigt die Zufuhr von Koks gegen Februar, der das geringste Ergebnis aufweist, zwar eine Steigerung um 70 000 t, gegen Dezember 1922 beträgt der Ausfall trotz aller Anstrengungen aber immer noch 323 000 t oder rund vier Fünftel. In Kohle ist der Ausfall fast ebenso groß, er beläuft sich auf 304 000 t, in Preßkohle stellt er sich bei rd. 43 000 t auf neun Zehntel der Dezemberlieferungen. Im Mai mag ja eine weitere Steigerung der Zufuhr deutscher Brennstoffe nach Frankreich eingetreten sein. Nach dem englischen Fachblatt Colliery Guardian sind vom 1. bis 8. Mai 40 810 t und vom 9. bis 15. Mai 21 010 t an deutschem Koks über die französische Grenze gelangt; der Rückgang in der zweiten Maiwoche gegen die erste wird auf Beschädigungen an dem Eisenbahnkörper durch Sabotageakte zurückgeführt, alsdann wird sehr bezeichnend bemerkt: „Die allgemeine Ansicht geht dahin, daß die französischen Hochöfen in den nächsten Monaten nicht mit Sicherheit auf mehr als 5000 bis 6000 t Koks im täglichen Durchschnitt von der Ruhr werden rechnen können.“

Wie sehr die französische Eisenindustrie durch den infolge der Poincaréschen Politik eingetretenen Koks mangel betroffen wird, ist bekannt. Allerdings muß betont werden, daß die Stilllegung von Hochöfen und damit der Rückgang der Roheisenerzeugung fast ausschließlich auf dem Osten Frankreichs oder vielmehr auf Elsaß-Lothringen lastet; denn dieses ist wegen seiner ungünstigen Frachtlage zu den Kanalhäfen gänzlich vom Ruhrkoks abhängig. So ergibt sich von den französischen Hochöfenwerken folgendes Bild: Es waren am 1. Dezember 1922 insgesamt vorhanden 221 Hochöfen, von denen 84 auf Ostfrankreich und 68 auf Elsaß-Lothringen entfielen. Im Feuer standen:

	Am 1. Dez. 1922	1. Jan. 1923	1. Febr. 1923	1. März 1923	1. April 1923
insgesamt . . . . .	116	116	90	77	77
in Ostfrankreich . . . . .	46	48	36	31	31
in Elsaß-Lothringen . . . . .	44	40	26	17	15

Wurden demnach seit dem 1. Dezember 1922 in ganz Frankreich 33,62% der in Betrieb befindlichen Hochöfen und in Ostfrankreich 32,61% stillgelegt, so belief sich die Stilllegung in Elsaß-Lothringen auf 65,9%. Diese Tatsache erleichtert ungemein das Verständnis für den im „Comité des Forges“ ausgebrochenen Zwist. Der Ehrenpräsident Eugène Schneider (der Firma Schneider-Creuzot) sowie zwei weitere Vorstandsmitglieder des Komitees, die leitende Stellen bei der Firma Schneider bekleiden, haben ihre Stellen im Komitee niedergelegt, dessen Leitung hierauf an die lothringische Gruppe (de Wendel) überging. Aus dieser Spaltung im führenden Eisenverein Frankreichs kann man schließen, daß die lothringische Gruppe die Oberhand gewonnen hat. Die leitenden Persönlichkeiten der Firma Schneider-Creuzot vertraten im Comité des Forges die streng nationalistiche Politik und stimmten hierin mit den Ansichten der Pariser Regierung überein. Die Schwerindustriellen Lothringens drängen auf eine Beilegung des Ruhrkonflikts, unter dem sie so schwer leiden, zumal da sie mit einer Erhöhung der Kokeingänge nicht rechnen.

**Aus der italienischen Eisenindustrie.** — Die Kohlenpreise sind im abgelaufenen Monate Mai unverändert geblieben, trotz der starken Inanspruchnahme der englischen Kohlenvorräte durch Deutschland infolge der Ruhrbesetzung. Dies erklärt sich hauptsächlich dadurch,

daß Italien augenblicklich an Kohlen nahezu gesättigt ist, die Lager sind übervoll, und es besteht daher keine zwingende Notwendigkeit, weitere Abschlüsse zu hohen Preisen zu tätigen. Einen unzweifelhaft großen Anteil an dem Verdienste, den Kohlenverbrauch im Inlande heruntergedrückt zu haben, gebührt auch der Staatseisenbahn. Diese hat in einer öffentlichen Erklärung mitgeteilt, daß der Kohlenverbrauch der Eisenbahnen, welcher im ersten Vierteljahr 1922 noch etwa 917 000 t betragen hatte, im gleichen Zeitraume 1923 auf etwa 757 000 t heruntergebracht worden war. Es wurden also in drei Monaten etwa 160 000 t eingespart. Allerdings sind von dieser Menge etwa 40 000 t auf Rechnung einer geringeren Anzahl gefahrener Kilometer zu setzen, dagegen volle 120 000 t als Folge besserer Verwaltung und sorgfältiger Behandlung durch das Personal. Die Kohlenvorräte sollen so reichlich sein, daß sie selbst bei einer langen Dauer der gespannten Wirtschaftslage ausreichen.

Auch die Eisenpreise haben keine weitere Veränderung erfahren. Wichtig für die Weitergestaltung des Walzeisenmarktes wird der Ausgang der Kammerverhandlungen über den Zolltarif sein. Noch ist nichts Endgültiges beschlossen, aber schon jetzt macht sich eine unverkennbare Strömung bemerkbar, die Zollsätze sowohl für Halbzeug als auch für Maschinen zu ermäßigen. Zweifellos wird eine Ermäßigung beschlossen werden. Von deren Höhe wird es abhängen, ob und wie weit eine Preisverschiebung zugunsten des einen oder anderen Erzeugnisses auf dem Eisenmarkte eintritt.

**United States Steel Corporation.** — Nach dem neuesten Ausweise des Stahltrustes belief sich deren unerledigter Auftragsbestand zu Ende April 1923 auf 7 405 125 t (zu 1000 kg) gegen 7 523 817 t zu Ende des Vormonats und 5 178 468 t zu Ende April 1922. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1921	1922	1923
	t	t	t
31. Januar . . .	7 694 335	4 309 545	7 021 348
28. Februar . . .	7 044 809	4 207 326	7 400 533
31. März . . .	6 385 321	4 566 054	7 523 817
30. April . . .	5 938 478	5 178 468	7 405 125
31. Mai . . .	5 570 207	5 338 296	—
30. Juni . . .	5 199 754	5 725 699	—
31. Juli . . .	4 907 609	5 868 580	—
31. August . . .	4 604 437	6 045 307	—
30. September . . .	4 633 641	6 798 673	—
31. Oktober . . .	4 355 418	7 012 724	—
30. November . . .	4 318 551	6 949 686	—
31. Dezember . . .	4 336 709	6 853 634	—

**Aktiengesellschaft Iseder Hütte, Groß-Isede.** — Das Geschäftsjahr 1922 war, wie schon das Vorjahr, erfüllt von einem ständigen, harten Kampf um die Beschaffung genügender Brennstoffmengen. Wenn auch das schon im Geschäftsbericht von 1921 gesteckte Ziel, mit fünf Hochöfen in Isede und dem Martinwerk in Peine den Betrieb wie vor Deutschlands Zusammenbruch wieder aufzunehmen, nicht hat erreicht werden können, so ist es doch gelungen, vom Drei-Ofenbetrieb am Ende des vorigen Jahres schon anfangs 1922 vorübergehend zum Vier-Ofenbetrieb überzugehen und den Betrieb in diesem Umfange vom Juni bis Dezember ohne Unterbrechung aufrechtzuerhalten. Auch das während eines großen Teiles des Jahres 1921 wegen Kohlenmangel stillgelegte Martinwerk war vom März 1922 an wieder in Betrieb. Dadurch war es möglich, die Herstellung an Fertigerzeugnissen beim Peiner Walzwerk gegenüber dem Jahre 1921 bei unverändert gebliebener Roheisenerzeugung um etwa 12% zu steigern. Von ausschlaggebender Bedeutung für die ausreichende Brennstoffbeschaffung war die Belieferung durch die eigene Zeche „Friedrich der Große“ und die dadurch gegebene Möglichkeit, die Kokereien in Isede im Juni 1922 nach jahrelangem Stillstand wieder in Betrieb zu nehmen; ferner die rechtzeitige Erschließung englischer Brennstoffquellen zur Deckung von Fehlmengen. Die

Anknüpfung dieser Geschäftsbeziehungen hat bei der nach Schluß des Geschäftsjahres durch die Ruhrbesetzung eingetretenen Lage den reibungslosen Uebergang zur fast ausschließlichen Versorgung mit ausländischen Brennstoffen wesentlich erleichtert. Die Verbesserung und Erweiterung des Walzwerks in Peine wurde weiter gefördert. Ferner begannen die Arbeiten an einer Agglomerieranlage der Iseder Hütte, die es ermöglichen soll, im Rohzustande nicht verwertbare Erze verhüttbar zu machen. Auch für den Wohnungsbau wurden erhebliche Mittel verwandt. An Steuern, gesetzlichen und freiwilligen sozialen Lasten, Stiftungen und dergleichen wurden im Jahre 1922 rd. 4 170 000 000  $\mathcal{M}$ , an Eisenbahnfrachten für empfangene Güter etwa 1 130 250 000  $\mathcal{M}$  und für versandete Erzeugnisse etwa 2 047 208 000  $\mathcal{M}$  verausgabt. — Ueber den Abschluß unterrichtet folgende Zusammenstellung:

In $\mathcal{M}$	1919	1920	1921	1922
Stamm-Aktien . . .	15 000 000	40 000 000	40 000 000	40 000 000
Vorzugs-Aktien . . .	—	5 000 000	5 000 000	5 000 000
Vortrag . . . . .	25 393	110 704	408 033	504 522
Betriebsgewinn . . .	—	—	—	—
Rohgewinn einsch. schl. Vortrag . . .	12 580 268	29 038 982	36 312 197	1 289 947 759
Abschreibungen . . .	12 555 660	29 149 686	36 720 230	1 290 452 281
Gewinnanteile des Aufsichtsrates und Vergütungen . . .	5 875 366	6 860 313	9 966 255	58 597 965
Gewinnanteil . . .	419 540	1 818 840	2 186 958	108 950 294
„ % aus . . .	6 000 000	20 062 500	24 062 500	1 120 062 500
„ % aus . . .	40	50 bzw. 5 <sup>1)</sup>	60 bzw. 5 <sup>2)</sup>	3)
Vortrag . . . . .	260 754	408 033	504 522	2 841 522

**Deutsche Werke, Aktiengesellschaft, Berlin.** — Die Umstellungsarbeiten auf den Werken wurden auch im Geschäftsjahr 1922 planmäßig weitergeführt. Die auf den einzelnen Werken eingerichteten Fabrikationszweige haben eine günstige Fortentwicklung erfahren. Die Hüttenwerke waren mit Aufträgen gut versehen. In Siegburg wurde das neue Walzwerk fertiggestellt. Durch den Ausbau der Hüttenwerke wurde die Versorgung der übrigen Betriebe mit Eisenhüttenerzeugnissen verbessert. Eine zufriedenstellende Beschäftigung wiesen auch die umfangreichen Schmiedebetriebe und Preßwerke auf, die von der Eisenbahn und der Industrie zahlreiche Aufträge erhielten. Die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit wurden indessen noch nicht erreicht. Die vorhandenen Grau-, Temper-, Stahlform- und Metallgießereien waren so reichlich mit Arbeit versehen, daß die ausgeführten Erweiterungen nicht mehr ausreichen. Im Maschinenbau wurde die Serienfertigung im allgemeinen weiter durchgebildet. Der Bau von Land- und Textilmaschinen, von großen und kleinen Glühkopf- und Dieselmotoren wurde weiter ausgebaut. Die Fertigung von Handels-, Präzisions- und Preßluftwerkzeugen hat sich vorteilhaft entwickelt. Im Schiffbau mangelte es an Neubaufträgen. Die im Laufe des Geschäftsjahres abgelieferten Schiffsneubauten hatten eine Wasserverdrängung von insgesamt 87 500 t. Die Aufträge für Instandsetzungsarbeiten von Lokomotiven und Eisenbahnwagen gingen gegen Ende des Jahres erheblich zurück, da das Reichsverkehrsministerium die Reparaturverträge kündigte. Es mußten deshalb auch eine Anzahl Angestellte und Arbeiter entlassen werden. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 5 314 029 120  $\mathcal{M}$ , und nach Abzug von 1 466 588 653  $\mathcal{M}$  allgemeinen Unkosten und 3 658 573 801  $\mathcal{M}$  Abschreibungen und Rückstellungen einen Reingewinn von 188 866 666  $\mathcal{M}$  aus. Hiervon werden 56,4 Mill.  $\mathcal{M}$  zum Rückkauf von 282 Genussscheinen zu 200 000  $\mathcal{M}$  verwendet, 50 Mill.  $\mathcal{M}$  einem Unterstützungsbestande überwiesen, 198 000  $\mathcal{M}$  Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 80 Mill.  $\mathcal{M}$  Gewinn (20%) ausgeteilt und 2 268 666  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen.

1) 50% auf die Stamm- und 5% auf die eingezahlten Vorzugsaktien.

2) 60% auf die Stamm- und 5% auf die eingezahlten Vorzugsaktien.

3) 6 Goldmark (je 7000 Papiermark) auf die Vollaktien = 1 120 000 000  $\mathcal{M}$  und 5% = 62 500  $\mathcal{M}$  auf die eingezahlten Vorzugsaktien.

## Das Gutachten der Industrie zur Wiederherstellungsfrage.

Von Dr. jur. Gustav Krukenberg in Berlin.<sup>1)</sup>

Das vom Präsidium des Reichsverbandes der Deutschen Industrie am 25. Mai 1923 dem Deutschen Reichskanzler auf seinen Wunsch hin überreichte Gutachten ist nicht die erste Denkschrift, die deutsche Wirtschaftskreise in der Wiederherstellungsfrage der Regierung übergeben haben. Die Art, mit der zum Teil aus rein innerpolitischen Erwägungen heraus seit der Veröffentlichung des genannten Gutachtens gegen die Industrie und die von ihren berufenen Führern ausgesprochenen Gedanken Sturm gelaufen wird, läßt es zweckmäßig erscheinen, die Erinnerung an jene grundlegende Ausarbeitung wachzurufen, die im Zusammenhang mit den Vorbereitungen zur Londoner Konferenz von 33 der namhaftesten deutschen Wirtschaftsführer dem damaligen Reichsminister des Auswärtigen Dr. Simons zugeleitet wurde. Wer heute dieses u. a. mit den Namen Baltrusch, Cuno, Duisberg, Erkelenz, Hilger, Klöckner, Königter, Löffler, Lübsen, Rathenau, Stinnes, Vögler, Wiedfeldt und Wissell gezeichnete Schriftstück zur Hand nimmt, der wird sehen, daß die großen grundsätzlichen Erwägungen, die den Kernpunkt des diesmal nur vom Reichsverband der Deutschen Industrie erstatteten Gutachtens bilden, auch für die damalige Denkschrift maßgebend gewesen sind.

Vor der Londoner Konferenz stand die deutsche Regierung ebenfalls vor gegnerischen, unbekümmert um die tatsächliche Leistungsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft rein auf Grund der buchmäßigen Ansprüche berechneten, Forderungen, die sich die Verbandsmächte im Zusammenhang mit den im Verlauf des Krieges zwischen ihren Ländern entstandenen gegenseitigen Schuldverpflichtungen einseitig durch den Versailler Gewaltspruch zugebilligt hatten. War es doch das Ziel ihrer dortigen Bestrebungen gewesen, die mangels wirtschaftlicher Gegenwerte von ihren eigenen Ländern, wenn überhaupt, nur unter größten Schwierigkeiten abzutragenden interalliierten Schuldverpflichtungen allein auf das Deutsche Reich abzuwälzen und diesem somit die gesamten Kriegskosten der Welt aufzuerlegen. In der Erkenntnis, daß auf diesem von Verbandsseite eingeschlagenen Wege der zum Besten der Wirtschaften aller Länder gelegene Ausgleich nie gefunden werden würde, hatten die den verschiedenen Zweigen des praktischen Wirtschaftslebens angehörenden Unterzeichner der im Februar 1921 verfaßten Denkschrift den Versuch gemacht darzulegen, daß ein Land mit einem Wirtschaftsaufbau, wie ihn das Deutsche Reich nun einmal habe, Verpflichtung zu Wiederherstellungszahlungen nur aus den Ueberschüssen einer auf sparsamsten Eigenverbrauch eingestellten Volkswirtschaft nach Beilegung der sich für die Einfuhren ergebenden Rechnungen nachzukommen in der Lage sei. Einzig

durch die Ausfuhr von Ueberschüssen aus der Gütererzeugung ließe sich die deutsche Handelsbilanz so aktiv gestalten, daß die erforderliche Festigung der Währung und eine so große Aktivität der Zahlungsbilanz zu erzielen sei, wie es für die deutsche Wirtschaft notwendig wäre, damit sie auch nur einigermaßen die von der Gegenseite geforderten Goldzahlungen aufbringen könne. Die Vertreter der deutschen Wirtschaft erklärten damals weiterhin, daß jede übermäßige Wiederherstellungsforderung zwangsläufig zu schweren Krisen auf dem Weltmarkte führen und Deutschland ganz gegen seinen eigenen Willen dazu zwingen werde, zur Gewinnung der erforderlichen Auslandswechsel für Wiederherstellungszahlungen auf allen Märkten mit dem Auslande in schärfsten Wettbewerb zu treten, wobei seine unter dem äußeren Druck ständig sinkende Währung letzten Endes auch die höchsten Zollschranken übersteigen werde. Warnend hatten sie die Welt darauf hingewiesen, daß die gewaltsame Erzwingung wirtschaftlich unerfüllbarer Wiederherstellungsverpflichtungen keine andere Folge haben werde, als Deutschland — was kaum den übrigen Ländern erwünscht sein dürfte — zur zentralen industriellen Werkstätte zu machen, „die zwar unter gedrückten Verhältnissen und zu Hungerlöhnen arbeite, die aber mit der ganzen Leidenschaft und Zähigkeit eines um sein Leben ringenden Volkes und mit der ganzen Gewalt seines konzentrierten Produktionsapparates auf die Märkte der Erde drücken müsse“.

Ueber zwei Jahre sind seit der Ueberreichung jener Denkschrift vergangen. Noch immer ist die Frage der Wiederherstellungen ungelöst. Stets aufs neue sind die Versuche, an Stelle der politischen eine rein wirtschaftliche Behandlung der Reparationsfragen durchzusetzen, gescheitert. Die Wirtschaft Deutschlands ist trotz vorübergehender Scheinblüte in ihrer Substanz weiter verfallen, seine Währung immer tiefer gesunken. Das Ruhrunternehmen zeigt, daß das seit vier Jahren angewandte Vorgehen weder eine Wandlung erfahren, noch irgendeine Seite des Reparationsproblems der Lösung nähergebracht hat.

Auch die am 2. Mai d. J. von der deutschen Regierung herausgegebene Note hat trotz weitesten Entgegenkommens den Weg zu einer Verständigung nicht zu eröffnen vermocht. Die ablehnenden Antworten allerdings, welche auf sie hin von den verschiedenen Ländern eingegangen sind, sowie die seitdem immer zahlreicher auftauchenden Aeußerungen sowohl der englischen und italienischen wie auch der belgischen und französischen Presse lassen den Gedanken zu, daß man auch bei den Regierungen der Verbandsländer daran zu zweifeln begonnen hat, der Lösung der Wiederherstellungsfrage auf dem bisher versuchten Wege über die Festsetzung einer Gesamtsumme der deutschen Schuldverpflichtungen näherkommen zu können.

Sollte sich tatsächlich diese Auffassung in den maßgebenden Kreisen der beteiligten Staaten durchsetzen, so könnten wir an einem wichtigen, ja vielleicht entscheidenden Abschnitt der Wiederherstellungsverhandlungen angelangt sein. Es würde sich die Möglichkeit eröffnen, den seit vier Jahren geführten Streit um eine Pauschsumme, der statt zu einer Annäherung nur dazu geführt hat, die Gegensätze zwischen den Parteien immer nur zu vertiefen, unentschieden zu lassen und mit der Frage nach den jährlich aufzubringenden Zahlungen einen neuen Ausgangspunkt für Verhandlungen zu gewinnen, von dem aus auch die Frage der tatsächlichen deutschen Leistungsfähigkeit leichter zu lösen sein dürfte, als es bei dem in den letzten Jahren angewandten Verfahren der Fall war.

Ob es zu einer solchen Umstellung in der Wiederherstellungsfrage kommt, ist heute, am Tage vor Beginn der am 6. Juni in Brüssel stattfindenden belgisch-französischen Ministerbesprechung, nicht vorauszusehen. Die Entscheidung darüber liegt in erster Linie bei den Verbandsmächten. Eine voraussichtlich gleichzeitig zur Ueberreichung gelangende Denkschrift der deutschen Regierung wird den Versuch machen, soweit es von unserer Seite aus möglich ist, den Boden für derartige Lösungsmöglichkeiten vorzubereiten.

In Anbetracht der äußerst gespannten Lage, die in der Behandlung der Wiederherstellungsfrage möglicherweise nunmehr eintreten kann, hat das Präsidium des Reichsverbandes der Deutschen Industrie ungeachtet dagegen sprechender Bedenken geglaubt, der Anregung der Reichsregierung folgen und auch in diesem Augenblick, ähnlich wie es vor zwei Jahren in jener Denkschrift vor der Londoner Konferenz geschah, die Stimme der praktischen Wirtschaft ertönen zu lassen. Unbekümmert um Erwägungen, welche alle politisch eingestellten Kreise bisher immer wieder daran verhindert hatten, zu einer wirklich sachlichen Aussprache über die Wiederherstellungsfrage zu kommen, hat die deutsche Industrie in dem am 25. Mai dem Reichskanzler überreichten Gutachten zu zeigen versucht, wie vom Standpunkt des wirtschaftlichen Sachverständigen aus und unter Berücksichtigung der tatsächlich der deutschen Wirtschaft sowohl von außen wie von innen auferlegten Fesseln am ehesten eine Erfolg versprechende Behandlung der Angelegenheit möglich sei.

Den Ausgangspunkt der Betrachtungen des Reichsverbandes bildet die von der deutschen Regierung in ihrer Note vom 2. Mai den Verbandsmächten gegebene Zusicherung, daß sie bereit sei, „nach Maßgabe der noch zu treffenden Vereinbarungen auch auf gesetzlichem Wege dafür zu sorgen, daß die gesamte deutsche Wirtschaft zur Sicherung des Anleihendienstes herangezogen wird“.

Die Reichsregierung hatte mit dieser ohne Zutun der deutschen Wirtschaft abgegebenen Erklärung eine Lage geschaffen, mit der sich abzufinden für letztere unabweisbare Notwendigkeit erschien, wollte sie nicht vor dem eigenen Volke und der ganzen Welt den Vorwurf auf sich laden, in der Schicksalsstunde

des Deutschen Reiches kein Verständnis für die Forderungen des Tages bewiesen zu haben.

Sich für die deutsche Industrie in einer so schwierigen Lage verantwortlich zu äußern, war für die Verfasser des Gutachtens zweifellos nur möglich, wenn sie von der grundsätzlichen Erwägung ausgingen, daß mit Rücksicht auf die für alle Teile des deutschen Volkslebens notwendige Fortführung der deutschen Wirtschaft drei Dinge unter allen Umständen zu vermeiden seien:

- a) jegliche Verpfändung von Zöllen,
- b) jede unmittelbare Uebertragung von Teilen der deutschen Wirtschaftssubstanz an das Ausland oder unmittelbar Pfandstellung durch sie an dieses,
- c) eine mit der Erhaltung der deutschen Wirtschaft unvereinbare Inanspruchnahme der für diese erforderlichen Betriebsmittel.

Unter diesen Vorbehalten allein konnten Vertreter der deutschen Wirtschaft an die Prüfung der durch die Erklärung der Reichsregierung vom 2. Mai 1923 aufgeworfenen Frage herangehen und untersuchen, inwieweit bei einem von dem bisher üblichen abweichenden Wege unter Heranziehung auch der privaten Wirtschaft zur Pfandstellung eine Lösung der Wiederherstellungsfrage gefunden werden könne.

Dabei ist man sich wohl von Anfang an darüber nicht im unklaren gewesen, daß irgendwelche die einzelnen Teile der Wirtschaft rechtlich verpflichtende Bindungen nur auf gesetzlichem Wege erfolgen könnten, so daß es sich bei der in Angriff zu nehmenden Ausarbeitung um nichts anderes handeln konnte als um ein auf Grund der besonderen Kenntnisse der wirtschaftlichen Lage Deutschlands zu verfassendes Gutachten, das allerdings nur als ein in sich geschlossenes Ganzes von Wert sein könne, da eine willkürliche Verwendung seiner einzelnen Teile bei der Schwierigkeit der ganzen Frage zu unmöglichen Folgerungen führen müsse. Des weiteren darf man wohl annehmen, daß sich das Präsidium des Reichsverbandes der Deutschen Industrie bei der Ausarbeitung seiner Vorschläge von dem Vertrauen darauf leiten lassen konnte, daß der Empfänger seines Schreibens weitestgehendes Verständnis für die Notwendigkeiten der deutschen Wirtschaft besitzen und die ihm zur Unterstützung seiner Politik von der Industrie angebotenen Sonderbelastungen bei Verhandlungen nur dann in die Wagschale werfen werde, wenn die grundsätzlichen Voraussetzungen, um derentwillen allein der schicksalsschwere Schritt einer freiwilligen Zustimmung zu der Verpfändung des durch den Versailler Gewaltanspruch selbst nicht verhafteten Privateigentums getan werden konnte, vorlägen. Als solche bezeichnet das Gutachten die Möglichkeit einer Gesamtlösung der Wiederherstellungsfrage, deren Auswirkung die Wiedererlangung der wirtschaftlichen und politischen Freiheit für das deutsche Volk sein müsse.

Bestehen solche die Tatkraft jedes einzelnen anspornenden Aussichten, so glaubt die Industrie nicht nur selbst auf ein Menschenalter hinaus jährlich bis zu 200 Millionen Goldmark durch eine auf das

zweckmäßigste ausgestaltete Wirtschaftsführung aufbringen zu können, denen sich weitere 300 Millionen Goldmark aus Landwirtschaft, Hausbesitz, Handel und Banken angliedern würden, sondern auch die Lasten tragen zu können, die mit einer Stärkung der öffentlichen Betriebe, in erster Linie der Reichsbahnen, für die deutsche Wirtschaft verbunden sind. Man hat gerade den letzterwähnten Gesichtspunkt bei der Beurteilung des Gutachtens vielfach übersehen und vergessen, daß über 70 % aller Frachten auf Massenversand industrieller und landwirtschaftlicher Erzeugnisse entfallen. So dringend notwendig für die Neugestaltung der Reichsbahnen die grundsätzliche innere Umstellung ihres Betriebes und ihrer Wirtschaftsführung ist, so zwangsläufig wird ein Teil der von ihr aufzubringenden Summen in Form von Frachten auf die übrige Wirtschaft abgewälzt werden, wobei von der Allgemeinheit nur geltend gemacht werden kann, daß derartige Belastungen in einer wirtschaftlich so schwierigen Zeit wie der jetzigen nur dann gerechtfertigt erscheinen, wenn der innere Betrieb der Reichsbahnen selbst auf äußerste Wirtschaftlichkeit eingestellt ist. Solange die Frage der Eisenbahngesundung, wie es heute noch der Fall ist, den Tummelplatz für politische Kämpfe abgeben muß, glaubt allerdings die Industrie nicht, sich erhebliche Besserungen versprechen zu dürfen. Die ausschließliche Anwendung privatwirtschaftlicher Grundsätze auch für die Betriebe von Reich und Ländern scheint eine an sich selbstverständliche Forderung zu sein, umsomehr, als diese Objekte auf Grund des Versailler Vertrages in erster Linie als Pfänder für die zu zahlenden Wiederherstellungssummen gelten und entsprechend ausgenutzt werden müssen.

Fast wesentlicher noch als die Vorschläge, die in dem Gutachten der Industrie über die Höhe der Summen, die bei verständiger Wirtschaftsführung insgesamt von den staatlichen und privaten Teilen der deutschen Wirtschaft in absehbarer Zeit erübrigt werden können, gemacht werden, ist aber das Angebot, den auf die Privatwirtschaft entfallenden Teil der jährlichen Verpflichtungen durch dingliche Eintragung auf den Fundus der einzelnen Sachvermögen noch besonders zu sichern, dergestalt, daß nach einem gesetzlich festzulegenden Schlüssel jeder einzelne Betrieb zur Sicherung bestimmter Wiederherstellungsanteile herangezogen wird. Die Frage, wie diese Verteilung am zweckmäßigsten erfolgen soll, ist eine der schwierigsten des ganzen Garantieproblems. Das Gutachten des Reichsverbandes der Deutschen Industrie enthält darüber keinerlei feste Vorschläge, überläßt die Lösung dieser Frage vielmehr den weiteren Verhandlungen, wie das ja auch bei einer zunächst nur für einen bestimmten Ausschnitt der deutschen Wirtschaft gemachten Ausarbeitung nicht anders möglich sein konnte. Selbst innerhalb der Industrie sind die Verhältnisse teilweise so verschiedenartig gelagert, daß voraussichtlich nur ein besonders aufzustellender Index ausgesprochene Härten wird vermeiden lassen. Grundsätzlich wird von der Industrie nur betont, daß überall da, wo es sich um Unternehmen handelt, die über einen ihren Anteil an der Wiederherstel-

lungslast entsprechenden unbeweglichen Besitz nicht verfügen, Titel für geeignete persönliche Haftung zu schaffen seien, wobei auch hier, wie in dem ganzen Gutachten, von der Voraussetzung ausgegangen wird, daß nur eine Verpfändung gegenüber dem Deutschen Reich, nicht aber gegenüber dem Ausland für die private Wirtschaft in Frage kommen könne. Auch wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, durch Ablösbarkeit der dinglichen Belastung den einzelnen Pfandsteller zur Abtragung dieser Verpflichtungen anzureizen. Ohne solche Möglichkeit würde die Aufbürdung derartiger Verpflichtungen das Ende jedes kaufmännischen Strebens zu bedeuten haben.

Indem das Präsidium des Reichsverbandes der Deutschen Industrie dergestalt der Reichsregierung die Möglichkeiten aufzeigt, wie nach seiner Ansicht die sich als möglicherweise gangbar abzeichnenden neuen Wege in der Wiederherstellungsfrage unter tunlichster Wahrung der deutschen Wirtschaftsbelange gegangen werden können, unterläßt es nicht, die äußeren und inneren Voraussetzungen aufzuzählen, durch deren Erfüllung allein die heute in ihrer Gesamtheit an sich unergiebigere deutsche Wirtschaft zur Erübrigung irgendwelcher Goldmarkbeträge befähigt werden kann. Dieser Teil des Gutachtens hat, wie nicht anders zu erwarten war, der Industrie eine Fülle von Angriffen zugezogen, obgleich sein Grundgedanke, daß Wiederherstellungsleistungen von einem Lande wie Deutschland nur aus Ueberschüssen der Gütererzeugung erfüllt werden können, nicht nur in der eingangs bereits erwähnten, auch von gewerkschaftlicher Seite mitunterzeichneten Denkchrift zur Londoner Konferenz klar ausgesprochen wurde, sondern ebenso wie die wesentlichsten Folgerungen aus dieser Erkenntnis in jener bekannten Mitteilung enthalten war, welche der Vorsitzende der deutschen Kriegslastenkommission im Namen des Kabinetts Wirth am 14. November 1922 der Reparationskommission überreichte. Wenn damals den Verbandsmächten zugesagt wurde, daß Deutschland durch innere Verbesserungen seine Ausgaben einschränken und seine Einnahmen erhöhen werde und dieses Ziel insbesondere durch Aufhebung entbehrlich werdender Behörden, Verminderung der Zahl der Angestellten und Beamten, Vermeidung unwirtschaftlicher Ausgaben, Beschränkung der gesetzgeberischen Maßnahmen, die neue Ausgaben verursachen, auf die dringendsten Erfordernisse und durch wirtschaftliche Gestaltung der Reichsbetriebe erreichen wolle, so deckt sich das in den Grundzügen durchaus mit den Ausführungen, die das Präsidium des Reichsverbandes der Deutschen Industrie auch in dem jetzt von ihm veröffentlichten Gutachten gemacht hat. Insbesondere verdienen auch die unter ausdrücklicher Billigung der hinter dem Kabinetts Wirth stehenden Parteien schon damals als notwendig bezeichneten Maßnahmen zur Erhöhung des Wirkungsgrades der Arbeit und Steigerung der Erzeugung in Erinnerung gerufen zu werden, da sie der beste Beweis dafür sind, daß selbst auf die Gefahr politischer Schwierigkeiten hin jede Regierung, die ernstlich Wiederherstellungszahlungen zu machen

beabsichtigt, zu ähnlichen innerwirtschaftlichen Voraussetzungen dafür kommt, daß sie die zu übernehmenden Verpflichtungen nachher auch einhalten kann. Wer sich scheut, diese Dinge so klar auszusprechen, wie es mit voller Ueberlegung in dem Gutachten des Reichsverbandes der Deutschen Industrie geschehen ist, muß Gefahr laufen, daß die als Pfänder angebotenen Sachwerte trotz aller Versprechungen unwirtschaftlich bleiben und damit die Erreichung des ganzen durch einen solchen Schritt erstrebten Erfolges vereitelt wird.

Der Reichsverband der Deutschen Industrie hat geglaubt, neben diesen Voraussetzungen — über deren Durchführbarkeit sich die verfassungsmäßigen Stellen klar werden sollten, ehe sie ihre Zustimmung zur Uebernahme von Wiederherstellungsverpflichtungen geben, die auf anderem Wege kaum aufzubringen sein dürften — auch bei dieser Gelegenheit wieder die bekannten außenwirtschaftlichen Forderungen zur Anmeldung zu bringen, die Deutschland immer wieder laut werden lassen muß, wenn es trotz der für seine Wirtschaft durch die Bestimmungen des Versailler Gewaltspruches geschaffenen Lage von den Verbandsmächten zu Zahlungen genötigt werden soll. Ohne daß der deutsche Kaufmann und seine Ware im Verkehr mit dem Auslande und im Auslande selbst so, wie es allen anderen zugebilligt ist, volle Bewegungsfreiheit und Gleichberechtigung hat, kann kein wirtschaftlich denkender Mensch der Welt von unserem mehr als viele andere auf Ausfuhr eingestellten Lande nennenswerte Beiträge für Wiederherstellungszwecke erwarten. Dieses bei jeder Gelegenheit zur Sprache zu bringen, schien der Industrie gerade auf Grund der in den letzten Jahren bei den Verhandlungen über die Wiederherstellungsfrage gemachten Erfahrungen ebenso unbedingte Notwendigkeit, wie der Hinweis darauf,

daß Deutschland vor Inkrafttreten eines wirklich durchzuführenden Zahlungsplanes eine gewisse Zeit zu dem Zwecke gewährt werden müsse, diejenigen innerwirtschaftlichen Maßnahmen in Ruhe durchzuführen, von denen die Wiedererlangung der Zahlungsfähigkeit seiner Wirtschaft abhängt.

„Politik ist Schicksal“, das Wort gilt auch heute. Selbst wenn diejenigen Regierungen, deren Willen für die politische Gestaltung der Welt zurzeit in erster Linie maßgebend ist, zu der Erkenntnis kommen sollten, daß die Lösung einer Frage wie der der Wiederherstellung nach allem Voraufgegangenen heute nur gefunden werden kann, wenn man den Versuch macht, ihr von der wirtschaftlichen Seite aus näherzukommen, stehen Deutschland und seiner Wirtschaft aus äußeren und inneren Gründen noch schwere Zeiten bevor. Ueberwinden wird sie allein ein Volk, das die damit verbundenen außerordentlichen Anstrengungen in der Hoffnung auf sich nehmen kann, dadurch wieder zu einer Besserung seiner Lage und zu politischer Freiheit zu kommen. Nur wenn ihr als Ziel aller Arbeit die Rückgewinnung ihrer Selbständigkeit winkt, wird die deutsche Wirtschaft zu den Leistungen befähigt sein, die sie nach dem Gutachten der Industrie zum Zwecke eines friedlichen Ausgleichs zu übernehmen bereit ist. Vergangene Jahrhunderte waren erfüllt von den Kämpfen großer Volksteile um ein Mitbestimmungsrecht an ihrem eigenen Geschick. Die heutigen Staatsmänner sollten erkennen, daß auch die Wirtschaft als solche nicht rein als Objekt des Geschehens behandelt werden kann, sondern daß in gewissen Fragen eine allseitig versöhnende Lösung nur dann zu erreichen sein wird, wenn auch der Politiker die Stimmen derer nicht überhört, die namens der Wirtschaft das Wort nehmen zu müssen geglaubt haben.

### Bücherschau<sup>1)</sup>.

**Meerbach, K., Dr.-Ing.,** Obergeringieur des Hüttenwerks Rothe Erde bei Aachen: Die Werkstoffe für den Dampfkesselbau. Eigenschaften und Verhalten bei der Herstellung, Weiterverarbeitung und im Betriebe. Mit 53 Textabb. Berlin: Julius Springer 1922. (VII, 198 S.) 8°. Gz. 6 *№*, geb. 8,30 *№*.

In den letzten Jahren haben sich Kesselbesitzer, Kesselbauer, Blecherzeuger und Wissenschaft ausgiebig und eingehend mit den Fragen beschäftigt, die für die Betriebssicherheit der Dampfkessel in Betracht kommen. Herstellung und Eigenschaften des Werkstoffes, Verarbeitung in der Kesselschmiede, Konstruktion und Betriebsweise der Kessel spielen, jedes für sich, eine bedeutende Rolle. Aufgabe der Beteiligten ist es, im Zusammenwirken alle für die Betriebssicherheit und zugleich Wirtschaftlichkeit der Dampfkessel erforderlichen Bedingungen zu schaffen. Das vorliegende Buch ist entstanden aus dem Wunsche, die Kenntnis dieser Bedingungen weiteren Kreisen zu vermitteln. Dies ist dem Verfasser mit der etwa 200 Seiten umfassenden, mit 53 Abbildungen versehenen Abhandlung, in der die Ergebnisse eigener Erfahrung und der Untersuchungen hervorragender Forscher niedergelegt sind, im allgemeinen gelungen. Sie gibt ein Bild von den Schwierigkeiten, die der Hüttenmann zu überwinden hat, um

einwandfreie, höchsten Anforderungen genügende Bleche zu erzielen, und befaßt sich mit den Umständen, die dazu führen können, die vorhandenen guten Eigenschaften zu schädigen. Wenn auch dem erfahrenen Fachmann das meiste schon bekannt sein wird und er sich den Ausführungen vielleicht auch nicht immer wird ganz anschließen können, so wird er jedenfalls doch manche nützliche Anregung in dem Buche finden; dem jungen Ingenieur bietet es vielseitige Belehrung. Es sei nachstehend eine kurze Uebersicht über den Inhalt des Buches gegeben:

In einem Abschnitt über Erzeugung der Brammen, die zu Blechen ausgewalzt werden sollen, werden kurz die verschiedenen Schmelzverfahren, Roheisen-Schrottprozeß, Verfahren mit flüssigem Roheiseneinsatz, Bertrand-Thiel-, Hösch-, Talbotverfahren, geschildert. Es werden dann die Vorgänge beim Gießen und Erstarren des Stahles besprochen. Das Erstarren erfolgt unter Kristallbildung, die verschiedene ist je nach Schnelligkeit der Abkühlung und Richtung des Wärmefflusses.

Das für ein Blech erforderliche Brammengewicht wird bestimmt durch einen Zuschlag zum reinen Blechgewicht, der im Mittel etwa 50% ausmacht, in besonderen Fällen aber bis 75% gehen kann. Dicke und Breite der Brammen müssen im richtigen Verhältnis stehen, damit die zweckmäßigste Verwalzung herauskommt. Da das Material an der Oberfläche beim Walzen mehr breitet als die Mitte, so beugt man einem Ueberwalzen nach der Seite hin durch Wölbung der Seitenflächen der Brammen vor. Als günstigstes Verhältnis von Dicke zu Breite ist etwa 1 : 2,5 (Grenzwerte

<sup>1)</sup> Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 4200 — zu vervielfältigen.

etwa 1:2 bis 1:4) anzusehen. Ein gutes mittleres Verhältnis der Brammenhöhe zur Dicke ist 4:1.

Für die Berechnung der Wandstärke der Gießformen hat die Praxis die Faustregel, daß der Kokillenquerschnitt mindestens gleich dem Blockquerschnitt sein soll. Für die Gießformen ist ein gutes P- und S-armes Eisen zu verwenden, dessen Si-Gehalt nach der Wandstärke zu bemessen ist.

Ein großer Teil des Abfalles an Rohblech wird verursacht durch die unvermeidliche Lunkerbildung in oberen Teile der Bramme beim Erstarren. Zur Einschränkung des Lunkers sind verschiedene Verfahren angewendet worden, Warmhalten des oberen Teils des Blocks, Thermitverfahren, Dichtung durch mechanischen Druck (Harmet- und Talbotverfahren), Nachgießen. Für Blechbrammen haben sie indessen keine umfangreiche Verwendung gefunden. Infolge der Seigerungsvorgänge während des Erstarrens des flüssigen Stahls ist es nicht möglich, Blöcke zu erzeugen, die in allen Teilen dieselbe chemische Zusammensetzung haben, ein Umstand, der bei Bemessung des zuzulassenden Spielraums hinsichtlich Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften der Bleche zu berücksichtigen ist.

Ausführliche Betrachtungen werden den Gas einschüssen und Gasblasen gewidmet. Ein Teil der Gase entweicht während des Erstarrens des Stahls, ein Rest verbleibt im Block, teils in Form von Blasen, teils gebunden oder okuliert. Die Anordnung der Gasblasen im Innern des Blocks hängt ab von der Gießtemperatur und von der Art und Geschwindigkeit der Abkühlung. Neben Gas einschüssen finden sich Schlackeneinschlüsse, oxydische und sulfidische Verbindungen. Nach der Form des Auftretens werden unterschieden: Segregationseinschlüsse (ursprünglich gelöste, bei der Erstarrung sich ausscheidende Einschlüsse) und Suspensionseinschlüsse. Manche Einschlüsse sind sehr starr und ändern bei der Warmverarbeitung des Blockes ihre Form nur wenig, während andere bildsam sind und an Streckung und Breitung teilnehmen.

Äußere Blockfehler können entstehen durch Schrupf- oder Warmrisse. Oberflächenfehler des Blocks, sogenannte Schalen, Ueberwalzungen und Einwalzungen können infolge unsauberer Blockoberfläche entstehen, hervorgerufen durch Stahlspritzer gegen die Kokillenwände, überlaufenden Stahl beim Auskochen der Güsse, eingebrannte feuerfeste Masse u. dgl. Es werden noch erwähnt Fehler, die hervorgerufen werden können durch das sogenannte Füttern der Brammen, das darin besteht, daß beim Guß kleine Eisenstücke in die Kokille geworfen werden, um den Stahl abzukühlen und zu beruhigen, ein Verfahren, das im allgemeinen aber wohl kaum angewendet wird.

Der Abschnitt über die Verarbeitung der Brammen im Walzwerk behandelt die Frage des kalten oder warmen Einsatzes. Kalte Brammen erfordern für die Erhitzung auf 1200° einen theoretischen Wärmehaufwand von etwa 200 WE für das kg, der wirkliche Aufwand beträgt aber etwa das Fünffache, etwa 150 kg Kohle f. d. t. Stahl. Bei satzweisem Einsatz warmer Blöcke beträgt die Wärmehaufwand etwa die Zeit zwischen Abguß und Einsetzen zuzüglich einer halben oder ganzen Stunde, je nach Gewicht und Abmessung der Brammen. Für kalten Einsatz ist ungefähr die doppelte Wärmedauer wie bei rotwarm eingesetzten Blöcken zu rechnen.

Beim Walzen ist die Breitung um so größer, je größer der Walzendurchmesser ist. Der Verfasser sagt, man dürfe die dichtende Wirkung des Walzdrucks nicht überschätzen, da die Tiefe, bis zu der er eindringt, verhältnismäßig beschränkt sei. Dieser Ansicht kann sich der Berichterstatter nicht anschließen. Der Walzdruck, d. h. der Vertikaldruck zwischen den Walzen, muß in jeder Blechtiefe derselbe sein. Das Blech befindet sich hinsichtlich der Vertikaldrücke zwischen den Walzen im Gleichgewicht, erleidet daher in jedem Horizontalquerschnitt denselben Druck, ebenso wie irgendeine belastete Stütze. Wohl aber kann eine ungleichmäßige Verteilung der Kräfte stattfinden, welche durch die Reibungs- und Beschleunigungsarbeit,

die sich zum Teil in Ziehen und Stauchen auswirkt, eintreten. Durch sie werden die äußeren Partien stärker beeinflusst als die inneren. Wenn, wie an einer anderen Stelle gesagt ist, bei dicken Blechen zuweilen im Innern noch Gußstruktur auftritt, so dürfte dies in der Hauptsache auf Temperaturunterschiede zurückzuführen sein.

Mit sinkender Temperatur des Bleches (die Strahlungsverluste sind proportional der Oberfläche, der Zeit und der vierten Potenz der absoluten Temperatur) steigen Walzarbeit (als Maßstab für die Walzarbeit können die Festigkeitszahlen des Flußeisens bei der betreffenden Temperatur dienen. Sie wird für 1200° zu 2,1, für 1000° zu 7,6, für 850° zu 11,25 kg/mm<sup>2</sup> angegeben) und Walzdrücke und mit diesen die Durchbiegung der Walzen. Bei großen und verhältnismäßig dünnen Blechen ergeben sich daher nicht unwesentliche Dickenunterschiede.

Ueber den Einfluß der Wärmeverwertung führt der Verfasser aus, daß die durch Seigerungsvorgänge beim Erstarren des Blocks hervorgerufenen Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Werkstoffes natürlich auch im Blech vorhanden sind. Die Randpartien sind reiner von Beimengungen als die inneren. Eine örtliche Anreicherung der einzelnen Elemente auf das Doppelte des als zulässig anzusehenden Durchschnittsgehaltes kann als unbedenklich bezeichnet werden. In den Gefügebildern von Walzblechen wird zuweilen Zeilenstruktur beobachtet. Durch entsprechende Aetzung treten im Schlift Kohlenstoff- oder Phosphorzeilen hervor. Durch Wärmebehandlung gelingt es, den Kohlenstoff gleichmäßig zu verteilen und die Kohlenstoffzeilen zum Verschwinden zu bringen, nicht die Phosphorzeilen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß häufig Längs- und Quer-Zerreißproben, die nebeneinander entnommen werden, also dieselbe Zusammensetzung und Verarbeitung haben, verschiedene Bruchfestigkeit und Dehnung ergeben, wenn die Längsstreckung wesentlich größer war als die Breitung, und zwar ist quer die Festigkeit meistens größer, die Dehnung immer geringer als längs. Der Verfasser erklärt es damit, daß bei der Längsprobe „auf dem beanspruchten Querschnitt der Flächenanteil der härteren und spröden Gefügebestandteile kleiner als auf dem rechtwinklig dazu gerichteten Schnitt“ ist. Hierzu möchte der Berichterstatter bemerken: Gleichmäßige Verteilung der härteren Gefügebestandteile vorausgesetzt, ist deren Volumenanteil im Querstreifen derselbe wie im Längstreifen. Denkt man sie sich zu Fäden in der Längsrichtung ausgestreckt, so wird ihr Flächenanteil in den einzelnen Querschnitten der Längsprobe gleich groß sein (da stets alle Fäden geschnitten werden), während er in den einzelnen Querschnitten der Querprobe bald größer bald kleiner sein kann. Da der Bruch an der schwächsten Stelle eintritt, so müßte man schließen, daß die Festigkeit der Querprobe geringer sei als die der Längsprobe. Man kann aber eine höhere Festigkeit der Querprobe dadurch erklären, daß die spröderen Einlagerungen gewissermaßen Querversteifungen des Zerreißstabes bilden und der Formänderung, d. h. der Zusammenziehung, die ja mit der Streckung zwangsläufig verknüpft ist (auch bevor die eigentliche Einschnürung an der Bruchstelle beginnt), erhöhten Widerstand entgegenzusetzen und damit eine größere Gesamtlast bedingen.

Den Einfluß der Warmverarbeitung faßt Meerbach zusammen in den Sätzen: „Jede Warmverarbeitung bewirkt eine Verringerung der Korngröße. Bei gleichem Ausgangsmaterial und gleichem Verarbeitungsgrad entspricht der gleichen Endtemperatur die gleiche Korngröße, ohne Rücksicht auf die Höhe der Anfangstemperatur. Rasche Abkühlung nach der Bearbeitung bewirkt eine weitere Verminderung der Korngröße. Der Verminderung der Korngröße bei der Warmverarbeitung entspricht die Erhöhung der Streck- und Bruchgrenze und der Kugeldruckhärte, sowie die Verminderung der Bruchdehnung. (Im allgemeinen ist zwar die Bruchdehnung um so geringer, je höher die Streck- und Bruchgrenze, die Verminderung der Korngröße an sich bewirkt aber keine Verminderung der Bruchdehnung, sondern erhöht sie. Anmerk. d. Berichterst.) Die vorteilhafteste Endtemperatur bei der Warmverarbei-

tung weichen Flußeisens bildet die Temperatur etwas oberhalb  $Ar_3$ , also ungefähr  $900^{\circ}$ . Hierbei ergeben sich die günstigsten mechanischen Eigenschaften des Endzeugnisses.<sup>4</sup>

Durch Kaltverarbeitung wird das Korn weiter verfeinert und die Festigkeit und Streckgrenze erhöht. Bei der Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze treten Gleitflächen auf, die Körner werden in der Richtung der Beanspruchung gereckt. Bei der Adjustierung der Bleche ist zu beachten, daß beim Beschneiden eine Quetschung des Werkstoffs an den Scherkanten stattfindet. Um bei der weiteren Verarbeitung die Bildung von Haarrissen zu vermeiden, muß das in Mitleidenschaft gezogene Material durch Behobeln der Bleche entfernt werden. Die dafür vorzusehende Zugabe soll mindestens die Hälfte, besser zwei Drittel der Blechstärke betragen.

Je nach Art der vorausgegangenen Warm- und auch Kaltverarbeitung bringt das Ausglühen mehr oder weniger große Aenderungen der Werkstoffeigenschaften hervor. Bei kalt verarbeitetem Blech findet beim Glühen zunächst eine sogenannte Rückkristallisation statt, d. h. das feine Korn wird vergrößert; steigt die Temperatur höher auf  $Ac_3$ , und hält sie genügend lange an, so wird das grobe Korn wieder in feines umgewandelt. Praktisch kommen für die Rückkristallisation nur die Temperaturen zwischen  $550$  und  $750^{\circ}$  in Betracht. Die Rückkristallisationserscheinungen geben ein Mittel an die Hand, durch Glühen die Stellen nachzuweisen, an denen eine übermäßige Kaltbearbeitung stattgefunden hat, z. B. durch zu großen Nietdruck. (Besser noch kann es geschehen durch das neue Aetzverfahren von Fry. Anmerk. d. Berichterst.) Bei starker Verarbeitung bei  $200$  bis  $300^{\circ}$  wird die Fließgrenze so erhöht, daß sie praktisch mit der Bruchgrenze zusammenfällt. (Daraus folgt, daß bei solchem Werkstoff eine Deformation zugleich den Bruch hervorruft, er also absolut spröde ist. Anmerk. d. Berichterst.) Die Glühtemperatur hat sich in erster Linie nach dem C-Gehalt zu richten. Der Verfasser teilt die Ergebnisse von Walz- und Glühversuchen mit, die in „Rothe Erde“ vorgenommen wurden. Die Ergebnisse der Zerreiß-, Schlag- und Kugeldruckproben sind zeichnerisch dargestellt. Der erste, den Werdegang des Bleches im Hüttenwerk behandelnde Teil des Buches schließt mit Angabe von Regeln, die beim Glühen zu beobachten sind.

Die günstigste Temperatur für die Pressarbeit liegt zwischen  $1000$  und  $1100^{\circ}$ . Die Formgebung erfolgt auf einmal in vollständigen Gesenken oder stückweise mit Flanschierpressen usw. oder von Hand. Die Schmiedearbeiten erstrecken sich in der Hauptsache auf das Richten. Es ist darauf zu sehen, daß sie in genügend hoher Temperatur vorgenommen werden. Vorrichtungen, die eine schrittweise Erwärmung verlangen, sind ohne größere Unterbrechungen zu Ende zu führen. Völliges Erkalten des halbfertigen Werkstückes ruft unter Umständen bedenkliche Spannungen hervor. Schädigungen des Werkstoffes bei der Formgebung können meistens durch gutes Ausglühen der Stücke beseitigt werden. Die verschiedenen Arten des Schweißens von Kesselteilen werden näher beschrieben. Soweit zugänglich, sollen geschweißte Stücke ausgeglüht werden zur Verfeinerung des durch die Ueberhitzung hervorgebrachten groben Gefüges. Eine Dehnung von  $60$  bis  $70\%$  der ursprünglichen kann als befriedigend angesehen werden.

Ein weiterer Teil behandelt den Zusammenbau der einzelnen Stücke in der Kesselschmiede, soweit dadurch die Materialeigenschaften beeinflusst werden können, und das ist leider recht weitgehend der Fall. Das zeigen die Absätze Kantensbearbeitung, Biegen, Anrichten, Bohren und vor allem Nieten<sup>1)</sup> und Verstemmen.

Der letzte Abschnitt über Einflüsse des Kesselbetriebs auf den Werkstoff geht von den Belastungsschwankungen aus, die mit Temperatur- und Spannungswechsel verbunden sind und Formänderungen zur Folge haben, welche die Nietnähte lockern. Es wird

dann unter Umständen ein öfteres Nachstemmen der Blechkanten und Nietköpfe erforderlich, das leicht zu Verletzungen der Blechoberflächen führt. Sie treffen gerade die stärkt beanspruchten Stellen, und die Kaltbearbeitung in Verbindung mit der erhöhten Temperatur mindert die Zähigkeit des Werkstoffes. Ebenso sind Hiebnarben schädlich, die beim Auspicken des Kesselsteins mit meißelartigen Hämmern entstehen. Die Festigkeitseigenschaften des Flußeisens können durch Temperatureinwirkungen im Betriebe auch direkt geschädigt werden. Der Verwendung eines Werkstoffes von höherer Festigkeit mißt Meerbach geringen Wert bei, da bei diesem mit steigender Temperatur die Streckgrenze verhältnismäßig stärker sinkt. (Immerhin bleibt sie nicht unwesentlich höher als bei dem weichen Flußeisen. In diesem Zusammenhang könnte man auch daran denken, besonders im Hinblick auf die neuerdings angestrebten sehr hohen Kesseldrücke, einen Sonderwerkstoff herzustellen, dessen Streckgrenze auch bei den höheren Temperaturen die wünschenswerte Höhe behält. Anmerk. des Berichterst.) Am stärksten machen sich die Einflüsse der höheren Temperaturen an den Stellen bemerkbar, die schon durch Kaltbearbeitung in ihren ursprünglichen Eigenschaften verändert wurden. Wenn infolge von Kesselschäden eine nachträgliche Untersuchung des Werkstoffes stattfindet und sich dabei ungenügende physikalische Eigenschaften herausstellen, so kann nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß sie schon im ursprünglichen Blech vorhanden gewesen seien. Es kann eine ungünstige Veränderung durch die Einflüsse der Verarbeitung und des Betriebes eingetreten sein.

Zum Schluß werden noch die chemischen Einwirkungen, die des Speisewassers sowie Elektrolytwirkungen beim Kesselbetrieb besprochen, und in einem Anhang: Der Einfluß der Kokillentemperatur auf die Lage der Seigerungen zum Querschnitt von Flußeisenblechen.

F. Popp.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Abé, Richard*, Hüttdirektor a. D., Annen i. W., Johannis-Str. 21.  
*Berkenhoff, Carl*, Mitinh. u. Direktor der Drahtw. Waldböckelheim A.-G., Giessen, Bismarck-Str.  
*Borghaus, Heinrich*, Hochofenchef der Rombacher Hüttenw., Abt. Concordiahütte, Bendorf a. Rhein.  
*Bortscheller, Hermann*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Röchling'schen Eisen-u. Stahlw., Völklingen a. d. Saar, Bismarck-Str. 115.  
*Buschmann, Hermann*, Obergeringieur der Sächs. Gußstahlw. Döhlen, Freital-Deuben, Schiller-Str. 12.  
*Eickhoff, Egon*, Dipl.-Ing., Lauenförde a. d. Weser.  
*Flesch, Otto*, Fabrikbesitzer, Neuwied, Luise-Str. 29.  
*Fontius, G.*, Betriebsdirektor d. Fa. Gebr. Poensgen, A.-G., Düsseldorf, Kaiser-Str. 29a.  
*Heidepriem, Eugen*, Direktor, Gleiwitz, Lohmeyer-Str. 13.  
*Hersmann, Fritz*, Dr. rer. pol., kaufm. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Ribag Maschinenf., Mülheim a. d. Ruhr, Eppinghofer Str. 50/52.  
*Hessenbruch, Hans Kurt*, techn. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Ribag Maschinenf., Mülheim a. d. Ruhr, Eppinghofer Str. 50/52.  
*Heyda, Theodor*, Walzw.-Betriebsingenieur d. Fa. Thyssen & Co., Abt. Stahl- u. Walzw., Mülheim a. d. Ruhr.  
*Jecho, Othmar*, Hütteninspektor, Gußstahlhütte, Witkowitz-Eisenwerk, Tschecho-Slowakei.

#### Gestorben.

- Blau, Siegfried*, Hüttdirektor a. D., Waldalgesheim. 23. 5. 1923.  
*Goldschmidt, Hans*, Dr., Professor, Berlin-Grünwald. 20. 5. 1923.  
*Hengstenberg, Eduard*, Duisburg-Ruhrort. 21. 5. 1923.  
*Oesterreich, Max*, Dr., Wien. 10. 5. 1923.  
*Tübben, Robert*, Duisburg. 4. 5. 1923.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1865/8.