

Abonnementspreis  
für  
Nichtvereins-  
mitglieder:  
24 Mark  
jährlich  
exkl. Porto.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzelle,  
bei Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, und Generalsekretär Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins  
für den technischen Teil deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,  
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 19.

1. Oktober 1905.

25. Jahrgang.

## Die Eisenindustrie Italiens.

Von Ingenieur Carl Brisker in Kladno.

ind es für den deutschen Leser auch kleinlich scheinende Verhältnisse, in welche er bei der Betrachtung der italienischen Industrie eingeführt wird, so dürfte er ihnen doch einige interessante Seiten abgewinnen können, zumal ja Deutschland in erster Linie die italienische Industrie beeinflusst. Von der 150 Millionen Lire betragenden Einfuhr an Roh-, Zwischen- und Fertigprodukten der Eisen- und Maschinenindustrie im Jahre 1903 entfällt auf die aus Deutschland eingeführten Mengen ein Betrag von etwa 58 Millionen Lire, also nahezu 40 % (Tabelle 1). Aber auch in anderer Hinsicht sind die zu schildernden wirtschaftlichen Verhältnisse geeignet, Interesse zu erwecken, da sie bei der Abhängigkeit Italiens vom Auslandsmarkte ein Spiegelbild der sie beeinflussenden Faktoren geben. Es wird im folgenden nicht immer möglich sein, auf alle Wechselwirkungen im einzelnen hinzuweisen (bei den wichtigeren soll dies geschehen), doch wird sich der Leser aus dem gebotenen Zahlenmaterial die ihn besonders interessierenden Fragen leicht selbst beantworten können. Wir wollen zuerst die grundlegenden Bedingungen der italienischen Industrie betrachten und beginnen demgemäß mit der Kohle.

1. Kohle und Koks. Italien entbehrt bis auf einige Braunkohlenvorkommen (in Toskana, Umbrien, Sardinien und bei Vicenza mit einer Gesamterzeugung von etwa 300 000 t) völlig der Kohle. Auch das Wenige, was im

Lande an Kohlen gewonnen wird, kommt für die Industrie nicht sehr in Betracht, da die vorhandenen Kohlen jeden weiteren Transport sowohl wegen der Frachtspesen als auch wegen der Qualitätsverschlechterung nicht vertragen können. Italien muß daher seinen Kohlenbedarf, welcher im Jahre 1903 bereits 5 1/2 Millionen Tonnen betrug, durch Einfuhr decken. Schon durch diesen Umstand allein ist und bleibt die Eisenindustrie Italiens vom Ausland abhängig. Indessen gleicht die günstige geographische Lage des Landes diesen Übelstand einigermaßen aus, da sie wenigstens eine billigere Zufuhr auf dem Seewege ermöglicht und von den zahlreichen guten Häfen ein relativ kurzer Bahntransport die Kohle an ihren Bestimmungsort bringt. Überdies haben diese Verhältnisse naturgemäß die Bildung von Industriezentren an der Meeresküste oder in deren Nähe zur Folge gehabt. Aus Tabelle 2 können die Einfuhrverhältnisse leicht überblickt werden. Der Löwenanteil der Einfuhr entfällt auf England (1903 94,6 %), und jeder Wettbewerb auf Kosten dieses Staates scheint erfolglos zu bleiben, wie dies der interessante in den Jahren 1900 und 1901 gemachte, aber vollständig mißglückte Versuch, eine Einfuhr aus Amerika ins Werk zu setzen, beweist.

2. Eisenerzgewinnung. Das wichtigste Eisenerzvorkommen Italiens bilden die auf der Insel Elba gewonnenen Erze. In zweiter Linie stehen Manganeiserzerze vom Monte Argentario

Tabelle 1.

Zusammenstellung der von Deutschland nach Italien eingeführten Mengen an Roh-, Zwischen- und Fertigprodukten der Eisen- und Maschinenindustrie.

1903	Menge der Einfuhr in Tonnen	% der gesamten Einfuhr	Wert der Einfuhr in Lire	Bemerkungen	
Alteisen usw. . . . .	54 895,2	26,4	4 381 616	Der Gesamtwert der Einfuhr bezeichneter Kategorien im gan- zen ist 150617900 L. (mit Zurechnung der Erze); 146729100 L. (ohne Erze).	
Roheisen . . . . .	3 863,5	3,0	347 715		
Bearbeitete Gußwaren . . . . .	2 302,2	37,5	1 099 425		
Schweiß- und Flußeisen . . . . .	11 548,8	58,9	1 732 320		
Walzeisen und Draht . . . . .	39 053,3	67,1	7 271 828		
Bleche aus Schweiß- und Flußeisen . . . . .	11 498,1	47,7	2 603 847		
Eisenbahnschienen . . . . .	1 098,0	9,7	164 700		
Rohre . . . . .	3 543,2	59,0	1 311 983		
Stahlguß . . . . .	1 832,1	67,8	724 646		
Eisenkonstruktionen . . . . .	14 341,1	51,6	9 610 035		
Bearbeitete, verzinkte usw. Bleche . . . . .	359,9	43,9	281 881		
Werkzeuge . . . . .	2 067,4	59,7	1 927 713		
Kessel, Maschinen und Maschinenteile . . . . .	21 640,5	40,4	26 557 384		
Gesamtwert der Einfuhr			58 015 093		

Tabelle 2. Kohlen- und Koks-Einfuhr nach Italien in Tonnen (1000 kg).

Bezugsländer	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Belgien . . . . .	18 962	3 221	10 700	24 798	10 973	
Deutschland . . . . .	35 969	44 295	54 794	59 231	80 961	
England . . . . .	4 649 726	4 606 175	4 493 293	5 076 842	5 248 000	
	95,6 %	93,1 %	92,9 %	94 %	94,6 %	
Frankreich . . . . .	10 999	21 883	34 010	43 873	44 002	
Österreich-Ungarn . . . . .	185 932	132 649	117 347	125 448	121 303	
Nordamerika . . . . .	3 807	124 198	103 929	54 860	21 538	
Andere Länder . . . . .	4 161	14 759	24 921	21 017	20 046	
Summe . . . . .	4 859 556	4 947 180	4 838 994	5 406 069	5 546 823	

Tabelle 3. Gewinnung von Eisenerzen in Tonnen.

Jahr	Gewinnung			Einfuhr	Ausfuhr	Im Lande verbleibende Erzmenge	Roheisen- erzeugung	Bemerkungen
	Eisenerze	Manganeisenerze	Summe					
1871	85 517	—	85 517	—	—	—	—	
1881	221 065	30 000	251 065	—	206 034	45 031	24 700	
1891	216 486	—	216 486	1 701	202 309	15 878	11 030	
1892	214 487	4 622	219 109	2 210	124 755	56 564	10 887	
1893	191 305	8 805	200 110	1 809	156 273	45 646	7 558	
1894	187 728	5 810	193 538	1 003	159 205	35 336	9 849	
1895	183 371	—	183 371	1 742	164 367	20 746	8 733	
1896	203 966	10 000	213 966	594	187 059	27 501	6 987	
1897	200 709	21 000	221 971	5 831	207 619	20 183	8 393	
1898	190 110	11 150	201 260	18 723	207 556	12 427	11 587	
1899	236 549	29 874	266 423	20 799	234 515	52 707	19 218	} Hochofen in Piemonte (tägl. Erzeugung 25 t)
1900	247 278	26 800	274 078	19 205	170 286	122 997	23 290	
1901	232 299	26 471	258 770	28 648	126 464	160 954	15 817	} Hochofen in Portoferrato (150 t tägl. Erzeugung)
1902	240 705	25 590	266 295	4 314	209 070	61 539	30 640	
1903	374 790	6 665	381 455	5 937	98 319	289 073	75 279	

(Grosseto) und Pyrite, welche hauptsächlich bei Genua, Turin und Belluno gewonnen werden. Die Förderung an diesen Erzen ergibt sich aus Tabelle 3, aus der auch durch Zusammenstellung von Ein- und Ausfuhr die im Lande verbleibende Erzmenge ersichtlich ist. Durch Beifügung der Werte für die Roheisenerzeugung soll eine Kontrolle dieser Mengen gegeben werden. Wie groß

der Anteil Elbas an der Eisenerzgewinnung ist, läßt sich daraus entnehmen, daß von der 247 278 t betragenden Eisenerzförderung des Jahres 1900 230 386 t, also nahezu das Ganze, auf Elba entfallen. Zur Einfuhr gelangen größtenteils spanische Erze (etwa 65 %), während die Ausfuhr zum größten Teil nach England geht (etwa 60 %); letztere wird durch die

Tabelle 4. Ausfuhr von Eisenerzen nach verschiedenen Ländern (Tonnen).

	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
England . . . . .	164 222	186 869	204 793	143 790	120 475	88 632	80 762
Frankreich . . . . .	—	190	2 826	28 567	21 050	15 181	5 770
Holland . . . . .	—	—	—	45 199	53 170	42 265	38 890
Vereinigte Staaten . . . . .	—	—	—	—	39 740	18 454	—
Andere Länder . . . . .	145	—	—	—	30	754	1 242
Summe . . . . .	164 367	187 059	207 619	217 556	234 515	170 286	126 664

Tabelle 5. Roheisenindustrie und Roheisenverbrauch.

Jahr	Roheisen der Lombardel		Roheisenerzeugung der Toskanischen Industrie (Elba)		Gesamterzeugung	Einfuhr	Roheisenverbrauch
	Zahl der Öfen	Erzeugung in Tonnen	Zahl der Öfen	Erzeugung in Tonnen			
1881	12	12 300	5	12 400	24 700	—	—
1882	11	12 000	4	9 678	21 678	—	—
1883	8	10 800	4	10 556	21 356	—	—
1884	7	10 878	4	5 867	16 745	—	—
1885	7	11 400	3	4 591	15 991	—	—
1886	7	5 544	3	6 137	11 681	—	—
1887	7	6 501	3	5 064	11 565	—	—
1888	6	8 520	2	3 880	12 400	—	—
1889	6	8 915	2	3 034	11 949	—	—
1890	8	8 920	2	4 226	13 146	—	—
1891	5	6 250	2	4 780	11 030	108 989	120 019
1892	5	6 466	2	4 421	10 887	100 934	111 821
1893	2	3 210	2	4 848	7 558	114 343	121 901
1894	3	5 406	2	4 443	9 849	119 267	129 116
1895	5	4 473	2	4 260	8 733	131 870	140 203
1896	3	2 932	2	4 055	6 987	119 491	126 378
1897	5	3 680	2	4 713	8 393	156 019	164 412
1898	6	4 190	2	7 397	11 587	169 059	180 646
1899	4	5 440	3	13 778	19 218	191 613	210 831
1900	5	7 362	5	15 928	23 290	169 680	192 970
1901	—	—	—	—	15 817	159 074	174 891
1902	—	—	—	—	30 640	155 142	185 782
1903	—	—	—	—	75 279	126 756	202 035

Tabelle 6. Roheisen-Einfuhr (Tonnen).

Bezugsländer	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Belgien . . . . .	312,0	100,4	451,8	2 879,7	305,9	—
Deutschland . . . . .	1 732,3	1 401,2	4 992,3	2 392,6	3 863,5	—
England . . . . .	122 203,0	105 295,2	104 225,5	96 739,7	98 237,3	—
Frankreich . . . . .	351,4	119,0	4 249,3	10 702,2	6 662,8	—
Österreich-Ungarn . . . . .	16 705,4	16 848,1	16 614,2	17 866,7	14 629,7	—
Spanien . . . . .	10 253,5	4 775,5	10 858,5	16 742,6	2 723,3	—
Nordamerika . . . . .	39 451,4	28 953,9	13 385,3	105,2	—	—
Andere Staaten . . . . .	595,4	3 193,3	5 294,8	7 714,2	333,2	—
Summe . . . . .	191 613,3	169 680,6	159 074,7	155 142,9	126 756,2	—

Anwesenheit zahlreicher Kohlenschiffe wesentlich gefördert, die hier eine entsprechende Rückfracht finden. Die für die Ausfuhr in Betracht kommenden Länder und Mengen zeigt die folgende Tabelle 4. Deutschland erscheint in dieser der zollamtlichen Statistik entnommenen Tabelle nicht, allein man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß der ganze für Holland angegebene Wert sich auf das nach Deutschland eingeführte Elbaerz bezieht, da für den

Transport dorthin nur der Wasserweg über holländische Häfen in Betracht kommt.

Die Erzgruben Elbas sind Staatseigentum und werden an Gesellschaften verpachtet. Die Pachtzeit war ursprünglich nur fünf Jahre, und erst 1897 wurde ein zwanzigjähriger Pachtvertrag genehmigt. Im Jahre 1886 veranschlagte man die Dauer des Erzbergbaues auf der Insel Elba bei dem damaligen Grade der Förderung auf etwa dreißig Jahre, neue Aufschlüsse haben

Tabelle 7. Zusammenstellung der Eisenerzeugung

(Alle Zahlen sind

Jahr	Erzeugung											Einfuhr		
	Zahl der Betriebe	Schweiß-eisen	Fluß-eisen	Summe	In vorstehender Summe sind Inbegriffen				Verzinkte usw. Eisenbleche	Schmied-stahl Stahlgufs	Guß-waren	Summe	Walz-eisen	Schle-nen
					Schle-nen	Bleche	Schmied-robre	Feder-stahl						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1882	215	90 630	3 450	95 080	—	—	—	—	—	—	—	—	67 789	133 267
1883	225	125 482	2 965	128 447	—	—	—	—	—	—	—	—	77 898	118 574
1884	222	120 129	4 645	124 774	—	—	—	—	—	—	—	—	80 402	98 801
1885	226	140 734	6 370	147 104	—	—	—	—	—	—	—	—	84 430	103 113
1886	233	161 633	23 760	185 393	—	—	—	—	—	—	—	—	112 524	51 900
1887	220	172 834	73 262	246 096	—	—	—	—	—	—	—	—	142 519	67 156
1888	209	176 769	117 785	294 554	—	—	—	1 500	—	—	—	—	85 772	33 933
1889	323	181 623	157 899	339 522	61 994	—	—	1 000	—	—	—	—	71 019	9 889
1890	325	176 374	107 676	284 050	69 895	24 954	—	1 150	—	—	—	—	43 770	4 870
1891	323	152 668	75 925	228 593	47 176	21 433	—	—	—	* 4500	* 9 000	242 093	40 287	2 791
1892	314	124 273	56 543	180 816	31 303	12 816	—	50	320	* 6500	* 13 000	200 636	35 754	11 078
1893	309	138 046	71 380	209 426	39 344	18 463	—	82	2 500	* 8000	* 16 000	235 926	42 258	9 133
1894	290	141 729	54 614	196 343	25 200	16 174	—	550	2 750	* 8000	* 16 000	223 093	42 751	6 639
1895	248	163 824	50 314	214 138	17 653	19 530	—	450	3 600	* 9000	* 18 000	244 738	37 864	6 638
1896	254	139 991	65 955	205 946	15 741	24 105	—	450	2 918	* 7500	* 15 000	231 364	32 238	3 723
1897	215	149 944	63 940	213 884	16 047	21 885	—	480	6 500	* 10000	* 20 000	260 384	32 127	11 289
1898	194	167 499	87 467	244 966	21 926	30 437	—	505	7 200	* 8500	* 17 000	277 666	32 536	14 561
1899	200	197 730	108 501	306 231	20 734	39 613	3 500	550	8 000	* 15000	* 30 000	359 231	43 314	12 551
1900	225	190 518	115 887	306 405	8 190	39 219	2 000	1 114	10 000	* 8500	* 17 000	341 905	43 653	23 495
1901	?	190 039	114 000	304 039	—	—	—	—	10 000	* 7500	15 071	336 610	41 807	36 553
1902	?	163 055	108 864	271 919	—	—	—	—	10 000	* 6000	12 695	300 614	53 977	10 415
1903	?	177 392	154 134	331 526	—	—	—	—	10 000	* 7500	15 465	364 491	58 204	10 359

\* schätzungswise.

jedoch bewiesen, daß der Erzvorrat bedeutend größer ist. Immerhin dürften aber die Erzgruben Elbas bei einer jährlichen Förderung von etwa 400 000 t bereits im Jahre 1920 erschöpft sein. Welche Bedeutung dieser Umstand für die Lage der Eisenindustrie hat, wird am besten bei Besprechung der Roheisenerzeugung ersichtlich gemacht werden, der ich mich jetzt zuwende.

3. Roheisenerzeugung. Betrachtet man die übersichtliche Zusammenstellung der italienischen Roheisenindustrie auf Tabelle 5, so ist man überrascht, diesen Industriezweig von dem relativen Hochstand zu Beginn der achtziger Jahre auf das trostlose Niveau des Jahres 1896 sinken zu sehen, doch noch auffallender erscheint die im Verlaufe der folgenden sieben Jahre eingetretene elffache Steigerung der Produktion. Gegenwärtig dürfte die Roheisen-

erzeugung bereits 120 000 t betragen und Italien dadurch in den Stand gesetzt sein, zwei Drittel seines normalen Roheisenbedarfs durch eigene Erzeugung zu decken. Diese für Italien so günstige Sachlage erhält jedoch sofort eine andere Beleuchtung, wenn man erwägt, daß mit einer Produktion von 120 000 t im Jahr das Maximum erreicht ist, welches nach menschlichem Ermessen in diesem Lande jemals mit eigenen Erzen erzielt werden kann. Um dies zu beweisen, braucht man nur die dortigen Verhältnisse etwas näher ins Auge zu fassen. In Italien gibt es zwei Mittelpunkte der Roheisenindustrie, nämlich die Lombardei und Toskana, zu welcher letzterem auch die neue Produktionsstätte auf Elba zu rechnen ist. Die lombardische Roheisenerzeugung steht im Zusammenhang mit zahlreichen in den Tälern von Brescia und Bergamasco befindlichen Erzgruben,

und des Eisenverbrauchs Italiens (1882 bis 1903).

Tonnen zu 1000 kg.)

Einfuhr									Verbrauch						Jahr
Bleche	Schmied-eiserne Rohre	Feder-stahl	Summe	Ver-zinkte usw. Eisen-bleche	Schmied-stücke Stahlgufs	Guß-waren	Be-arbeit. Eisen-waren	Summe	Roheisen und Alt-eisen	In % elgen. Er-zug.	Zwischen-produkte	In % elgen. Er-zug.	Gesamter Verbrauch (ohne Roh-material)	In % elgen. Er-zug.	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	Die Kursivzahlen sind die Produktionsziffern Italiens an Roheisen. Die eigene Produktion an Alt-eisen konnte nicht festgestellt werden, erscheint jedoch bei den Zwischenprodukten, nachdem kein Alt-eisen exportiert wird.						
9 364	—	1 717	222 137	—	6 087	—	29 148	257 372							
4 337	—	779	221 588	—	5 813	—	29 599	257 000			350 035	36	—	—	1883
2 089	—	528	201 820	—	3 471	—	30 149	235 440			326 594	38	—	—	1884
6 946	—	417	214 906	—	4 092	—	31 469	250 467			362 010	40	—	—	1885
3 528	4 284	672	192 908	—	6 427	—	31 139	230 474			378 301	49	—	—	1886
5 681	7 684	2 135	245 175	—	5 377	—	43 637	294 189			491 271	50	—	—	1887
4 800	4 558	832	149 895	6 517	4 757	19 946	29 752	210 867			444 449	66	—	—	1888
7 405	4 469	729	113 511	8 474	6 636	22 405	33 607	184 633			453 033	75	—	—	1889
7 091	4 641	387	70 759	6 921	6 402	12 801	26 873	123 756			354 809	80	—	—	1890
2 061	3 752	232	59 123	6 796	3 738	8 887	23 201	101 745	246 221	4,5	287 716	79	343 838	70	1891
2 029	3 761	368	62 990	6 634	1 870	7 490	21 930	100 914	11 030	4,2	243 806	74	301 550	66	1892
1 733	4 919	185	68 228	3 667	2 969	9 867	16 737	101 468	246 656	2,5	277 654	75	337 394	70	1893
4 545	4 616	186	68 737	1 817	2 559	6 263	15 153	94 529	10 887	3,4	265 080	74	317 622	70	1894
4 074	4 419	321	63 316	2 153	2 893	5 393	14 567	88 322	291 321	2,7	277 454	77	333 060	73	1895
2 386	4 225	345	52 917	2 329	2 950	4 820	15 700	78 716	7 558	2,4	258 863	79	310 030	74	1896
8 393	4 151	467	66 427	2 001	3 133	3 801	20 460	95 822	276 419	2,6	280 311	76	356 206	73	1897
2 864	4 412	521	64 894	1 670	3 780	4 075	21 514	95 933	9 849	3,4	309 860	79	373 599	74	1898
7 818	5 562	368	79 613	1 613	2 883	4 158	25 639	113 906	311 672	4,0	385 844	79	473 137	76	1899
7 279	5 282	474	100 183	1 820	2 119	7 404	28 449	139 975	8 733	5,6	406 588	75	481 880	71	1900
1 095	5 332	571	105 358	1 908	2 931	5 665	27 604	143 466	281 526	4,6	409 397	74	480 076	70	1901
1 619	5 532	?	101 543	?	2 502	6 603	26 744	137 392	6 987	7,9	373 462	73	438 006	68	1902
4 149	6 042	?	98 754	?	2 726	6 379	27 997	135 856	316 448	18,3	430 280	77	500 347	73	1903

hatte anfänglich einige Bedeutung, konnte sich jedoch nie besonders entfalten. Schon frühzeitig ist man zu der Erkenntnis gekommen, daß diese Industrie der Alpentäler, welcher an und für sich durch den Mangel ausreichender Holzkohlenvorräte enge Grenzen gezogen sind, auch bei reichem Erzvorkommen keine Zukunft haben könne. Nach dem Gutachten der italienischen Bergbehörden können jedoch in all diesen Gruben nicht mehr als 30000 t Erz jährlich gewonnen werden, was bei einem Ausbringen von 45 % eine maximale Roheisen-erzeugung von etwa 12000 t ergeben, also etwa der Produktion des Jahres 1881 entsprechen würde. Die Gestehungskosten des lombardischen Roheisens stellen sich aber so hoch (110 Lire die Tonne), daß ein Wettbewerb gegenüber dem englischen Roheisen, welches loco Hafen etwa 86 Lire kostet, nicht möglich ist. Noch schlimmer

ist dies geworden, seitdem durch die Neuanlagen auf Elba die Gestehungskosten des aus dortigen Erzen erblasenen Roheisens auf etwa 60 Lire f. d. Tonne sich belaufen. Die alte lombardische Roheisengewinnung ist daher nicht als eine notleidende, sondern mehr als eine dem Tode geweihte Industrie anzusehen.

Ganz anders hat sich die Lage der toskanischen Industrie in der letzten Zeit gestaltet. Ursprünglich fast weniger bedeutend als ihre lombardische Schwester, erhebt sich ihre Produktion nach einer Periode des Stillstandes zu bedeutender Höhe. Die kurzen, eben schon erwähnten Vertragszeiten bei Verpachtung der Elbagruben, die Furcht, durch zu große Ausbeute den Erzbestand zu erschöpfen, waren der Anlaß, daß keine für eine rationelle Gewinnung nötigen Anlagen geschaffen wurden. Der erste Schritt zur Besserung, die Anlage des Hochofens

Tabelle 8. Schweiß- und Flußeisen-Erzeugung der einzelnen Provinzen.

		Gattung	1882	1885	1890	1892	1895	1900
Lombardei	{	Schweißisen . . . . .	20 500	24 512	48 410	33 930	48 058	56 088
		Flußeisen . . . . .	2 683	5 900	2 610	5 272	1 825	11 061
		Summe	23 183	30 412	51 020	39 202	49 883	67 159
Piemont	{	Schweißisen . . . . .	5 889	4 808	7 565	7 997	10 813	50 205
		Flußeisen . . . . .	820	400	500	—	—	4 223
		Summe	6 709	5 208	8 065	7 997	10 813	54 428
Venetien	{	Schweißisen . . . . .	—	4 800	6 300	6 380	7 968	6 323
		Flußeisen . . . . .	—	70	450	380	100	59
		Summe	—	4 870	6 750	6 760	8 068	6 382
Ligurien	{	Schweißisen . . . . .	37 000	65 000	56 400	32 500	41 410	27 638
		Flußeisen . . . . .	—	—	57 450	23 350	28 910	81 197
		Summe	37 000	65 000	113 850	55 850	70 320	108 835
Toscana	{	Schweißisen . . . . .	20 695	30 934	44 343	29 158	30 308	24 450
		Flußeisen . . . . .	—	—	—	—	—	—
		Summe	20 695	30 934	44 343	29 158	30 308	24 450
Umbrien	{	Schweißisen . . . . .	3 000	5 000	2 836	4 603	4 600	4 824
		Flußeisen . . . . .	—	—	46 666	27 541	19 479	19 347
		Summe	3 000	5 000	49 502	32 144	24 079	24 171
Neapel	{	Schweißisen . . . . .	—	350	6 000	8 000	20 000	20 650
		Flußeisen . . . . .	—	—	—	—	—	—
		Summe	—	350	6 000	8 000	20 000	20 650
Andero Prov.	{	Schweißisen . . . . .	3 546	5 330	4 520	1 705	667	340
		Flußeisen . . . . .	—	—	—	—	—	—
		Summe	3 546	5 330	4 520	1 705	667	340

bei Piombino, gegenüber Elba an der italienischen Küste, war noch recht schüchtern zu nennen, da man sich mit einem Holzkohlenofen von 25 t täglicher Erzeugung begnügte.\* Bei dem niedrigen Stande der damaligen Roheisen-erzeugung war jedoch auch dieser Zuwachs des im Jahre 1899 in Betrieb gekommenen Ofens auffällig bemerkbar. Die auf zwanzig Jahre erfolgte Verpachtung der Elbagruben im Jahre 1897 ermöglichte es jedoch erst, die Roheisen-erzeugung in größerem Maßstabe in Angriff zu nehmen. Es wurden nun auf der Insel selbst zwei für eine Erzeugung von je 150 bis 200 t täglich entworfene Hochöfen mit zugehörigen Verkokungsanlagen gebaut.\*\* Diese setzten nunmehr die italienische Eisenindustrie in den Stand, ein billigeres Material zu verarbeiten und sich nicht allein auf dem Roheisenmarkte, sondern auch in bezug auf die Fertigprodukte vom Auslande unabhängiger zu machen. Freilich werden diese Verhältnisse nicht der gesamten heimischen Industrie zum Vorteil gereichen, da die mit diesem billigen Roheisen arbeitenden Werke gegenüber den anderen Hütten ein nicht geringes Übergewicht erhalten und damit die übrige Industrie zu erdrücken trachten werden, Um-

stände, die allerdings in einem Lande mit weit in die Zukunft schauender Industrie nicht schwer ins Gewicht fallen. In Italien ist jedoch diesem einseitigen Aufschwung der Industrie eine vielleicht nahe zeitliche Grenze gesetzt und es müssen daher später die Abhängigkeitsverhältnisse vom Auslande wiederkehren, da bald nach dem Ende der Pachtverträge der Gesellschaft Elba im Jahre 1917 auch, wie oben erwähnt, im Jahre 1920 die Erschöpfung der Gruben erwartet wird.

Wie ungünstig die frühere Abhängigkeit vom Auslande die italienische Industrie beeinflusst hat, wird noch an einer späteren Stelle gezeigt werden, hier sei nur auf Tabelle 6 verwiesen, welche über die Herkunft des eingeführten Roheisens Aufschluß gibt. Das englische Roheisen ist wegen der Beständigkeit seines Preises am meisten bevorzugt, jedoch macht sich bei höheren Preisen in den letzten Jahren sofort der amerikanische Wettbewerb geltend. Derselbe wird übrigens auch durch den Umstand erleichtert, daß tatsächlich billigere Frachten von Amerika nach italienischen Häfen gezahlt wurden, als von England aus. 1898 kostete die Fracht für die Tonne (engl.) von Amerika bis Genua nur 6 sh, während 9 sh von England nach Genua gezahlt wurden. 1899 stellten sich diese Spesen auf 8 bzw. 10 bis 12 sh. Eine Erklärung

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 67.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 54.

Tabelle 9. Einfuhr von Schweiß- und Flußeisen (Zaggel) in Tonnen.

	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Belgien . . . . .	1 548,3	267,9	1 219,7	579,1	2 106,8	
Deutschland . . . . .	2 783,8	3 063,4	7 861,6	10 584,5	11 548,8	
England . . . . .	2 278,4	618,8	12,3	329,6	1 112,8	
Frankreich . . . . .	90,9	45,5	76,4	11,3	1 489,5	
Holland . . . . .	50,2	204,9	4,1	6,3	145,7	
Österreich-Ungarn . . . . .	5 177,6	12 674,9	960,3	3 768,6	2 903,7	
Schweden-Norwegen . . . . .	1 527,9	192,7	101,8	49,8	141,4	
Andere Staaten . . . . .	19,2	—	12,8	—	215,0	
Summe	13 476,3	17 068,1	10 249,0	15 329,2	19 613,7	

hierfür ergibt sich aus dem Umstand, daß viele Baumwoll- und Tabakschiffe amerikanisches Roheisen als Ballast zu sehr niedrigen Frachten befördern. Auf die Einfuhr auf Roheisen wurde im Jahre 1887 ein Zoll von 1 Lire für 100 kg gesetzt. Diese ursprünglich aus rein fiskalischen Gründen eingeführte Abgabe hat im Laufe der Zeit den Charakter eines niedrigen Schutzzolles erhalten. Während nun die Elbgruppe diesen Zoll zu erhalten bestrebt ist, macht sich von seiten der außenstehenden Werke gegen diesen Zoll eine heftige Opposition geltend. Es ist unzweifelhaft, daß der Industrie Norditaliens aus einer eventuellen Abschaffung dieses Zolles Vorteile erwachsen würden, während die Industrie Mittelitaliens dadurch keinerlei Schaden erleiden könnte.

4. Schweißeisen- und Flußeisen-Erzeugung (hierzu die Tabellen 7, 8, 9, 10 und 11). In einem günstigeren Licht erscheint der verarbeitende Zweig der italienischen Eisenindustrie. Während die eigene Erzeugung an Rohprodukten nur einen sehr geringen Prozentsatz des Verbrauchs ausmacht (vergl. Tabelle 7), hält sich die Erzeugung an Zwischenprodukten doch auf einer beträchtlichen Höhe. Freilich sah die italienische Industrie einst bessere Zeiten, und diese einzuholen ist erst in den letzten Jahren gelungen. Dadurch wurde die Einfuhr beträchtlich zurückgedrängt, und von dem Eisenverbrauch der letzten zehn Jahre wurden stets drei Viertel aus eigener Erzeugung gedeckt, freilich unter drückendem Wettbewerb, welcher einen höheren Gewinn und eine weitergehende Entfaltung der Leistungsfähigkeit kaum zuließ. Deutlich sieht man insbesondere im Jahre 1902 die Einwirkung des um jeden Preis verkaufenden Auslandsmarktes. Tabelle 7 zeigt auch die überwiegende Bedeutung des Schweißeisens dem Flußeisen gegenüber, welches letzteres erst in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der erhöhten Roheisenerzeugung angemessene Verbreitung gefunden hat. Tabelle 8 zeigt die Verteilung der Produktion auf die einzelnen Provinzen, Tabelle 9 die beträchtliche Zunahme der Einfuhr von Halbfabrikaten (Fluß- und Schweißeszaggel) aus Deutschland.

Tabelle 10. Verarbeitung des Altmaterials.

Behandlung des Alt Eisens	Erzeugnisse	Mengen von Alteisen in Tonnen	
		1899	1900
Schweißung in Paketen	Walzeisen Schiffs- bleche	215 498,6	168 160
		300,0	200
		500,0	400
Schmieden	Maschinenteile	250,0	160
Schmelzen	Blöcke Stahlguß	20 130,0	13 760
		20,0	30
Zerkleinern und Schmieden	Löffel, Gabeln usw. Schuhnägel	520,0	510
		30,0	40
	Landwirtsch. Geräte	6 900,0	5 660
Summe		224 158,6	188 920

Eine besondere Bedeutung für Italien hat die Verarbeitung des Alteisens. Wir haben unter Schweißeisenerzeugung zu drei Viertel eine Verarbeitung von Alteisen in Paketen oder direkt aus größeren Abfällen zu verstehen, und nur ein Viertel ist tatsächlich gepuddeltes Material. Tabelle 10 gibt über diese für Italien charakteristischen Verhältnisse Aufschluß. Tabelle 11 zeigt die bedeutende Zunahme der Alteiseneinfuhr aus Deutschland. Im folgenden seien die Verhältnisse der einzelnen eisenerzeugenden Bezirke Italiens in knappen Umrissen geschildert.

1. Lombardei. Mit dem Niedergange der lombardischen Roheisenerzeugung war ein Niedergang der verarbeitenden Eisenindustrie nicht verbunden. Es mag sich dies durch den Umstand erklären, daß diese Provinz den größten Eisenverbrauch aufweist und überhaupt das industrie reichste Gebiet Italiens ist. An Stelle des Roheisens trat das Alteisen, und zwar werden jetzt drei Viertel der Gesamterzeugung auf diesem Wege dargestellt. Unter den bedeutenderen Anlagen, die jedoch auch Flußeisen erzeugen und verarbeiten, sind zu nennen Dongo, Rogoredo, Vobarno, Gregorini di Lovere und die Acciaieria Milanese, letztere eine Stahlgießerei mit zwei Konvertern und einem Martinofen. Bezüglich der Produktionsziffern sei auf die beigefügte Tabelle 12 verwiesen.

Tabelle 11. Alteisen-Einfuhr (in Tonnen).

Länder	1899	1900	1901	1902	1903
Deutschland . . . . .	17 037 6,9 %	20 494 10,3 %	43 012 29,0 %	69 275 34,8 %	54 895 26,4 %
England . . . . .	68 085 27,6 %	72,902 36,9 %	24 612	27 677	42 517 20,4 %
Frankreich . . . . .	32 082	19 694	19 000	36 370	46 622
Österreich-Ungarn . . . . .	531	5 593	2 655	5 148	3 701
Andere Staaten . . . . .	127 881	78 732	59 025	60 444	60 267
Summe	245 616	197 415	148 304	198 914	208 002

2. Piemont. Hier arbeitet die Eisenindustrie unter ziemlich ähnlichen Verhältnissen wie in der Lombardei, nur wiegt das aus Alteisen direkt hergestellte Eisen noch mehr vor (vergl. Tabelle 8). Von den Werken Piemonts seien genannt Bussoleno, Omegna, Pont S. Martin, Villadossola (Ceretti), Susa.

3. Venetien. Die Eisenindustrie dieser Provinz beschränkt sich nahezu ausschließlich auf die Erzeugnisse der Ferriere di Udine, da das Werk in Paderno, welches Alteisen verarbeitet, ganz unbedeutend ist. Udine kann jedoch nur als ein nach Italien vorgeschobener Posten der österreichischen Eisenindustrie angesehen werden, denn sowohl Brennstoff als Rohmaterial stammt aus Österreich und zwar vorwiegend aus Steiermark. Daß sich die Erzeugung dieses Werkes trotz seiner für Italien ungünstigen Lage und im Gegensatz zu den großen Schwankungen der Industrien anderer Provinzen stets auf einer gleichen Höhe halten konnte, verdankt dasselbe der Verarbeitung seines aus steirischem Rohmaterial gewonnenen Puddeleisens, welches für Italien gegenüber den zumeist aus Alteisen hergestellten Erzeugnissen den Charakter eines Qualitätseisens erworben hat. Dieses Werk wurde durch die Anlage eines Martinstahlwerkes und den Neubau von Walzenstraßen beträchtlich vergrößert, so daß seine Erzeugung von etwa 6500 t auf mindestens 15 000 t steigen wird.

4. Ligurien. Im Gegensatz zu den anderen Provinzen Italiens hat hier ein frühzeitiger Aufschwung der Flußeisenerzeugung stattgefunden, der hauptsächlich auf den Bedarf an Konstruktions- und Blechmaterial für den Schiffbau zurückzuführen ist. An der ligurischen Meeresküste konnte sich, begünstigt durch seine Lage in Hinsicht auf die Materialzufuhr einerseits sowie des Absatzgebietes andererseits, ein Mittelpunkt der italienischen Industrie bilden. Die führende Gesellschaft ist hier die Società Siderurgica „Savona“, welche neben ihrem Stammwerke in Savona jetzt auch die Anlagen der „Ligure Metallurgica“ (Sestri, Cornigliano) umfaßt. Im Besitz der der gleichen Gesellschaft gehörenden Hochofenanlage auf Elba, die durch

ein Stahlwerk mit 500 t täglicher Erzeugung erweitert werden soll, ist sie als das größte montanindustrielle Werk Italiens anzusehen.

5. Toskana. Trotz einer Reihe leistungsfähiger Anlagen ist die Erzeugung dieses Bezirks in der letzten Zeit zurückgegangen, was seinen vorwiegenden Grund in der nahezu ausschließlichen Verarbeitung von Altmaterial, neben dem nur sehr wenig Puddeleisen und gar kein Flußeisen sich findet, haben dürfte. Ein anderes Bild würde sich ergeben, wenn man die geplanten Stahlwerksanlagen auf Elba, welche Insel politisch zu Toskana gehört, wirtschaftlich jedoch, wie erwähnt, zu Ligurien zu rechnen ist, für die toskanische Industrie in Anspruch nehmen würde. An der Spitze der toskanischen Industrie steht die Società delle Ferriere Italiane, welche in Toskana die Werke in San Giovanni, Piombino, die Hochöfen in Porto Ferrajo besitzt und durch weitere Anlagen in der Provinz Neapel (Torre Annunziata) als das zweitgrößte Werk der italienischen Eisenindustrie anzusehen ist.

6. Umbrien. Die bedeutende Flußeisenerzeugung dieser Provinz wird auf der bekannten Hüttenanlage in Terni (Soc. Altiforni ed Acciaieria Terni) hergestellt. Hochöfen sind nicht mehr im Betriebe, dagegen brachte es die Stahlwerksanlage in Verbindung mit einer großen Stahlgießerei zu einer für Italien ganz besonderen Bedeutung, da sie für die Erzeugung sämtlicher Kriegs- und Schiffbaumaterialien eingerichtet ist. Es wäre jedoch verfehlt, aus den Produktionsziffern einen Schluß auf die Leistungsfähigkeit dieses Werkes ziehen zu wollen, da die Zahlen der letzten Jahre kaum die Hälfte der mit den vorhandenen Einrichtungen erzielbaren Produktion darstellen.

7. Neapel. Auch in dieser Provinz wird, wie in Toskana, Eisen direkt aus dem Altmaterial erzeugt, und die Steigerung ihrer Erzeugung ist der Errichtung der schon genannten Anlage in Torre Annunziata zu verdanken, welche, was die Verarbeitung von Altmaterial betrifft, das bedeutendste Werk Italiens sein dürfte.

Die italienische Eisenindustrie, in welcher ein Aktienkapital von 135 Millionen Lire und

Tabelle 12. Relative Produktionsfähigkeit der italienischen Walzwerke unter Zugrundelegung von 270 000 t Gesamtproduktion † (am Schlusse des Jahres 1904).

Werke	Walzisen (allgemein)		Bleche > 4 mm		Bleche < 4 mm		Träger		Große Profileisen		Rohre		Summe	
	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%
1. Avigliana . . . .	11 760	7,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 760	—
2. Bolzaneto . . . .	3 840	2,40	—	—	1 500	15,00	6 104	15,25	4 500	18,00	—	—	15 944	—
3. Bruzzo . . . . .	—	—	—	—	2 000	20,00	—	—	—	—	—	—	2 000	—
4. Busalla . . . . .	3 760	2,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 760	—
5. Bussoleno . . . .	2 976	1,86	—	—	—	—	—	—	—	—	1 650	33,00	4 626	—
6. Ceretti . . . . .	4 128	2,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 128	—
7. Ceruttie Galliano	2 512	1,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 512	—
8. Colle . . . . .	2 752	1,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 752	—
9. Cravetto . . . . .	1 600	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 600	—
10. Dagnino . . . . .	4 448	2,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 448	—
11. Dongo . . . . .	6 432	4,02	—	—	250	2,50	—	—	—	—	—	—	6 682	—
12. Gregorini . . . .	6 144	3,84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 144	—
13. Lig. Metallurg.*	7 488	4,68	18 000	60,00	2 250	22,50	5 960	14,90	7 000	28,00	—	—	40 698	—
14. Lurani . . . . .	3 472	2,17	—	—	—	—	2 680	6,70	—	—	1 650	33,00	7 802	—
15. Omegna . . . . .	2 672	1,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 672	—
16. Piombino . . . . .	4 640	2,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 640	—
17. Polotti . . . . .	416	0,26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	416	—
18. Pontedecimo . . .	3 360	2,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 360	—
19. Pont S. Martin	5 600	3,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 600	—
20. Prà* . . . . .	6 800	4,25	—	—	—	—	4 200	10,50	4 500	18,00	—	—	15 500	—
21. Ricio . . . . .	3 344	2,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 344	—
22. Rogoredo . . . .	5 856	3,66	—	—	2 000	20,00	—	—	—	—	—	—	7 856	—
23. Rossiglione . . .	2 928	1,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 928	—
24. San Giovanni . .	16 020	9,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 020	—
25. Savigliano . . . .	2 928	1,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 928	—
26. Savona* . . . . .	3 840	2,40	12 000	40,00	2 000	20,00	6 300	15,75	9 000	36,00	—	—	33 140	—
27. Susa . . . . .	3 920	2,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 920	—
28. Terni Ferriere . .	4 144	2,59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 144	—
29. Terni Acciaieria*	—	—	Die Produktion dieses Werkes ist in dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt.											
30. Torre Annunziata*	10 048	6,28	—	—	—	—	4 120	10,30	—	—	—	—	14 168	—
31. Vobarno . . . . .	7 280	4,55	—	—	—	—	3 720	9,30	—	—	1 700	34,00	12 700	—
32. Voltri . . . . .	8 720	5,45	—	—	—	—	3 560	8,90	—	—	—	—	12 280	—
33. Udine . . . . .	6 272	3,92	—	—	—	—	3 360	8,40	—	—	—	—	9 632	—

† Die kursiv gesetzten Beträge in Prozent entsprechen den Aufstellungsquoten bei den Kartellvorschlägen im März 1904. Die wirkliche Produktionsfähigkeit kann auf einen um 1/3 bis 1/2 höheren Betrag veranschlagt werden. Die nicht berücksichtigte Erzeugung der bedeutenden Anlagen der Acciaieria di Terni, welche sich auf Quadrat-, Rund- und Flachisen, Träger, Schienen (auch Straßenbahnschienen) und Bleche erstreckt, kann auf denselben Wert wie jene von Savona geschätzt werden.

Die mit \* bezeichneten Werke erzeugen auch Schienen.

mit Hinzurechnung des Privatbesitzes ein solches von mindestens 200 Millionen Lire angelegt ist, behauptete sich in den letzten Jahren nur mit großen Schwierigkeiten auf einer Stufe, welche kaum dem angewendeten Kapital und der Leistungsfähigkeit der einzelnen Anlagen entspricht; und auch das nur mit Hilfe einer Einfuhr von ungefähr 15 000 t Blöcken und Schweißeisen. Die Gründe hierfür sind mannigfacher Natur. Vor allem liegen sie in den hohen Transportkosten, welche die einzelnen Materialien belasten und die nicht allein durch die Einfuhr aus dem Auslande, sondern auch in sehr hohem Grade durch die hohen Transportspesen im Inland hervorgerufen werden. Zum Beispiel bestehen für Kohle folgende Frachtsätze: von 1 bis 100 km 0,05 L. f. d. Tonnenkilometer, von 101 bis 400 km 0,03 L. und von 401 und mehr 0,02 L. Für eine Durch-

schnittsrechnung kommen jedoch nur die beiden ersten Sätze in Betracht, da Entfernungen über 400 km von der Meeresküste kaum durchfahren werden. Den hieraus sich ergebenden Mittelwert von etwa 0,035 L. f. d. Tonnenkilometer muß man im Vergleich zu anderen Ländern als außerordentlich hoch bezeichnen. Nun liegen aber, wenn man von der ligurischen Industrie absieht, die Eisenwerke Piemonts mindestens 150 km, jene der Lombardei 200 bis 250, jene Toskanas etwa 150, Terni z. B. 200 km von der Küste entfernt, so daß auf der Kohle, die, wie oben erwähnt, nahezu ausschließlich auf dem Seewege aus England eingeführt wird, ganz bedeutende Inlandsfrachten lasten. Dies trifft natürlich in noch stärkerem Grade auf die Fertigprodukte zu. Ja man kann sogar behaupten, daß die Engländer, Belgier und Deutschen weniger Fracht bezahlen müssen, um ihre

Produkte nach den italienischen Häfen oder den Eingangsstationen zu bringen, als die Italiener für den Transport von Hafen zu Hafen des eigenen Landes. Der Bahntransport von Westfalen nach Mailand ist tatsächlich geringer, als jener von Mittelitalien nach den Stationen der Lombardei. Ferner sind die auf der Industrie lastenden Zölle und Abgaben sehr drückend und beeinflussen daher die Gesteungskosten sehr ungünstig. Für Terni werden sämtliche im Jahre 1900 geleisteten Abgaben und Zölle mit 53,25 Lire auf die Tonne Erzeugung angegeben! Unter den unter den verschiedensten Bezeichnungen erhobenen Abgaben möge hervorgehoben werden, daß sogar auf die Beleuchtung, sei es durch Gas oder elektrisches Licht, eine nicht unbedeutende staatliche Steuer gelegt ist. Wie sehr diese Verhältnisse die italienische Industrie im internationalen Wettbewerb schädigen, läßt sich an der Schienenvergebung der italienischen Bahnen zeigen. Die in den Jahren 1899 und 1900 vergebenen Mengen gingen nahezu vollständig an das Ausland verloren, trotzdem der italienischen Industrie von vornherein ein Nachlaß von 5 % auf den Ausschreibungspreis gewährt wurde und die italienischen Schienenwerke, wie Terni, Savona usw., sehr leistungsfähig sein können. Die italienischen Industriellen wenden sich daher mit Bitterkeit gegen die vom Auslande geübte Praxis, zu nahe oder selbst unter den Gesteungskosten liegenden Preisen zu liefern, und insbesondere ist Deutschland als der Hauptimporteur die Zielscheibe ihres Unmutes. Träger, deren Preis im Inlande auf 115 M gleich 150 Lire gesetzt ist, werden an der Grenze des Landes mit 101 Lire angeboten. So schmerzlich solche Verhältnisse für die Industrie selbst auch sein mögen, so kommen sie schließlich doch dem Verbraucher zugute, der sonst höhere Preise zahlen müßte, was wieder den Verbrauch selbst herabsetzt. Ist aber einmal ein gewisser Verbrauch, und sei

es auch mit fremder Hilfe, geschaffen, so wird eine strebsame Industrie zu Zeiten, wo eine Einfuhr zu Schleuderpreisen nicht möglich ist, für sich selbst den Nutzen ziehen und danach trachten müssen, den alsdann wiedergewonnenen Markt sich zu erhalten. Ein solches Streben fordert allerdings den Zusammenschluß aller Kräfte, die rationellste Arbeitsweise und die vollendetsten Einrichtungen. In dieser Hinsicht sieht man auch in Italien die guten Früchte schlimmer Zeiten. Der Zusammenschluß der leistungsfähigsten Werke zu wenigen aber mächtigen Wirtschaftsgruppen werden der italienischen Industrie in den nächsten Jahren sicherlich zu einem Aufschwung verhelfen, der auch noch durch zufällige Momente, wie eine günstige Konjunktur des Weltmarktes, sowie durch die mit der Verstaatlichung der Eisenbahnen zu gewärtigende Verbilligung der Transportkosten begünstigt werden dürfte.

Auch äußerlich ist dieser Wendepunkt der wirtschaftlichen Lage der italienischen Eisenindustrie gekennzeichnet. Mit Ende 1904 löste sich das Kartell der Walzwerke auf. Die Wirkung dieses Kartells, welches viele kleine Industrien zu schützen hatte, ging in den letzten Jahren dahin, die Produktionsfähigkeit sehr einzuschränken, was namentlich die leistungsfähigeren Werke bitter empfanden. Mit der Auflösung des Kartells bildeten sich sofort „natürliche“ Interessengruppen und zwar die Großen und Mächtigen gegen die Kleinen und Schwachen. Ob nun die Mächtigen siegen oder ein neuerlicher Zusammenschluß stattfindet, jedenfalls wird dieser Kampf eine erhöhte Unabhängigkeit der italienischen Eisenindustrie vom Auslande bringen, da eine Konzentrierung der Betriebe stattfinden muß. Aus der zum Schluß beigefügten Tabelle 12 der Walzwerke Italiens kann man deutlich ersehen, in welcher Weise sich dieser Produktionszweig zersplittert.

## Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre.

Von Anton Bousse, Zivilingenieur, Berlin.

Wohl kein Zweig des Eisenhüttenwesens hat in der technischen Literatur weniger Berücksichtigung gefunden als die Herstellung gewalzter und gezogener Schweißnahtrohre. Während sich die Entwicklung der Fabrikation von nahtlosen Rohren von ihren ersten Anfängen an an Hand zahlreicher Aufsätze verfolgen läßt, sind die Veröffentlichungen über die Fabrikation von geschweißten Rohren äußerst spärlich; selbst die hervorragenden

Sammelwerke von Karmarsch, Ledebur, Wedding, Dürre, Percy u. a. geben über diesen Gegenstand nur geringe Aufschlüsse, und ein Belehrung suchender Interessent würde trotz eifrigen und langen Suchens nur geringe Ausbeute finden. Der Grund dieser eigenartigen Erscheinung mag in der Hauptsache darin liegen, daß die Erzeugung schmiedeiserner und stählerner Schweißnahtrohre im wesentlichen keinen Patent-

schutz genießt und die heutige Fabrikationsweise nichts anderes als eine Summe von größtenteils ungeschützten Vervollkommnungen und Verbesserungen darstellt, die die einzelnen Werke, meistens unabhängig voneinander, im Laufe der Jahre zum Teil mit beträchtlichen Geldaufwänden gemacht haben. Es wäre jedenfalls irrig, zu glauben, die häufig etwas zu ängstliche Vorsicht, mit welcher Rohrwalzwerke ihre Pforten (noch dichter als



Abbildung 1.

andere Hüttenwerke) dem Blicke der Neugier und Konkurrenz verschließen, habe ihre Ursache in einer durchaus allein besessenen oder besonders gekennzeichneten Fabrikation. Im Gegenteil, das Herstellungsprinzip ist in der Hauptsache Gemeingut und fast überall sich ähnelnd; die Unterscheidungen, die zu hütenden und nach Möglichkeit geheimgehaltenen Sonderheiten sind lediglich gewisse Fabrikationskniffe, praktisch vervollkommnete Werkzeuge und etwaige geschickte Handgriffe sowie Einrichtungs-Verhältnisse und Organisationseinteilungen.

Wann und wo eigentlich die ersten schmiedeisernen Rohre geschweißt wurden, ist heute aus dem spärlichen Quellematerial sehr schwer mit Sicherheit festzustellen. Sicher jedoch ist, daß das Bedürfnis nach solchen schon verhältnismäßig früh auftrat und wohl mindestens bald nach Erfindung der Handfeuerwaffen sich geltend gemacht haben muß. Die ersten Arbeiten auf diesem Gebiete fallen daher in jene Zeit,

wo die Zunft der Waffenschmiede mit ihren besonderen Privilegien und ihrer hohen Geschicklichkeit in Handschmiedearbeiten in Blüte stand. Damals und noch bis zu Ende des 18. Jahrhunderts wurden solche Rohre aus bestem Holzkohlenroheisen erzeugt, indem die glühenden Flacheisenstreifen um eine runde Eisenstange (Dorn) gehämmert wurden (Abbildung 1) und die so entstandene Längsüberlappung hierauf nochmals schrittweise, Zentimeter nach Zentimeter, glühend gemacht und von Hand mittels Hammerschlägen geschweißt wurde. Dabei war es natürlich kaum zu vermeiden, daß Unregelmäßigkeiten im inneren Durchmesser und der Wandstärke vorkamen, und es bedurfte der saubersten, zeitraubendsten Nach-

arbeiten, um die so gewonnenen Rohre gebrauchsfähig zu machen.

Der stetig wachsende Bedarf zu Kriegs- und Jagdzwecken, vor allem aber die von William Murdoch zuerst eingeführte Verwendung des Leuchtgases hatten eine derartige Steigerung der Nachfrage zur Folge, daß die Produktion mit derselben nicht Schritt halten konnte, und so kam es, daß selbst die mittlerweile gemachten Fortschritte in der Ausbildung bestgeeigneter Werkzeuge und vorzüglicher Spezialarbeitskräfte nicht genügten und man auf weitere Vervollkommnung der Fabrikationsmethoden Bedacht nehmen mußte. Der erste, der das bandartige Flacheisen nicht mehr stückweise um eine kreisrunde Dornstange hämmerte (nur bei spiralförmig geschweißten Gewehrläufen erhielt sich dieses Verfahren noch einige 30 Jahre hindurch), war der Engländer Henry Osborn aus Birmingham, welcher laut den britischen Patenten Nr. 3590 und 3617 aus dem Jahre 1812 einen Schutz auf „Maschinelle Einrichtungen zur Erzeugung von Flintenläufen und anderen hohlzylindrischen Eisengegenständen“ erhielt. Der dem Rohrdurchmesser entsprechend bemessene breite Blechstreifen gelangte auf seiner

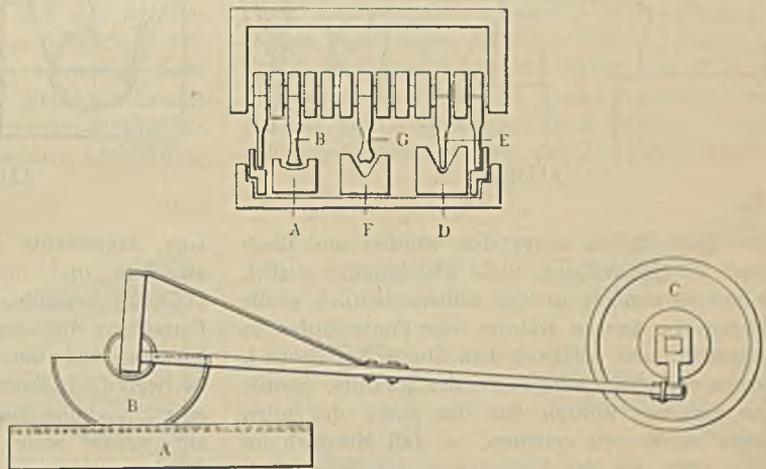


Abbildung 2.

ganzen Länge in einen Reverberierofen und, sobald er daselbst die nötige Rotglut erreicht hatte, auf eine oval kannelierte Rinne A (Abbildung 2), in welcher er durch ein der Kannelierung entsprechend profiliertes Kreissegmentstück B, das durch ein Kurbelrad C in Wanderbewegung gesetzt wurde, die Form einer flach ovalen Rinne erhielt. Derselbe Vorgang wiederholte sich in einem zweiten tiefer gefurchten Rinnentrog D, wo ein schmaleres Segmentstück E den Eindruck bis zu einer halbkreisförmig profilierten Hohlleiste vervollständigte, in einer dritten Gesenkrinne F wurde endlich das oben offene U-Eisen mit der Öffnung nach unten gelegt und von dem Segmentstück G so niedergepreßt, daß die Längskanten des Blech-

streifens sich übereinander legten. Der so vorgerundete Flintenlauf mußte nunmehr abermals in den Ofen zurück, um auf Schweißhitze gebracht zu werden, und nachdem dies geschehen und ein dem inneren Durchmesser des verlangten Rohres entsprechender Dorn durchgeschoben war, kamen beide Stücke auf einen Amboß H (Abbildung 3), der eine Reihe von Halbkreisrinnen aufwies, welche den gebräuchlichsten Außendurchmessern entsprachen. Ein Schwanzhammer J, von einer Pferdekoppel, einem Wasserrade oder auch einer Dampfmaschine so in Bewegung gesetzt, daß das Stielende K in gewissen Perioden von einem Nockenrade L niedergedrückt wurde, trug die dem Amboße entsprechenden Rinnenausparungen und besorgte das Schweißen.

Es lag indessen in der Natur dieser Arbeitsweise, daß Rohre oder Flintenläufe über  $1\frac{1}{2}$  m Länge nur sehr schwierig bearbeitet werden konnten, weil sie während der allmählich erfolgenden Hammerschweißung zu sehr erkalteten, bei öfterem Warmmachen ferner die bereits ge-

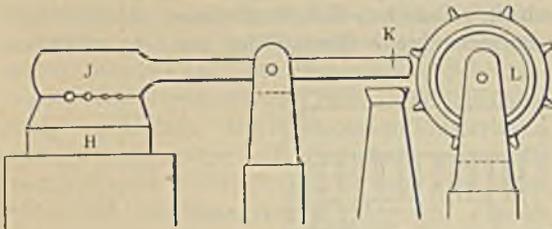


Abbildung 3.

schweißten Stellen angegriffen wurden und überhaupt die Schweißung nicht gleichmäßig ausfiel. Nichtsdestoweniger wurden außerordentlich große Mengen von kurzen Röhren oder Flintenläufen so hergestellt, und als nach dem Sturze Napoleons I. Europa von einem ewigen Frieden träumte, konnte man derartige Röhren für den Preis des alten Eisens zu Massen erstehen, so daß Murdoch im Jahre 1815 bei der Einrichtung des neuen Gaslichtes in den Soho-Werken, nahe bei Birmingham, weil längere Rohre das Fünf- bis Sechsfache kosteten, mehrere tausend Flintenläufe aneinander-schraubte.

Auf die Dauer war dies jedoch schon wegen der vielen Verbindungsstellen nicht gut durchführbar und daher ist die Neuerung Osborns, so sehr sie auch für die damalige Zeit von Nutzen war, für die Gasrohrfabrikation von keiner nachhaltigen Bedeutung gewesen. Es dauerte indessen noch 13 Jahre, bis der Kunstschmiedemeister Cornelius Whitehouse aus Wednesbury in der Grafschaft Stafford den Grund zu einer gänzlich neuen Herstellung geschweißter Eisenrohre legte. Schon 1824 war James Russel, ein Rohrfabrikant aus Birmingham, dem die Erfindung des Rohrwalzprozesses zuzuschreiben ist, darauf ge-

kommen, daß eine dichte und haltbare Schweißung auch ohne Überlappung zu erreichen sei. Whitehouse, der hiervon Kenntnis erhalten hatte, suchte bereits im folgenden Jahre um ein Patent nach, welches das erste ist, das auf dem Prinzip des Ziehens beruht; hierdurch wurde die Rohrfabrikation in völlig neue Bahnen gelenkt und eine Herstellungsweise eingeführt, die unserm heutigen Gasrohrverfahren schon ziemlich nahe kommt. Leider hat der verdienstvolle Erfinder, durch dessen Verfahren die Herstellungskosten erheblich niedriger, die Schweißung regelmäßiger geworden war, und die Länge, was sehr wesentlich ist, ohne Schwierigkeit auf das Doppelte und Dreifache gesteigert werden konnte, wenig Vorteile geerntet; denn er hatte nicht nur jahrelange sehr ärgerliche Prozesse, in welchen seine Patentrechte erfolglos angefochten wurden, zu bestehen, sondern er verkaufte auch schließlich das alleinige Ausführungs- und Weiterverkaufsrecht an den vorerwähnten Röhrenfabrikanten James Russel, der ihm dafür während der 14jährigen Patentdauer

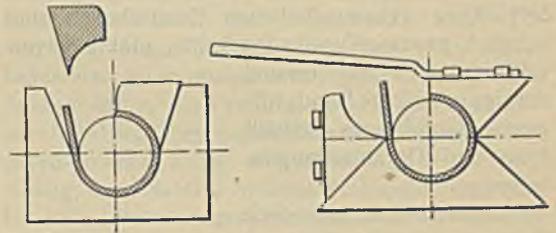


Abbildung 4 und 5.

eine Jahresrente von etwa 1000 *fl.* (50 *£*) aussetzte und die Patentkosten von 2500 *fl.* (125 *£*) bezahlte. Bedenkt man den ungeheuren Fortschritt und den Nutzen, den diese Erfindung brachte, und den geringen Lohn, so wird man es begreiflich finden, daß auf seine Eingabe hin eine königliche Verfügung den Patentschutz noch auf weitere sechs Jahre verlängerte und der dadurch mittlerweile reich gewordene James Russel gezwungen wurde, jährlich nunmehr 12000 *fl.* an den Erfinder während dieser Zeit zu zahlen. Am 26. Februar 1845 war das Patent abgelaufen,

Nach Whitehouse wurde das bandartige Flacheisen, nachdem es glühend geworden, in eine U-förmige Rinne gelegt und ein Dorn daraufgepreßt, welcher mit dem inneren Durchmesser des gewünschten Rohres korrespondierte, bzw. um ein geringes stärker war. Hierauf wurden entweder zwei entsprechende Paßleisten niedergedrückt, um so auch noch den übriggebliebenen Teil des Blechstreifens in der gleichen Hitze zu runden, oder die U-förmige Rinne war so beschaffen, daß an jeder Seite ein beweglicher Seitenflügel durch Überklappen den offenen Trog zu einem fast geschlossenen zylindrischen Hohlraum ergänzte (Abbildung 4 und 5).

Allein auch diese Methode wurde bald von Whitehouse durch eine etwas einfachere ersetzt, wobei er das glühende Blech auf der Ziehbank durch ein in einem festen Support angebrachtes halbrundes Gesenk hindurchzog, während gleichzeitig mittels Hebelvorrichtung von oben ein dem Gesenk sich anpassender länglicher Dorn auf den Eisenstreifen drückte und ihn so einrollte. Das so entstandene Schlitzrohr gelangte nun unmittelbar zu etwa drei Viertel seiner Länge in einen Ofen, in dessen Flammenkanal es sich auf die nötige Schweißhitze erwärmte. War dieser Augenblick erreicht, so faßte ein Arbeiter das zur Ofentür herausragende, also verhältnismäßig kalte Rohrende mit einer Zange und zog dasselbe in eine dickwandige Manschette, welche nahe der Ofentür auf einer in der Verlängerung des Flammenkanals liegenden Ziehbank befestigt war. Das ringförmige Zieheisen oder die Manschette bestand aus zwei Hälften, die durch eine Preßschraube genau übereingehalten werden konnten. Durch eine Feder wurden die beiden Manschettenhälften für gewöhnlich etwas gelüftet, so daß der Arbeiter das kalte Rohrende bequem durchzustecken vermochte. Sobald es jedoch das zweiteilige Zieheisen passiert hatte, drehte er die Preßschraube an, und die beiden lagerschalenartigen Ringhälften formten sich zu einem geschlossenen Kreiskaliber

war, durch die erneute hohe Temperaturannahme litt die bereits gut verschweißt gewesene Naht und büßte an Güte ein. Ferner arbeitete die zum Zusammenpressen der beiden Ziehformhälften benutzte Schraube zu langsam und zu schwer; man wählte daher eine scharnierartige Verbindung der beiden Teile und war damit nur noch einen Schritt von jener Verbesserung entfernt, die für die nächsten dreißig Jahre auf fast allen Rohrwerken Anwendung fand und mit geringen Modifikationen bis vor 15 Jahren in England ausgeübt wurde.



Abbildung 6.

Statt die Ziehform aus zwei scharnierartigen Klappschalen herzustellen, von denen die eine starr auf der Ziehbank befestigt war, wandte man nun eine langarmige Zange an, deren beide Maulöffnungen im geschlossenen Zustande die Form des Rohrkalibers besaßen bzw. durch eingelegte Stahlbacken dieselbe erhielten (Abbild. 6). Für dickwandige Rohre und solche von größeren Abmessungen wurde die Zange vierarmig ausgebildet, um von zwei Arbeitern zugleich, welche auf verschiedenen Seiten der Ziehbank standen,

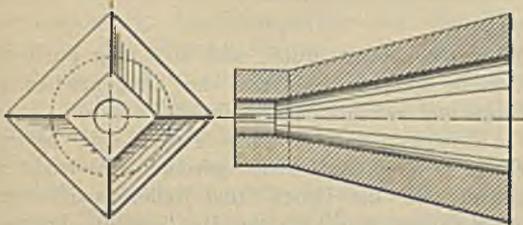


Abbildung 7.



Abbildung 8.

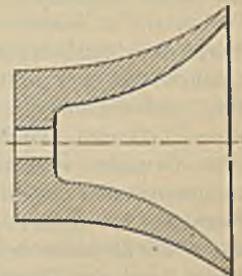


Abbildung 9.

vom Durchmesser des verlangten Rohres und schweißten — während eine in das kalte Rohrende eingehakte, von einer Ziehkette geschleppte Zange das Schlitzrohr durch die Ziehform zog — dessen noch offene Kanten auf ungefähr zwei Drittel seiner Länge zu. Das Rohr wurde hierauf abermals, und zwar umgekehrt, mit dem früher kalt gebliebenen Ende zuerst in den Schweißofen geschoben und erlitt dieselbe Behandlung — nur diesmal vom andern, schon zugeschweißten und mittlerweile behufs sicheren Anfassens der Schleppzange kalten Ende aus — von neuem. Demgemäß mußte jedes Rohr mehrere Male (gewöhnlich viermal) die Manschette passieren, und was noch störender

zugedrückt zu werden. Die Ziehbank mit der Schleppkette erlitt dabei keinerlei konstruktive Umgestaltung. Wenn das Rohr nunmehr aus dem Ofen kam, wurde es mit dem kalten Ende zwischen die beiden etwas gelüfteten Maulöffnungen der Zange gesteckt, diese von den Arbeitern gegen eine auf der Ziehbank angeschraubte Arretierplatte oder einen Anschlag gestemmt und fest zugehalten; bzw. es wurden die beiden Enden der Zangenarme mit einem Schiebering oder einem Klapphaken an einem unerwünschten Auseinandergehen gehindert.

Wie erwähnt, behauptete sich diese Herstellungsmethode mit einigen Änderungen bis in die jüngste

Zeit hinein, wenngleich nicht zu leugnen ist, daß sie noch erhebliche Mängel besaß. Vor allem hatte sie den Nachteil, daß der Blechstreifen auf eine recht umständliche Art vorgerundet werden mußte; einen fernerer Nachteil bildet der Umstand, daß immer nur eine Längshälfte des Rohres gezogen und geschweißt werden konnte. Demgegenüber hatte man schon Anfang der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts erkannt, daß es wohl möglich sei, die bisher nacheinander vorgenommenen Operationen des Biegens und Schweißens auf einmal, das heißt in einem einzigen Prozeß vereinigt, auszuführen. Zu diesem Zwecke brauchte man nur der Ziehform oder der Manschette eine neue Gestalt zu geben, indem man sie nach vorn, dem Ofen zu, trichterförmig erweiterte und so den flachen Blechstreifen in seinem glühend weichen Zustande beim Durchziehen einrollte. Diese Ziehformen, Tiegel genannt, hatten das Aussehen einer vierseitigen abgestumpften Pyramide mit innerer kegelförmiger Aushöhlung, deren kleinster Durchmesser demjenigen des gewünschten Rohres entsprach, während der größte Durchmesser etwa vier- bis fünfmal so viel betrug (Abbildung 7). Um dem Blech Zeit zu geben, sich allmählich einzurollen, durfte die Konizität des abgestumpften Hohlkegels keine zu große Steigung haben, und da die Tiegel außerdem aus einem für moderne Begriffe nicht hervorragenden Gußeisenmaterial bestanden, deren Wandungen, um dem ausgeübten Druck genügend Widerstand zu leisten, von angemessener Stärke sein mußten, so fielen sie verhältnismäßig sehr schwer und gestreckt aus, und erreichten für ein Rohr von beispielsweise 120 mm Durchmesser das ganz ansehnliche Gewicht von anderthalb Zentner. Zwar konnte man nun den im Schweißofen vorgewärmten Blechstreifen direkt, ohne vorheriges Runden, durch die Ziehform schicken, indem eine Schleppzange, durch den Tiegel hindurchgesteckt, denselben erfaßte und sodann in der üblichen Weise, in die Kette einer Ziehbank eingehakt, nach sich zog; aber die gewonnenen Fabrikationsvorteile waren doch mit so viel neuen Übelständen erkauft, daß viele Werke noch beim Zangenverfahren blieben oder die Neuerung nur für mittlere Dimensionen annahmen.

Ein Hauptfehler bestand vor allem darin, daß die Ziehzange in das schweißwarme Material hineinbeißen mußte, welches naturgemäß ziemlich weich war und so geringe Zugfestigkeit bot, daß der Streifen oft abriß, nachdem ein Bruchteil seiner Länge schon den Trichter durchlaufen hatte. Dann kostete es Mühe und Zeit, den steckengebliebenen „Strips“ (Blechstreifen) aus der Ziehform herauszubekommen, und währenddessen verbrannten im Ofen die nicht rechtzeitig zur Verarbeitung gelangenden Bleche (da immer mehrere

Bleche zu gleicher Zeit im Feuer liegen, was sowohl aus wärmeökonomischen Gründen als auch einer rationelleren Fabrikation wegen geboten erscheint). Ein zweiter recht wunder Punkt war, daß es für die hauptsächlich gebrauchten kleineren Dimensionen unmöglich war, eine hinreichend kräftige Zange zum Erfassen des Eisenstreifens durch den Ziehtrichter zu bringen, somit also die gefragteste Rohrtype gar nicht erzeugt werden konnte, und für große Rohrdimensionen wiederum besaß die Methode den erheblichen Fehler, daß die Bleche beim Durchgang durch den Tiegel vermöge ihrer hohen Wandstärke und Weichheit mit ihren Kanten gern durchgingen, also überhaupt nicht zusammenschweißten (Abbildung 8). Später wurde allerdings dieses Hindernis dadurch aus dem Wege geräumt, daß ein eiförmiger, länglicher Dorn an einer Stange konzentrisch in die Tiegelöffnung während des Ziehprozesses hineingehalten wurde. Es verging indes noch eine geraume Zeit, bis die erwähnten

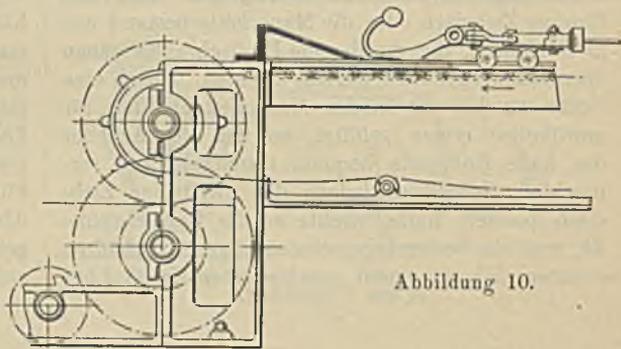


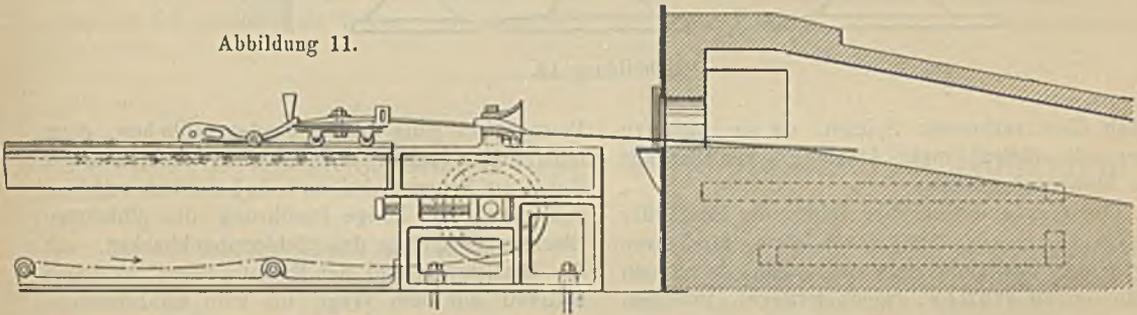
Abbildung 10.

Mängel gehoben wurden, und dies mag auch die Ursache sein, weshalb sich das Zangenziehen so lange und erfolgreich behaupten konnte.

Zunächst galt es, dem Tiegel eine bessere Form und ein bedeutend geringeres Gewicht zu geben. Da die Druck- und Reibungswirkungen lediglich auf den kleinsten Hohlkegeldurchmesser konzentriert waren, so lag es nahe, nur an dieser Stelle dem Material eine gewisse Stärke zu geben, während die sich kontinuierlich erweiternde Tiegelöffnung zum Ofen hin an Dicke abnehmen konnte. Auch erwies es sich als vorteilhaft, die Konizität nicht mehr geradlinig, sondern, den Krümmungsflächen des im Einrollen begriffenen Blechstreifens angepaßt, kurvenförmig zu wählen. Die so entstandene Ziehform hatte demnach ungefähr das Aussehen einer Glocke, deren geschlossener Kopf mit einer zylindrischen Bohrung, entsprechend dem Außendurchmesser des zu erzeugenden Rohres, versehen war (Abbildung 9). In einer auf der Ziehbank befestigten oder eingelassenen vertikalen Platte festgehalten, um beim Ziehen der Bewegung nach vorwärts im Sinne des Kettenlaufes nicht nachgeben zu können, rundete und schweißte sie

den passierenden Blechstreifen zum Rohre. Weit mehr Schwierigkeiten bereitete es, dem eigentlichen Kardinalübel beizukommen, welches, wie erwähnt, darin bestand, daß die Zange, falls sie kräftig genug sein sollte, nicht durch die Kaliberbohrung der Ziehform hindurchging, um das im Ofen befindliche Rohrblech zu fassen. Man versuchte es abermals mit der zerteiligen Form, indem man die obere Hälfte lüftete, die Zange durchließ und beim Rückgang, wenn sie den Strips nach sich zog, schnell niederpreßte. Aber dabei war es notwendig, den Blechstreifen vorn spitz zu schneiden sowie zu kühlen, und die Zange erhielt so langgestreckte Greiflippen, daß es bald wieder aufgegeben wurde, auf diese Weise dem Ziele näherzukommen, und die Zangenziehmethode für kleinere Rohrdurchmesser weiterhin vorwiegend im Gebrauch blieb.

Abbildung 11.



Immerhin aber hatten diese Versuche bereits Erfolge ergeben, denn das Spitzzuschneiden und Kühlen des vorderen Blechstreifen-Endes war der direkte Vorläufer zu der heute noch vorherrschenden Fabrikationsart, den Blechstreifen vor dem Einlegen in den Schweißofen an einem Ende mit einem Rundstab zu verschweißen. Während der Strips im Flammenkanal seine Schweißtemperatur erhält, ragt er durch einen kleinen Schlitz der Ofentür heraus, so daß der Arbeiter die Ziehkuxe (Trichter) darüberschieben kann, und im gegebenen Moment die auf einem Wagengestell montierte, vor der Kuxe aufgestellte Ziehzange nur in die Kette der Bank (Abbild. 10 und 11) eingehakt zu werden braucht, um durch den Anzug die Lippen zu schließen, zwischen denen das angeschweißte Rundstabende eingeführt war (Abbildung 11). Hat der Blechstreifen so in seiner ganzen Länge die Ziehform durchlaufen, das heißt ist der Zangenwagen ungefähr am Ende der Ziehbank angelangt, dann hebt der Arbeiter, welcher dem Laufe des Rohres gefolgt ist, den Einwurfs- oder Griffhaken der Zange aus dem Gallschen Gelenkkettenstrang aus, und das Rohr wird zwecks sichererer Verschweißung noch ein zweites und, wenn nötig, selbst noch ein drittes Mal im Ofen erhitzt und auf die gleiche Weise jedesmal durch die Kuxe gezogen, die jedoch dann nach jedem Zuge ausgewechselt und durch eine jeweilig etwas kleinere

ersetzt wird. Das wiederholte Warmmachen der Rohre ist mit nur sehr geringen Kosten verknüpft, da die Manipulationen schnell hintereinander geschehen, das Material also beim zweiten und dritten Eintritt in den Ofen noch sehr viel Hitze besitzt und in aller kürzester Zeit das gewünschte Plus an Temperatur aufnimmt.

Statt die Ziehzange am Ende der Bank durch Menschenhand auszuklinken, ist es in manchen Werken gebräuchlich, sie, mit einer geringen Umänderung versehen, automatisch auszulösen. Zu diesem Zwecke erhält dann der Eingriffshaken, der an und für sich natürlich ganz verschieden gestaltet sein kann, eine kleine Verlängerung, welche als stets vorauseilende Nase auf einen am Ende der Ziehbank aufgeschraubten, schräg ansteigenden Bock aufläuft (vergl. Abbild. 10), oder der Eingriffshaken besitzt einen wagerechten Stift, der

auf zwei schrägen Schienen aufläuft und, indem er auf diese Weise den Haken hochhebt, löst er den Zahn aus der Gelenkkette aus.

Obwohl mit dem Anschweißen des Rundeisenstabes an das Rohrblech ein wesentlicher Fortschritt erreicht war und diese Fabrikationsart heute in Europa, so weit die Erzeugung von Gasrohren bis zu 2" in Frage kommt, die vorherrschende ist, läßt es sich doch unschwer einsehen, daß ihr spezielle Nachteile anhaften, denn die ganze zeitraubende Arbeit des Stabanschweißens ist unstreitig eine verlorene, da der Stab später wieder abgeschnitten werden muß. Allerdings findet er mehrmals zum gleichen Zwecke erneute Verwendung, aber bei einem rationalen Betriebe, wo pro Ofen, je nach Durchmesser, in zehnstündiger Schicht durchschnittlich 400 bis 800 Stück Rohre fertiggestellt werden, summiert sich der Faktor im Monat auf eine nennenswerte Mehrausgabe. Außerdem ist der Umstand zu berücksichtigen, daß, wenn die Arbeit des Anschweißens nicht sorgfältig und gewissenhaft geschieht, beim nachfolgenden Ziehprozeß die verbundenen Teile leicht voneinander abreißen, was dann zuweilen recht unliebsame Störungen verursacht. Es hat daher nicht an Bestrebungen gefehlt, auch hier Wandel zu schaffen. So wird z. B. in einem französischen Werke der glühende Blechstreifen (ohne Anschweißstab) einige Zentimeter aus dem

Ofen gezogen und das Ende (bezw. der Anfang) in einer direkt vor der Ofentür befindlichen Gesenkplatte, welche mehrere größere und kleinere halbkreisförmige Rinnen hat, mit wenigen Hammerschlägen derart zusammengebogen, daß es durch den Ziehtrichter gesteckt werden kann. Natürlich

zu einem Rohr, welches sodann, von den Walzen vorwärts gestoßen, einen Ziehtrichter passierte, in dem es geschweißt wurde (Abbildung 12). Trotz der scheinbar sehr einfachen Arbeitsweise ist dieser Erzeugungsweg für Gasrohre doch nur vereinzelt versucht worden und insbesondere in

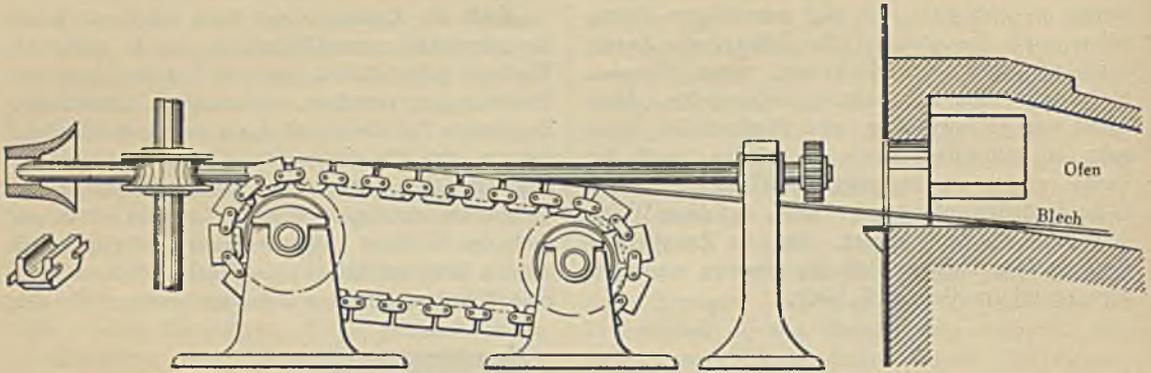


Abbildung 12.

geben diese verlorenen Spitzen, da sie nicht zu kurz sein dürfen, mehr Abfall als die Methode des Stabanschweißens.

Einen ganz andern Weg schlug der Engländer Robertson ein, als er vor etwa 20 Jahren versuchte, das Rohr gewissermaßen durch ein Zieheisen zu stoßen, welches letzteres, um dem

Deutschland ganz unangewendet geblieben, denn teils führte schon das Einrollen kleinkalibriger Rohre auf Schwierigkeiten, teils hatte sich ergeben, daß durch die innige Berührung des glühenden Blechstreifens mit den Schleppbankbacken, mit der Dornstange und den Einrollwalzen das dünne Material auf dem Wege bis zum Kalibrierungstrichter seine beste Schweißtemperatur eingebüßt hatte. Auch durfte die Bohrung des Trichters nur um ein Geringes kleiner sein als die des vorgerundeten Rohres, da dieses sonst (ungeachtet des schnell rotierenden Trichters, der die Reibungskräfte erheblich vermindern sollte) nicht anstandslos passierte und sich leicht zwischen Walzen und Trichter staute. Natürlich war auch die Festigkeit der Schweißnaht eine sehr minimale, und obwohl die diesbezüglichen Anforderungen an stumpfgeschweißte Rohre an und für sich keine hohen sind (gewöhnlich 4 bis 5 Atmosphären), in den meisten Fällen nicht ausreichend. Etwas günstiger gestalteten sich die Verhältnisse, wenn diese Methode für größere Dimensionen zur Anwendung kam und statt des Trichters ein zweites reguläres Walzwerk die Aufgabe des Schweißens übernahm, weil alsdann die Naht mit mehr Druck geschlossen und die Schweißschlacke gründlicher herausgequetscht werden konnte.

Die Nachteile des Anschweißstabes sind indessen nur zum geringsten Teil in dem mit diesem Verfahren verbundenen Materialverlust zu suchen; ein weit größerer Mangel bildet vielmehr die stete Gefahr des Abreißens; es richteten sich daher die Verbesserungsbestrebungen vielfach dahin, die Ursache dieses Abreißens nach Möglichkeit zu verhindern, d. h. man suchte Mittel und Wege, den beim Einhaken der Ziehzange in die Gelenkkette plötzlich auftretenden Stoß tunlichst abzu-

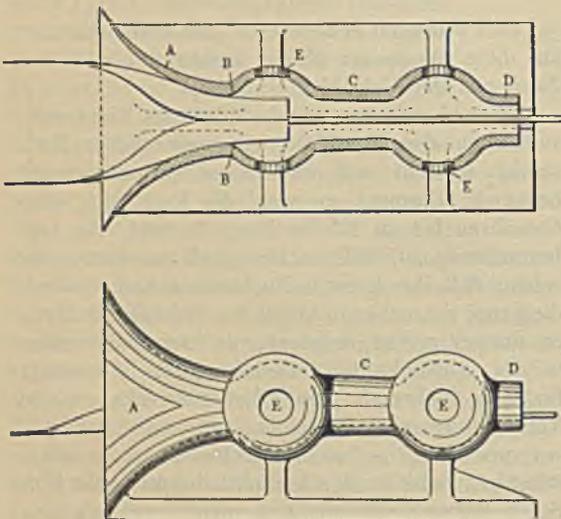


Abbildung 13.

Reibungswiderstände tunlichst entgegenzuwirken, in der Längsachse des Rohres rotierte. Der glühende Blechstreifen wurde dabei aus dem Ofen geschoben und auf eine Schleppbank gebracht, deren einzelne Glieder U-förmige Rinnen hatten, in die sich von oben ein rotierender Dorn hineinlegte. Am Ende der Schleppbank rundeten zwei horizontale Walzen das U-förmig gebogene Blech

schwächen. Die einfachste Lösung, nämlich die Geschwindigkeit der Ziehbank wesentlich zu verringern, ging nicht an, denn dieselbe war ohnedies, schon aus anderen Gründen, niedriggehalten, und ein weiteres Herabsetzen derselben hätte die Qualität der Schweißung beeinträchtigt; es mußte daher auf eine konstruktive Abhilfe gesonnen werden. Ausgehend von der Erkenntnis, daß bei dem Ziehprozeß der erste Zug ganz erhebliche Arbeitsleistungen zu bewältigen habe, da er sowohl den Vorgang des Rundens wie auch gleichzeitig den des Aneinanderschweißens der Blechkanten besorgen muß, suchten die beiden Franzosen Gandillot und Pritshard diesen doppelten Vorgang nicht mehr gleichzeitig, sondern mit einem möglichst kleinen Zeitintervall hintereinander stattfinden zu lassen, dadurch wurde die Arbeit in zwei oder drei getrennte Leistungen zerlegt, mithin auch die Stoßwirkung dementsprechend geteilt. Es traten jetzt beim Ein-

haken des Wagens kurz hintereinander zwei bzw. drei Stöße auf, aber da jeder einzelne schwächer war als früher, konnte auch sein schädlicher Einfluß auf die Verbindung des Anschweißstabes nicht mehr so unangenehm zur Geltung kommen. Der Eintritt des Blechstreifens geschah in dem normal ausgebildeten Trichtermundstück A (Abbildung 13), wo er in der Einschnürung B gerundet wurde und in der zweiten engeren Einschnürung C seine erste Schweißung erhielt, bei D passierte er ein noch kleineres Kaliber und eventuell noch ein drittes Ansatzstück mit abermals etwas reduzierten Durchmesser. Die in den hohlkugelartigen Ansatzstücken befindlichen Seitenlöcher E sollen der ausgepreßten Schweißschlacke, dem Glühspahn usw. freien Ausweg geben. (Diese Trichterform eignet sich speziell für die Herstellung ovaler, quadratischer und anderer Ziehrohre von anormalem Querschnitt.)

(Schluß folgt.)

## Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen.\*

### II. Die Gleichgewichte im Hochofen.

Von R. Schenck und W. Heller.

#### A. Die totalen Gleichgewichte zwischen Eisen, Eisenoxydul, Kohlenstoff und dessen gasförmigen Oxyden.

Die Untersuchungen von R. Schenck\*\* und F. Zimmermann über die Spaltung des Kohlenoxydes hatten das Resultat geliefert, daß die Reaktion  $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$  nur in Gegenwart der freien Metalle der Eisen-Gruppe verläuft, daß nur diese und nicht deren Oxyde den Spaltungsvorgang katalytisch beeinflussen können. Die erheblichen Unterschiede, welche der Verlauf der Zersetzungsreaktion bei Verwendung von Nickel und Kobalt einerseits, von Eisen und Mangan andererseits zeigt (vergl. das Autoreferat von Zimmermann), sind darauf zurückzuführen, daß die beiden ersten Metalle als reine Katalysatoren wirken, während Eisen und Mangan unter gewissen Umständen an der Reaktion selbst teilnehmen und oxydiert werden. Da man im Eisenhochofen eine Reduktion der Erze zu Metall durchführen will, so muß man die Bedingungen kennen, unter denen glatte Reduktion durch Kohlenoxyd erfolgt, unter denen eine Reoxydation bereits reduzierten Metalls durch das Gas und

Abscheidung von Kohle ausgeschlossen ist. Die Oxydation des Metalls durch Kohlenoxyd wäre an und für sich nicht möglich, wenn das Eisen nicht katalytisch das Kohlenoxyd in Kohlenstoff und Kohlendioxyd zu zerlegen vermöchte. Diese Reaktion erfolgt zunächst, das Kohlendioxyd reichert sich im Gase an und erreicht schließlich eine Konzentration, in der Oxydation des Eisens zu Oxydul eintritt. Dadurch wird Monoxyd regeneriert, dieses wird wieder gespalten, der Vorgang kommt erst zur Ruhe, wenn totales Gleichgewicht zwischen Metall, Oxydul, festem Kohlenstoff und dessen beiden gasförmigen Oxyden eingetreten ist. Aus der Phasenregel läßt sich ableiten, daß für eine bestimmte Temperatur totales Gleichgewicht in dem genannten System nur vorhanden sein kann bei einem einzigen Partialdruck jedes der beiden Gase und bei einem einzigen Gesamtdruck derselben. Man kann diesen Schluß aber auch, und zwar sehr übersichtlich ableiten, wenn man daran denkt, daß sich das totale Gleichgewicht aus zwei Einzelgleichgewichten zusammensetzt, nämlich aus dem Gleichgewicht zwischen Kohlenstoff und den beiden Gasen und zweitens aus dem Gleichgewicht zwischen Eisen, Eisenoxydul und den beiden Gasen. Das erste ist nach dem Massenwirkungsgesetz erfüllt, wenn

$$1. \frac{p^{\text{CO}}}{p_{\text{CO}_2}} = f = \frac{p^{\text{CO}}}{P - p_{\text{CO}}}$$

Wir setzen  $p_{\text{CO}} + p_{\text{CO}_2} = P$ . Die Summe der Partialdrucke der beiden Gase ist deren Gesamtdruck.

\* Ausgeführt im chemischen Institut der Universität Marburg.

\*\* Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 36, 1231 (1903) [vergl. auch Heft 18 d. J. S. 758].

Das zweite Gleichgewicht genügt der Bedingung

$$2. \frac{p_{CO}}{p_{CO_2}} = \eta = \frac{p_{CO}}{P - p_{CO}}$$

( $\xi$  und  $\eta$  sind charakteristische, nur von der Temperatur abhängige Konstanten.)

Da in dem Falle des totalen Gleichgewichtes beide Beziehungen erfüllt sein müssen, so folgt

$$3a. p_{CO} = \frac{\xi}{\eta}$$

$$3b. P = \xi \cdot \frac{1 \times \eta}{\eta^2}$$

Diese Gleichungen zeigen, daß das totale Gleichgewicht nur bei einem einzigen Gesamtdruck  $P$  und einem einzigen Partialdruck  $p_{CO}$  bestehen kann. Beide Größen sind durch konstante Größen ausdrückbar und nur von der



Abbildung 1.

Temperatur abhängig. Es läßt sich nun zeigen, daß eine Oxydation des Eisens durch Kohlenoxyd und Abscheidung von Kohlenstoff nur dann erfolgen kann, wenn die Summe des Partialdruckes von Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd größer ist als der Druck  $P$ . Ist er kleiner, so verhält sich das Eisen genau so wie das Nickel, es kann zwar Kohlenmonoxyd in Kohlenstoff und Dioxyd spalten, es kann aber selbst nicht oxydiert werden (vergleiche hierüber den Vortrag von R. Schenck über den Hochofenprozeß).\*

Die Reoxydation von Eisen neben starker Kohlenabscheidung kann unter Umständen zu Betriebsstörungen führen, ein Hängenbleiben der Gichten verursachen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, die Drucke des totalen Gleichgewichtes für die verschiedenen Temperaturen zu kennen. Wir haben sie bestimmt, indem wir bei konstanter Temperatur Kohlenmonoxyd von geeignetem Überdruck auf fein verteiltes Eisen einwirken ließen und den Druck ermittelten, bei welchem die Reaktion zur Ruhekam (Methode I). Viel sicherer lassen sich die Gleichgewichte bestimmen, wenn man Oxydul mit Kohlenstoff mengt und das Gemisch auf konstante Temperatur erhitzt. Es erfolgt Reduktion unter Entwicklung eines Gemisches von Monoxyd

und Dioxyd. Die Gasentbindung hört auf, wenn der Druck des totalen Gleichgewichtes erreicht ist (Methode II). Für beide Methoden hat sich der gleiche Apparat als brauchbar erwiesen (vergl. Abbildung 1).

An ein Rohr von Quarzglas ist mit Hilfe eines Schlifves ein gläsernes Manometer angesetzt. Das Rohr dient zur Aufnahme der festen Substanzen, von metallischem Eisen bzw. dem Gemisch von Kohlenstoff und Oxydul. Durch zwei Dreiweghähne steht der Apparat mit einer Quecksilber-Luftpumpe und dem Gasentwicklungsapparat in Verbindung. Das Rohr wurde in einem Heräuschen elektrischen Ofen auf eine konstante Temperatur innerhalb des Intervalles 450 bis 800° erhitzt. Die Temperaturmessung geschah mit Hilfe eines Le Chatelierschen Pyrometers.

Methode I. Der mit dem Eisenpräparat beschickte Apparat wurde evakuiert, mit Kohlenoxyd gefüllt und auf die Untersuchungstemperatur erhitzt. Der Druck im Innern des Apparates vermindert sich fortwährend. Das Gasvolumen wurde konstant gehalten, indem das Quecksilber im linken Schenkel des Manometers stets auf dieselbe Marke eingestellt wurde. In der Nähe des Gleichgewichtsdruckes verläuft die Reaktion sehr langsam, man muß oft Stunden warten, bis die endgültige Einstellung eingetreten ist. Als Eisenpräparat diente Bimsstein, der mit metallischem Eisen imprägniert war, daneben auch Eisen, das aus Eisenamalgam hergestellt war und sich durch hohe Reaktionsfähigkeit auszeichnete. Die erhaltenen Druckwerte sind aber hier sämtlich zu hoch, weil von dem Pulver stets noch etwas Quecksilberdampf abgegeben wird.

Methode II. Von der andern Seite ausgehend, kann man das Gleichgewicht sehr viel schneller erreichen. Die für den Versuch nötige Mischung von Eisenoxydul und Kohlenstoff wurde erhalten durch oftmaliges Behandeln von Eisenbimsstein im Apparat bei etwa 400°. Wenn die Umwandlung genügend weit fortgeschritten war, wurde der Apparat evakuiert und auf die Untersuchungstemperatur erhitzt. Es entwickelt sich Kohlenmonoxyd und Dioxyd und der Gleichgewichtsdruck ist nach kurzer Zeit erreicht.

Die Resultate der Messungen finden sich in der folgenden Tabelle.

Die Schlüsse, welche sich hieraus ableiten lassen für die Theorie des Hochofens, finden sich am Schluß des Referates.

## B. Der Einfluß der verschiedenen Formen des Kohlenstoffs auf das Gleichgewicht.

Die Gleichgewichtsdrucke des vorigen Abschnitts sind mit der Form des festen Kohlenstoffs bestimmt worden, welche sich bei der Spaltung des Kohlenoxydes in Gegenwart von Metallen bildet. Nun kennen wir auch andere Formen, amorphen Kohlenstoff, Diamant und

\* „Zeitschr. f. angewandte Chemie“ XVII, Heft 31, 1904, und „Zeitschr. f. Elektrochemie“ 10, 402, 1904.

Eisenpräparat:					
Amalgam Eisen		Bismut Eisen		Bismut Eisen durch CO oxydiert (C + Fe O)	
Bestimmungsmethode:					
I		I		II	
Temperatur ° C.	Gleichgewichtsdruck mm	Temperatur ° C.	Gleichgewichtsdruck mm	Temperatur ° C.	Gleichgewichtsdruck mm
—	—	469	10,9	468	10,3
500	41,8	—	—	—	—
560	133,2	—	—	540	30,0
600	201,0	600	65,0	—	—
655	482,1	—	—	620	81,5
673	612,5	—	—	669	169,2
700	660,5	703	308,0	—	—
—	—	719	395,8	728	438,4
—	—	—	—	778	750,0
—	—	—	—	780	780,0

Graphit, und es ist von vornherein zu erwarten, daß diese verschiedenen Modifikationen, welche verschiedene freie Energie besitzen, auch verschiedene Gleichgewichte liefern müssen. Ihre

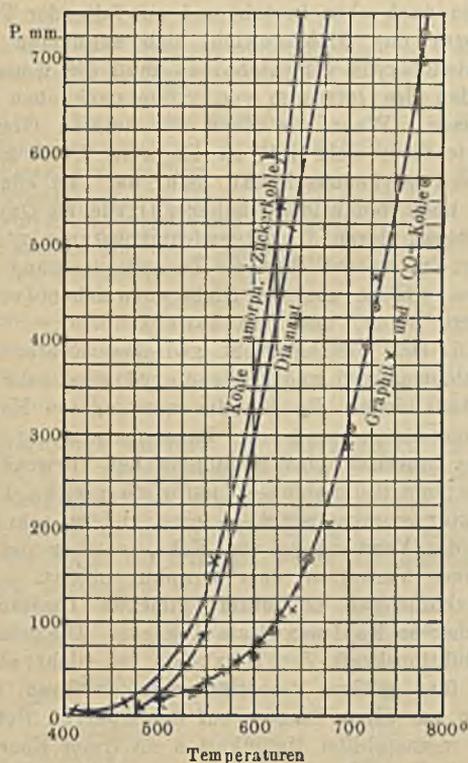


Abbildung 2.

Reduktionskraft muß eine verschiedenen große sein. Das kommt nun zum Ausdruck in der Größe von  $\xi$ , der Konstanten des Gleichgewichtes zwischen dem Kohlenstoff und seinen gasförmigen Oxyden. Wenn nun die Werte dieser Kon-

stanten verschieden sind, so muß auch bei gleicher Temperatur nach Gleichung 3b

$$P = \xi \cdot \frac{1 \times \eta}{\eta^2}$$

der Druck des totalen Gleichgewichtes für die verschiedenen Kohlenstoffmodifikationen verschieden sein, und zwar sind die Drucke den Werten von  $\xi$  proportional. Die Bestimmungen erfolgten nach Methode II, mit Mischungen von Eisenoxydul (aus Oxalat erhalten) und der Kohlenstoffform. Wir benutzten einmal Zuckerkohle, welche als Repräsentant für amorphes Kohlenstoff gelten soll, ferner gereinigtes Ceylgraphit und Diamantpulver, erhalten durch Zerschlagen kleiner klarer Diamantsplitter im Diamantmörser. Die Resultate der Messungen zeigt die Tabelle und das Diagramm (Abbildung 2).

Zuckerkohle (amorph)		Diamant		Graphit		CO - Kohle	
Temp. ° C.	Druck mm	Temp. ° C.	Druck mm	Temp. ° C.	Druck mm	Temp. ° C.	Druck mm
408	5,6	—	—	—	—	—	—
465	10,4	480	8,2	—	—	468	10,3
—	—	500	22,0	500	12,3	—	—
—	—	530	54,1	536	27,3	540	30,0
—	—	550	88,8	550	36,8	—	—
560	161,7	563	134,7	567	49,2	—	—
—	—	586	228,5	582	59,3	—	—
627	546,8	—	—	609	77,5	600	65,0
649	750,1	—	—	629	101,8	620	81,5
—	—	641	521,3	640	111,0	—	—
—	—	675	725,1	680	204,4	669	169,2
—	—	—	—	700	287,3	703	308,0
—	—	—	—	732	462,5	719	395,8
—	—	—	—	755	574,2	728	438,4
—	—	—	—	—	—	778	750,0
—	—	—	—	—	—	780	780,0

Es ergibt sich daraus, daß die Gleichgewichtsdrucke beim amorphem Kohlenstoff wesentlich höher liegen als beim Diamanten, bei dem Graphit und dem durch Spaltung von Kohlenoxyd erhaltenen feinverteilten Kohlenstoff. Amorphe Kohle und Diamant sind kräftigere Reduktionsmittel als die anderen beiden Formen. Die Kohlenoxydkohle steht, wie aus dem Diagramm hervorgeht, dem Graphit sehr nahe, denn die Drucke beider gehören demselben Kurvenzug an.

C. Einfluß des Mangans auf das Gleichgewicht.

Das metallische Mangan verhält sich dem Kohlenoxyd gegenüber genau wie das Eisen. Da es aber viel leichter oxydiert werden kann als das Eisen, so muß die Gleichgewichtskonstante  $\eta$  für das System Mangan, Manganoxydul, Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd größer sein. Aus Gleichung 3b

$$P = \xi \cdot \frac{1 \times \eta}{\eta^2}$$

folgt dann bei gleichem  $\xi$  eine Verminderung von P. Mit wachsendem  $\eta$  nimmt P ab. Das

ist nun tatsächlich der Fall. Innerhalb des Temperaturintervalles, welches beim Eisen gut meßbare Werte liefert, sind die Drucke so klein, daß man sie nicht ablesen kann. Die Reaktionsfähigkeit des metallischen Mangans — es war nach dem Verfahren von Goldschmidt dargestellt —, war außerordentlich groß, die Zersetzung des Kohlenoxydes erfolgte nahezu momentan. Erst bei Temperaturen von  $1200^{\circ}$  konnten Gleichgewichtsdrucke gemessen werden. Sie wurden genau wie beim Eisen nach Methode I bestimmt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Temperatur	Gleichgewichtsdruck
$1200^{\circ}$ C.	10 mm
$1229^{\circ}$	15,3 "

Bei noch höheren Temperaturen konnten Beobachtungen nicht mehr angestellt werden, da das Mangan anfängt, das Quarzglas zu reduzieren. Außerdem trat Entglasung, Kristallinwerden des Quarzglases ein, so daß die Versuche abgebrochen werden mußten. Versuche mit Ferromanganen sind in Aussicht genommen, ebenso Untersuchungen über die Bedingungen, unter denen aus den Silikaten der Schlacke Silizium entsteht.

#### D. Folgerungen für die Theorie des Hochofenprozesses.

Aus den experimentellen Ergebnissen der Untersuchung läßt sich eine Reihe von Schlüssen ziehen, welche für den Hochofenbetrieb von Wichtigkeit sind:

1. Um die Reduktion des Eisenoxyduls im Hochofen zu erzielen, muß die Summe der Partialdrucke von Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd kleiner sein als der bei der gegebenen Temperatur herrschende Druck des totalen Gleichgewichts. Ist die Summe größer, so oxydieren die beiden Gase, bereits fertig gebildetes Eisen zu Oxydul unter gleichzeitiger Abscheidung von feinverteilter Kohle. Wenn als Wind atmosphärische Luft benutzt wird, so kann die Summe der Partialdrucke der beiden Gase nicht über ein Drittel Atmosphäre hinausgehen. Die Gleichgewichtsdrucke sind nun größer als 250 mm, wenn die Temperatur im Hochofen über  $690^{\circ}$  liegt. Oberhalb dieser Temperatur kann das Kohlenoxyd des Hochofengases nur reduzierend wirken. Diese Verhältnisse würden sich verschieben, wenn man an Stelle atmosphärischen Windes ein sauerstoffreicherer Gas verwenden wollte. Dadurch wird die Summe der beiden Partialdrucke gesteigert und mit ihr steigt die untere Grenztemperatur, bei der eben noch Reduktion erfolgen kann, die Temperatur des totalen Gleichgewichts für den betreffenden Druck. Würde man reinen Sauerstoff verwenden, so würde die Drucksumme der gasförmigen Oxyde des Kohlenstoffs eine Atmosphäre betragen. Die niedrigste Temperatur,

bei welcher noch Reduktion erfolgt, beträgt hier  $780^{\circ}$ .

2. Sinkt die Temperatur durch irgendwelche Umstände an solchen Stellen, an denen vorher Reduktionstemperaturen geherrscht haben und metallisches Eisen gebildet ist, so kommt es zur Reoxydation des Metalls und Abscheidung feiner Kohle, welche unter Umständen ein Hängenbleiben der Gichten verursachen kann.

3. Änderungen der Grenztemperaturen treten auf, wenn man manganhaltige Erze verwendet. Da die Temperaturen desselben Gleichgewichtsdruckes für Mangan sehr viel höher liegen als für Eisen, so kann bei manganhaltigem Eisen sehr viel leichter Reoxydation und Kohlenabscheidung eintreten als bei manganfreiem.

4. Oberhalb der Temperatur des totalen Gleichgewichts wird die Zusammensetzung der Hochofengase, das Verhältnis  $\text{CO} : \text{CO}_2$  lediglich durch das Gleichgewicht Kohlenstoff, Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd bedingt. Das Eisen selbst kann das Verhältnis nicht beeinflussen, es sorgt nur infolge seiner katalytischen Eigenschaften dafür, daß die Gleichgewichte sich schnell einstellen. Da in dem Hochofen ein Temperaturgefälle von unten nach oben besteht und mit fallender Temperatur das Gleichgewicht sich zugunsten des Kohlendioxyds verschiebt, so muß die Konzentration des letzteren von unten nach oben zunehmen. Wenn die Zone des totalen Gleichgewichts erreicht ist, so ist kein freies katalytisch wirkendes Metall mehr da. Es können nur noch Reduktionen höherer Oxyde zu Oxydul erfolgen; deren Gleichgewichtskonstante  $\eta'$  bedingt im wesentlichen die Zusammensetzung der Gase, welche aus der Gicht entweichen (vergl. hierzu Baur\* und Glaessner).

5. Das Gleichgewicht zwischen Kohlenstoff, Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd wird sehr beeinflusst durch die Art der verwendeten Kohle. Infolgedessen muß die Zusammensetzung der Gase innerhalb des Hochofens bei Verwendung amorpher Holzkohle — natürlich gleiche Temperatur vorausgesetzt — eine andere sein als bei der Verwendung von Koks, welcher sich in seinem Verhalten dem Graphit nähert. Ein Holzkohlengas ist unter gleichen Umständen reicher an Kohlenoxyd als Koksgas. Die größere Reduktionskraft der Holzkohle ist nicht allein auf ihre größere Porosität zurückzuführen, sondern vor allen Dingen auf den höheren Betrag der metastabilen Modifikation an freier Energie.

6. Die Temperaturen des totalen Gleichgewichts liegen beim Holzkohlenhochofen niedriger als beim Koksofen, infolgedessen ist die Gefahr der Reoxydation dort nicht so groß als bei der Verwendung von Koks.

\* „Zeitschr. f. phys. Chem.“ 43, 354, 1903; „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 9 S. 556.

# Chemische Vorgänge beim kombinierten Bessemer-Martin-Verfahren zu Witkowitz.

Von Dipl.-Ing. C. Canaris, Niederrheinische Hütte zu Duisburg-Hochfeld.

Durch besondere Verhältnisse gezwungen, hat man sich auf dem österreichischen Eisenwerk zu Witkowitz schon frühzeitig mit der wichtigen Frage der Martinierung von flüssigem Roheisen ohne wesentlichen Schrottzusatz beschäftigt. Die Erze, auf die das Werk angewiesen ist, ergeben nämlich ein Roheisen von mittlerem Phosphorgehalt (nicht unter 0,3 ‰). Außerdem verlangt das österreichische Baugesetz, daß alles Eisen für Bauzwecke aus basischem Martinflußeisen bestehe. Nach langjährigen Versuchen ist nun in Witkowitz ein Verfahren entstanden, welches als eines der ältesten auf diesem Gebiete an-

zusehen und daher von besonderem Interesse ist. Das kombinierte Bessemer-Martin-Verfahren zu Witkowitz besteht im wesentlichen darin, daß das Roheisen in einer sauer ausgekleideten Birne vorgeblasen, das heißt vom größten Teil seines Gehalts an Silizium, Mangan und Kohlenstoff befreit, und dann im basisch zugestellten Martinofen entphosphort und die Charge fertigmacht wird. Das Roheisen für das kombinierte Verfahren wird in zwei Hochöfen aus Erzen erblasen, die zum größten Teil aus eigenen Gruben der Gewerkschaft gefördert werden. Sie zeigen folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

Name und Herkunft	Zusammensetzung in Prozenten						
	Fe	Mn	P	SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO
1. Ungarischer Brauneisenstein: Rudobanya .	45—48	2,4	0,03	10	2,0	1,5	1
2. Schwedische Magneteisensteine:							
a) Gellivara C . . . . .	65—66	0,16	0,6	3,5—4	1,7—2	$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$
b) Freya (eigene Grube) . . . . .	65—66	0,20	0,03	3,5—4	1—1 $\frac{1}{2}$	2—2 $\frac{1}{4}$	0,5
3. Spateisensteine vom steirischen Erzberg: Innerberger, geröstet . . . . .	46—48	2,5—3	0,03	10	5—7	2—3	3,5—4
4. Kiesabbrände von der eigenen Kupferhütte: Purple-ore, geröstet und gelaugt . . . . .	62	0,1—0,2	0,01	5—7	0,5—1,2	1,5—2	0,3
5. Spateisenstein von Kotterbach:							
a) geröstet . . . . .	51	2,5	0,01	7—9	$\frac{3}{4}$ —1	2—2 $\frac{1}{2}$	6—8
b) roh . . . . .	35	2	0,01	5—7	$\frac{3}{4}$	2	4—5
6. Schweißschlacke . . . . .	48—50	0,7	0,04	28—35	0,6	2,5	0,3
7. Puddelschlacke . . . . .	50	10	1	16,5	0,5	2	—
8. Martinschlacke . . . . .	16	6	1—2	15	41	1—2	7—9

Der Koks enthält im Durchschnitt 12 ‰ Asche, 3 ‰ Feuchtigkeit und 0,08 ‰ Phosphor; der Kalkstein zeigt folgende Zusammensetzung: Glühverlust 42 ‰, SiO<sub>2</sub> 1 ‰, CaO 56 ‰.

Ein Möller von Ofen III wurde mir folgendermaßen angegeben:

Rudobanya, geröstet . . . . .	3 500 kg
Rudobanya, roh . . . . .	1 600 "
Innerberg . . . . .	600 "
Kotterbach, geröstet . . . . .	600 "
Kotterbach, roh . . . . .	300 "
Kiesabbrände . . . . .	700 "
Gellivara C . . . . .	1 400 "
Freya . . . . .	700 "
Schweißschlacke . . . . .	400 "
Puddelschlacke . . . . .	200 "

Sa. Erz 10 000 kg

Kalkstein 2 260 "

Aus diesem Möller ergibt sich ein Roheisen von ungefähr folgender Zusammensetzung: 3 ‰ Mn, 0,3 ‰ P, 1,3 ‰ Si, 3 $\frac{1}{2}$  ‰ C. Die Anlage für

das kombinierte Verfahren besteht aus zwei Bessemerbirnen von je 10 500 kg Inhalt und aus 5 Martinöfen von je 25 000 kg Fassungsvermögen (von denen stets drei in Betrieb sind) mit den nötigen Hilfsapparaten. Von der Anwendung eines Mischers hat man abgesehen, da man infolge der gleichbleibenden Qualität der Erze in der Lage ist, ein Eisen von wenig schwankender Zusammensetzung herzustellen. Der Schwefelgehalt bleibt infolge der basisch zu führenden Schlacke unter der Schädlichkeitsgrenze. Das in eine Roheisenpfanne abgestochene Eisen wird sofort zur Bessemerhütte gefahren und durch einen Aufzug auf die Arbeitsbühne der Bessemerbirnen und Martinöfen gehoben. Den Inhalt der Pfanne entleert man mit Hilfe einer drehbaren Rinne in die Birne. Die Blasezeit beträgt 6 bis 12 Minuten; die Zusammensetzung des erblasenen Mittelproduktes liegt zwischen folgenden Grenzen: 0,04 bis 0,06 ‰

Si, 0,25 bis 0,35 % Mn, 0,1 bis 0,2 % C und 0,3 bis 0,5 % P. Es wird in eine Pfanne gegossen und auf einer Schmalspurbahn zum Martinofen gefahren. Dieser ist vorher mit Erz, Kalk, kaltem Roheisen und Schrott beschildet worden. Die Mittelproduktpfanne wird in den Ofen entleert; drei Pfannen kommen auf eine Charge. Die Martincharge dauert etwa 3 Stunden. Nach erfolgter Desoxydation und eventueller Rückkohlung wird das Flußeisen abgestochen und mit Hilfe eines Gießkranes in Kokillen gegossen. Auf diese Weise werden 450 bis 500 t Roheisen täglich verarbeitet und in Flußeisen für folgende Verwendungszwecke umgesetzt: Schienenstahl, Federstahl, Schiffsblech, Stahl für Schmiedezwecke, Brückenmaterial, Kesselblech und Rohrbandeisen; ferner verschiedene Sorten Spezialstahle für Gabeln usw. sowie weiches Flußeisen für Profileisen, Platinen, Knüppel usw.

Zum eingehenden Studium des Prozesses wurden zwei Chargen, nämlich Charge Nr. 7001 am 7. September und Charge Nr. 7085 am 12. September 1904, genau verfolgt. Die Menge der eingesetzten und der ausgebrachten Materialien geht aus folgenden Angaben hervor:

#### I. Charge Nr. 7001. A. Bessemerhitzen.

1. Pfanne	8 160 kg	flüss. Roheisen,	9 $\frac{1}{2}$ Min.	Blasezeit
2. "	7 000 "	"	8 "	"
3. "	7 120 "	"	8 $\frac{1}{4}$ "	"
Zus.	22 280 kg	flüss. Roheisen.		

#### B. Martincharge.

Es wurde neben dem aus A erblasenen Mittelprodukt an festen Materialien eingesetzt.

Gebannter Kalk	1100 kg
Gellivara-Erz	400 "
Festes Martinroheisen	500 "
Stahlspäne	1000 "

Zusatz 200 kg 77prozentiges Ferromangan.

Dus Ausbringen betrug:

Stahl	20 698 kg
Schrott	272 "
Eingüsse	147 "
Konverterschlacke	1 540 "
Martinschlacke	2 685 "

Die Menge des eingesetzten Eisens betrug nach obigen Angaben:

Flüssiges Roheisen	22 280 kg
Festes Roheisen	500 "
Stahlspäne	1 000 "

Zusammen 23 780 kg.

Daraus wurden gewonnen: 20 698 + 272 + 147 = 21 117 kg Flußeisen. Das Ausbringen betrug also 88,8 %.

#### II. Charge Nr. 7085. A. Bessemerhitzen.

1. Pfanne	5 910 kg	flüss. Roheisen,	6 Min.	Blasezeit
2. "	6 420 "	"	7 "	"
3. "	9 460 "	"	8 $\frac{1}{4}$ "	"

Zus. 21 790 kg flüss. Roheisen.

#### B. Martincharge.

Es wird neben dem aus A erblasenen Mittelprodukt eingesetzt:

Gebannter Kalk	1100 kg
Gellivara-Erz	400 "
Festes Martinroheisen	500 "
Schrott	1000 "

Zusatz 210 kg 77prozentiges Ferromangan.

Das Ausbringen war:

Stahl	20 345 kg
Schrott	366 "
Eingüsse	258 "
Stahl i. d. Schlacke	27 "
Konverterschlacke	1 480 "
Martinschlacke	3 170 "

Es betrug also 90,1 %.

Um mir ein genaues Studium der chemischen Vorgänge beim Witkowitz Verfahren zu ermöglichen, stellte mir Hüttenverwalter Justus Hofmann in liebenswürdiger Weise eine Anzahl von Proben zur Verfügung, die aus dem flüssigen Material entnommen waren, und zwar aus der Birne alle zwei Minuten, aus dem Martinofen nach dem Einlassen der ersten, der zweiten und der dritten Pfanne, kurz vor dem Abstechen und in der Gießhalle.

Die Analysenresultate sind in den folgenden Tabellen vereinigt.

An Hand dieser Zahlen läßt sich der Prozeß genau verfolgen. In der Birne verbrennen zunächst Si und Mn (sowie Fe) ziemlich gleichmäßig und schnell; durch die gebildeten Silikate, bezw. durch das darin aufgelöste Eisenoxydyl beginnt langsam die Oxydation des Kohlenstoffs (Fein- oder Schlackenbildungsperiode). Mit Eintritt der höheren Temperatur und der Verringerung des Mangangehaltes (welcher die Entkohlung verzögert) wächst das Verbrennungsbestreben des Kohlenstoffs mehr und mehr: die Kochperiode beginnt; ihr Eintritt ist an dem plötzlichen Fallen des C-Gehaltes deutlich erkennbar. Diese plötzliche Kohlenoxydbildung tritt ein: bei Charge 7001 durchweg zwischen der vierten und sechsten Minute, und zwar fällt der C-Gehalt mit großer Regelmäßigkeit plötzlich von über 2 % bis unter 0,7 %, bei Charge 7085 zwischen der vierten und sechsten Minute in ähnlicher Weise. Infolge der während der Kochperiode erreichten hohen Temperatur verbrennen zum Schluß auch Silizium und Mangan lebhafter als zuvor. Der Siliziumgehalt, der im allgemeinen während der ersten Minuten ziemlich gleichmäßig abnimmt, fällt bei Charge 7001, 1. Pfanne, z. B. zwischen 8 und 9 $\frac{1}{2}$  Minuten von 0,41 auf 0,044 und bei Pfanne III derselben Charge zwischen 8 und 8 $\frac{1}{4}$  Minuten von 0,250 auf 0,053.

Der Phosphorgehalt bleibt im allgemeinen auf der Höhe, auf der er zu Anfang des Prozesses gestanden hat. Er steigt meist etwas, da sich die Menge des Eisens infolge des Abbrandes verringert, während die vorhandene

## I. Charge Nr. 7001.

## A. Bessemerhitzen.

	1. Pfanne nach						2. Pfanne nach						3. Pfanne nach					
	0'	2'	4'	6'	8'	9 1/2'	0'	2'	4'	6'	8'	8 1/4'	0'	2'	4'	6'	8'	8 1/4'
Si . . .	1,45	0,92	0,63	0,42	0,41	0,044	1,40	0,94	0,58	0,47	0,41	0,14	1,35	0,995	0,538	0,526	0,25	0,053
Mn . . .	3,67	3,23	2,81	2,72	0,96	0,31	3,28	2,79	2,59	1,02	0,62	0,29	3,02	2,91	1,97	1,29	0,44	0,25
C . . .	3,02	2,91	2,72	2,06	0,643	0,143	3,75	3,68	2,99	2,32	0,66	0,12	3,26	3,19	2,68	2,50	0,664	0,129
P . . .	0,303	0,312	0,315	0,316	0,314	0,318	0,296	0,304	0,319	0,320	0,320	0,326	0,296	0,294	0,301	0,306	0,297	0,298
S . . .	0,025	0,024	0,025	0,029	0,024	0,029	0,030	0,018	0,018	0,017	0,019	0,018	0,026	0,028	0,022	0,022	0,024	0,026

Phosphormenge unverändert bleibt. Der Schwefelgehalt schwankt zuweilen ziemlich beträchtlich; jedoch ist er zu gering, als daß man aus seinem Verhalten irgendwelche Schlüsse ziehen könnte. Die Nachblaseperiode wird beim Witkowitzverfahren durch das Fertigmachen im Martinofen ersetzt. Über die Vorgänge im Martinofen ist folgendes zu sagen:

Der Phosphor wird hier von Anfang an sehr schnell verschlackt, da der Einsatz arm an

## B. Martinhitze.

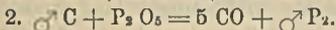
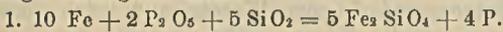
	Nach Einlassen der 1. Pfanne	Nach Einlassen der 2. Pfanne	Nach Einlassen der 3. Pfanne	Vor dem Abstechen	In der Gießhalle
Si . . .	0,034	0,022	0,023	0,016	Spuren
Mn . . .	0,29	0,22	0,25	0,56	0,30
C . . .	0,083	0,245	0,084	0,120	0,100
P . . .	0,049	0,069	0,047	0,014	0,013
S . . .	0,028	0,023	0,014	0,031	0,021

## II. Charge Nr. 7085.

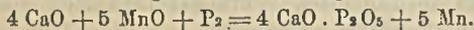
## A. Bessemerhitzen.

	1. Pfanne nach				2. Pfanne nach					3. Pfanne nach					
	0'	2'	4'	6'	0'	2'	4'	6'	7'	0'	2'	4'	6'	8'	8 1/4'
Si . . .	1,73	0,755	0,380	0,091	1,69	1,003	0,491	0,270	0,068	2,15	1,45	1,24	1,20	0,77	0,44
Mn . . .	3,43	3,12	1,68	0,97	3,56	2,90	2,62	0,65	0,16	3,68	3,43	2,92	2,12	0,94	0,78
C . . .	3,08	2,93	1,79	0,139	2,84	2,79	2,56	0,813	0,176	3,75	3,11	2,76	0,742	0,163	0,157
P . . .	0,292	0,310	0,311	0,320	0,299	0,310	0,313	0,328	0,338	0,301	0,292	0,297	0,306	0,316	0,326
S . . .	0,055	0,038	0,029	0,045	0,040	0,028	0,031	0,042	0,049	0,019	0,008	0,026	0,025	0,019	0,031

Kohlenstoff und Silizium ist, also die in den beiden folgenden Gleichungen angegebenen Vorgänge unmöglich sind:



Mangan geht wenig in die Schlacke, solange noch Phosphor zugegen ist; es wird immer wieder nach folgender Gleichung reduziert:



Der Ferromanganzusatz, der bei beiden Chargen kurz vor Entnahme der vierten Probe gemacht wurde, macht sich nur wenig durch ein Steigen der Gehalte an Mangan und Kohlenstoff bemerkbar; das Mangan wird zum größten Teil zur Entfernung des aufgenommenen Sauerstoffs verbraucht; der Kohlenstoff verbrennt schnell bei der hohen Temperatur.

Das Endprodukt von Charge Nr. 7001 besaß folgende Zusammensetzung: 0,1 % C; 0,30 % Mn; 0,013 % P; 0,021 % S. Es wurde zu

## B. Martinhitze.

	Nach Einlassen der 1. Pfanne	Nach Einlassen der 2. Pfanne	Nach Einlassen der 3. Pfanne	Vor dem Abstechen	In der Gießhalle
Si . . .	0,016	0,049	0,030	0,028	Spuren
Mn . . .	0,19	0,25	0,18	0,47	0,29
C . . .	0,052	0,094	0,065	0,113	0,105
P . . .	0,096	0,087	0,098	0,039	0,020
S . . .	0,045	0,025	0,040	0,039	0,020

Trägern und zu Rohrbandeisen verwalzt. Die Prüfung auf der Zerreißmaschine ergab folgende Resultate: Festigkeit 37,8 kg/qmm; Kontraktion 63,3 %; Dehnung 29,0 %.

Charge Nr. 7085 ergab folgendes Material: 0,105 % C; 0,29 % Mn; 0,020 % P; 0,020 % S.

Die mechanische Prüfung ergab: Festigkeit 37,6 kg/qmm; Kontraktion 59,3 %; Dehnung 30,0 %.

## Neue Untersuchungen über Hochofenschlacke.

Der weitaus größte Teil der letzten „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt“\* ist der in letzter Zeit besonders häufig besprochenen Hochofenschlacke gewidmet. — Der erste Artikel von Professor Gary und S. von Wrochem handelt über den Nachweis freier Hochofenschlacke im Zement. Die Verfasser schildern die verschiedenen Methoden zum Nachweis von Hochofenschlacken im Zement sehr eingehend und kommen zu dem Schluß, daß es bei aufmerksamen und durch Erfahrung geübten Arbeiten zugänglich sei, den Gehalt an freier Hochofenschlacke in Zementen des Handels durch eine Trennung mittels Methylenjodid durch die Schwebeanalyse zu ermitteln. — Nach ihren Erfahrungen soll das Verfahren nur dann versagen, wenn es sich um Gemische handelt, deren einzelne Bestandteile (Klinker und Schlacken) in sich ungleichartig zusammengesetzt, z. B. in sich wieder aus verschiedenen Stoffen gemischt sind. Bei Handelszementen dürfte das kann vorkommen.

Ich kann mich dieser Ansicht der Verfasser nicht anschließen. In Heft II meiner „Mitteilungen“ habe ich mich im Verein mit Dr. Koch gegen die Verwendung der Schwebeanalyse in der Praxis ausgesprochen und nachgewiesen, welche großen Fehler auch bei dem sorgfältigsten Arbeiten möglich sind. Tatsächlich hat die Verwendung der Schwebeanalyse durch das Königliche Materialprüfungsamt schon zu verschiedenen Malen Konsumenten zu einer abfälligen Beurteilung von Eisen-Portlandzement verleitet und die betreffenden Fabrikanten dadurch geschädigt. Ich halte die Schwebeanalyse in allen bisher angewendeten Formen einzig und allein zum qualitativen Nachweis von Hochofenschlacke im Portlandzement für geeignet. Hierfür gibt es aber weit einfachere und ebenso sichere Methoden. Mit Hilfe des Mikroskopes kann man z. B. bei einiger Übung stets das Vorhandensein auch sehr geringer Mengen von „Hochofenschlacke im Zement“ nachweisen.

Der zweite Artikel der vorliegenden »Mitteilungen«: „Wärmeerhöhung geglühter, granulierter Hochofenschlacken im Kohlensäurestrom und dessen Ursachen von Dr. M. Heidrich“ ist auf Anregung einer Arbeit entstanden, die ich in dem ersten Heft meiner „Mitteilungen“ (Verlag von Veit & Co. in Leipzig) veröffentlicht habe. Gegen diesen Artikel, auf dessen Inhalt ich an anderer Stelle noch eingehender zurückkommen werde, ist folgendes einzuwenden: Will man die durch einen Kohlensäurestrom entstandene Wärme-

erhöhung von geglühten Schlacken beobachten und deren Ursachen erforschen, so hat man in erster Linie seine Versuche so einzurichten, daß die Kohlensäure auf die Hochofenschlacke ihre Wirkung auszuüben vermag; man muß mit anderen Worten jedes Hindernis vermeiden, das den Zutritt der Kohlensäure zur Hochofenschlacke hemmt oder ganz und gar aufhebt. Als ich vor neun Jahren anfang, die Einwirkung von Kohlensäure auf Zementmörtel zu studieren, fand ich bei meinem Experimentieren, daß die Einwirkung der Kohlensäure von der größeren oder geringeren Menge des Wasserzusatzes abhängig war. Meine Untersuchungen ergaben den Lehrsatz: Die Kohlensäure wirkt auf Kalkverbindungen nur dann ein, wenn der Mörtel mit wenig Wasser angemacht wird. Sobald der Wasserzusatz einen bestimmten Prozentsatz überschreitet, hört die Reaktion fast ganz, oder ganz auf. Diese Tatsache ist leicht erklärlich; das überschüssige, die Mörtelteilchen umhüllende Wasser verhindert das Reagieren der Kohlensäure mit dem Kalk. Erst wenn der Wasserüberschuß sich durch Verdunstung verringert hat, ist ein Eintritt der Reaktion möglich.

Ich habe diese Beobachtungen dem Königlichen Materialprüfungsamt auf dessen Anfrage am 27. Oktober 1904 mitgeteilt und dabei meine Prüfungsmethode genau geschildert. Ich schrieb: „Ich wende bei meinen Prüfungen stets 60 g Substanz und 5 ccm Wasser an“. Ich fügte hinzu, daß die Körper nicht eingeschlagen, sondern gepreßt werden müssen, und gab die Bezugsquelle der kleinen Handpresse an. Warum hat Dr. Heidrich diese durchaus erforderlichen, genau ausprobierten Prüfungsvorschriften völlig unberücksichtigt gelassen?

Dr. M. Heidrich fertigte aus reinem Kalkhydrat Würfel an, indem er das Pulver normgemäß einschlug. Er gab also mit anderen Worten seinen Probekörpern einen Wasserzusatz, dessen Höhe die Einwirkung der Kohlensäure verhinderte. Er erhielt bei einer  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Probe als höchste Temperatur  $23,5^\circ \text{C}$  bei einer Anfangstemperatur von  $19,5^\circ \text{C}$ . und einer Prüfungsdauer von 30 Minuten; bei einer zweiten Probe Kalkhydrat erhielt er bei einer Anfangstemperatur von  $20^\circ \text{C}$ . in 60 Minuten als höchste Temperatur  $25,6^\circ \text{C}$ . Hätte er nach meiner Vorschrift zylindrisch gepreßte Körper aus Kalkhydrat mit 8 % Wasser angemacht, so würde er als höchste Temperatur 90 bis  $94^\circ \text{C}$ . erhalten haben. Die Reaktion wäre dann sofort nach dem Einleiten der  $\text{CO}_2$  eingetreten. Dieselbe pflegt sehr stürmisch zu verlaufen; es

\* 1. Heft 23. Jahrgang 1905.

kommt sogar vor, daß die Körper dabei zerspringen. Dr. Heidrich hat bei Portlandzementen nur eine Wärmeerhöhung von 9° C. beobachtet und glaubt, daß diese Beobachtung eventuell zur Aufklärung der Konstitution des Portlandzementes beitragen könnte. Ich habe eine außerordentlich große Anzahl von Portlandzementen und Eisen-Portlandzementen, die der Verfasser völlig unberücksichtigt gelassen hat, im CO<sub>2</sub> Strom geprüft und bei Anwendung meiner Methode bei beiden Zementen als höchste Temperatur fast stets gleichmäßig 90° C. erhalten.

Dr. Heidrich zieht aus seinen Versuchen folgende Schlußfolgerungen: „Die hohe Wärmeerhöhung der Schlacken im Kohlensäurestrom kann nicht durch Bindung der Kohlensäure mit basischen Verbindungen zustande kommen, da die Kohlensäure nur unwesentlich an dem chemischen Vorgang teilnimmt, sie wird vielmehr bedingt: 1. durch Beschleunigung der Wasseraufnahme unter dem Einfluß der Kohlensäure, 2. durch Erhöhung der Basizität infolge der durch das Glühen eintretenden chemischen Veränderung des Schlackenpulvers (einschl. der Beimengungen). Hierbei kommt a) sicherlich Ätzkalk, entstanden durch Zersetzung mechanisch beigemengten kohlen-sauren Kalkes; b) möglicherweise auch geringe Zersetzung der Schlacke selbst in Frage; 3. die große Wärmeerhöhung kann auch durch Verwendung alkalischer Lösungen als Anmacheflüssigkeit erzielt werden.

Es bedarf nach meinen obigen Ausführungen kaum noch der Erwähnung, daß diese Schlußfolgerungen falsch sind. Schlägt man einen falschen Weg ein, kommt man natürlich nicht an das rechte Ziel. Die Kohlensäure wirkt chemisch verhältnismäßig gering auf glasige Schlacken ein, dagegen wirkt sie sehr energisch auf entgaste Schlacken, wie folgendes Beispiel zeigt. Die wassergranulierten glasigen Schlacken eines Hochofens wurden analysiert und ergaben folgende Resultate: SiO<sub>2</sub> 30,94, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15,50, CaO 44,00, CaCO<sub>3</sub> 1,66, MgO 3,79, CaS 4,32, CaSO<sub>4</sub> 0,44, H<sub>2</sub>O 0,42. Das Pulver dieser Schlacken wurde zunächst nach meinem Verfahren im Kohlensäurestrom behandelt. Die höchste hierbei beobachtete Temperatur betrug 35° C. Der schwach erhärtete Probekörper wurde zerstoßen, wieder gepreßt und nochmals dem Einfluß des Kohlensäurestroms ausgesetzt. Es trat jetzt nur noch eine Erhöhung auf 24° C. ein. Die Körper wurden zum zweitenmal zerstoßen, schwach angefeuchtet und das feuchte Pulver 15 Stunden lang im Kohlensäurestrom stehen gelassen. Die mit dem bei 110° getrockneten Pulver vorgenommene Analyse ergab folgende Resultate: SiO<sub>2</sub> 29,95, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15,15, CaO 39,42, CaCO<sub>3</sub> 6,32, MgO 3,69, CaS 4,30, CaSO<sub>4</sub> 0,45, H<sub>2</sub>O 0,75. Der ursprünglich benutzte Schlackensand wurde durch Glühen im

Tiegel entgast. Die Analyse ergab: SiO<sub>2</sub> 31,00, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15,40, CaO 44,65, CaCO<sub>3</sub> 0,41, MgO 3,85, CaS 4,15, CaSO<sub>4</sub> 0,87, H<sub>2</sub>O 0,13. Das Pulver dieser Schlacke wurde im Kohlensäurestrom in der nämlichen Weise behandelt, wie das der glasigen Schlacke. Der Probekörper erhärtete im Gegensatz zu der glasigen Schlacke sehr stark. Er zeigte bei der ersten Einwirkung als höchste Temperatur 71° C., bei der zweiten 34° C. Die Analyse ergab: SiO<sub>2</sub> 27,12, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 13,55, CaO 22,16, CaCO<sub>3</sub> 31,57, MgO 3,78, CaS 1,55, CaSO<sub>4</sub> 0,61, H<sub>2</sub>O 1,71.

Die glasige Schlacke hatte also nur 2,78% CO<sub>2</sub> aufgenommen und demnach nur 6,32% CaCO<sub>3</sub> gebildet, während die entgaste Schlacke 13,89% Kohlensäure aufgenommen und 31,57% kohlen-sauren Kalk gebildet hatte. Von der „unwesentlichen Reaktion“, von der Dr. M. Heidrich spricht, kann nicht die Rede sein. Die Wasseraufnahme ist so gering, daß sie bei der außerordentlich starken Einwirkung der Kohlensäure auf die Kalkverbindungen nur von untergeordnetem Einfluß auf die Temperaturerhöhung sein kann. Die Temperaturerhöhung der entgasten Schlacken im Kohlensäurestrom ist auf die Abspaltung reaktionsfähiger Kalkverbindungen beim Entglasungsprozeß zurückzuführen. Die geringen, bei der Analyse der glasigen Schlacken gefundenen Mengen kohlen-sauren Kalkes, die auf eine geringe teilweise Zersetzung der Schlacken zurückzuführen sind, entstehen dadurch, daß die Schlacken beim Granulationsprozeß entweder zu langsam abgekühlt waren, oder daß sie bei der Wassergranulation zu heißes Wasser erhalten oder längere Zeit feucht gelagert hatten. Mechanisch beigemengter Ätzkalk oder kohlen-saurer Kalk dürfte in Hochofenschlacken nach ihrer Entstehungsart nicht vorkommen. Durch Anwendung alkalischer Lösungen kann man selbst bei glasigen Schlacken Temperaturerhöhung erzielen. Dieser Satz ist aber längst nicht in dem Umfange gültig, in dem ihn Dr. Heidrich aufstellt. Da Prof. Gary bereits in einer früheren Arbeit über das Verhalten von Schlackenproben im CO<sub>2</sub>-Strom nicht genau nach meinem Prüfungsverfahren gearbeitet hatte, war er zu völlig anderen Resultaten und Schlüssen als ich gekommen und hatte meine Prüfungsmethode ungerechtfertigterweise für völlig versagend erklärt. Der Artikel des Hrn. Dr. Heidrich zeigt nun wieder deutlich, welche enormen Differenzen entstehen, wenn zwei Beobachter unter verschiedenen Bedingungen dieselben Versuche ausführen und welche verschiedenen Schlüsse daraus gezogen werden müssen.

Der dritte Artikel: „Hochofenschlacke und Portlandzement von Prof. M. Gary“ hat einen irreführenden Titel. Er enthält keine Arbeit über diese Materialien, sondern eine Auseinandersetzung mit dem Verein deutscher Eisen-Port-

landzement-Werke. Prof. Gary hat nämlich ein Schreiben, das das Königl. Materialprüfungsamt am 17. März 1902 von jenem Verein erhalten hatte, gänzlich übersehen und sich dessen erst infolge eines zweiten Briefes vom 13. Januar 1905 erinnert. Er bedauert es lebhaft, daß er durch dieses Vergessen in seinen Veröffentlichungen keine Notiz von dem Inhalt des ersten Vereinskreibens genommen hat. Ferner gibt er dem Verein die beruhigende Versicherung, daß er den Vorwurf der Geheimniskrämerei, den er im Jahre 1904 S. 123 seiner „Mitteilungen“ ausgesprochen habe, nicht gegen ihn (den Verein), sondern gegen mich (Dr. Passow) gerichtet habe.

Er fügt hinzu, daß ich die einschlägigen technisch wichtigen Fragen nicht „erschöpfend öffentlich“ behandelte. In diesem Ausspruch liegt für mich eine Ermutigung zur Weiterarbeit. Ich glaube zwar, daß das betreffende Thema viel zu umfangreich ist, um es in einem Menschenalter erschöpfen zu können. Ich werde aber im Laufe der Zeit nach dieser Richtung hin tun, was in meinen Kräften steht. Auch hoffe ich im Einverständnis mit Hrn. Prof. Gary darauf, daß sich mit der Zeit immer mehr Mitarbeiter an diesem Werke finden werden.

*Dr. Hermann Passow.*

## Die Würzburger und Hamburger Normen.

Die soeben bei Boysen & Maasch in Hamburg erschienene neunte Auflage Würzburger und Hamburger Normen für das Material und den Bau von Dampfkesseln stimmen mit den Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl, aufgestellt vom Verein deutscher Eisenhüttenleute (Ausgabe 1901), gut überein, in verschiedenen wesentlichen Punkten unterscheiden sie sich kaum von den betreffenden Forderungen der Königl. Preussischen bzw. der übrigen deutschen Eisenbahnen. In erster Linie ist für alles Kesselblech in allen drei Vorschriften eine Mindestfestigkeit von 34 kg festgesetzt, eine Höchstfestigkeit von 40 kg verlangt Würzburg und Hüttenleute, während die Eisenbahn 41 kg angibt. Würzburg und Hüttenleute haben allerdings noch eine härtere Mantelblechqualität, deren Verwendung aber durch andere Vorschriften stark beschränkt ist und die praktisch genommen nur für die Mäntel der Schiffskessel angewendet werden darf. Die Würzburger Normen sagen (Seite 18) unter:

### V. Bezeichnung der Bleche (Absatz 4).

„Aus Mantelblech dürfen nur solche Teile des Kesselmantels gefertigt werden, welche mit den Feuergasen nicht in Berührung kommen.“

Die Eisenhüttenleute sagen (Seite 25) unter:

### C. Bleche (Absatz 4b).

„Das Mantelblech darf nur für die zylindrischen Mäntel der Schiffskessel verwendet werden, ratsam ist es aber, auch diese Teile aus Feuerblech herzustellen.“

In der Praxis decken sich beide Vorschriften vollkommen, nach dem Wortlaut gestattet Würzburg die Herstellung von Lokomotiv- und Lokomobillangkesseln aus Mantelblech, ferner ist es

zulässig, nicht geheizte Oberkessel der Wasserrohrkessel aus demselben Material zu machen. Unsere großen deutschen Eisenbahnen benutzen, wie bereits erwähnt, schon seit Jahren nur das weiche Feuerblech und werden nach ihren langjährigen Erfahrungen auch wohl nicht davon abgehen. Denselben Standpunkt werden unsere maßgebenden Lokomobilfabrikanten einnehmen, die auch schon lange nur Feuerblech verwenden. Ganz ähnlich werden die Hersteller von Wasserrohrkesseln handeln, von denen nur einige wenige Firmen Oberkessel ohne Heizung bauen. Die bedeutendste dieser Firmen baut je nach Wunsch geheizte und ungeheizte Oberkessel, wird sich also wohl hüten, um einige Millimeter Blechdicke zu sparen, ihre Fabrikate einer solchen Beschränkung zu unterwerfen. Die Würzburger Normen führen dann ferner (Seite 17) noch eine Neuerung ein bei:

### IV. Abnahme der Materialien (Absatz 25).

„Bei Blechen über 4,5 m Länge und gleichzeitig 1,5 m Breite und darüber sind, soweit sie zur Prüfung ausgewählt sind, zwei Zerreißproben zu machen, und zwar ist eine Längsprobe vom Fußende des Bleches und eine Querprobe in der Mitte der entgegengesetzten schmalen Seite zu entnehmen.“

Dieser Verschärfung folgend lautet (Seite 18):

### VI. Anforderungen (Absatz 1).

#### A. Bleche.

„Der Unterschied zwischen Mindest- und Höchstfestigkeit der Bleche darf bei einem einzelnen Blech sowie bei Blechen gleicher Qualität innerhalb einer Lieferung

bis 5 m Länge	höchstens	6 kg/qmm
über 5—10 m	„	7 „
10 m	„	8 „

betragen, jedoch nur innerhalb der für Feuerblech und Mantelblech festgesetzten Zugfestigkeitsgrenzen.“

Dem Sinne nach ist anzunehmen, daß, wenn dies Spiel von 7 und 8 kg in Betracht kommt, die Höchstfestigkeit von 40 auf 41 und 42 kg steigt und nicht die Mindestfestigkeit von 34 auf 33 und 32 kg herabsinkt; ausdrücklich gesagt ist es nicht, da es wohl selbstverständlich erschien. Würzburg gestattet dann noch ausdrücklich die Verwendung von Birnenbeziehungsweise Thomaseisen, allerdings verlangt man eine Prüfung sämtlicher Bleche. Die Eisenhüttenleute enthalten über Ofen- und Birnenmaterial gar keine Bestimmung, die Eisenbahnen verlangen Ofenmaterial. Ob aber in Deutschland infolge der Würzburger Normen nun der Gebrauch von Birneneisen zu Kesselzwecken wachsen wird, muß die Zukunft lehren. Bei den Unterhandlungen, die den Vorschriften vorhergingen, zeigte sich, daß alle großen Verbraucher und Hersteller durchaus nicht gewillt waren, das Ofenmaterial zu verlassen, eine Ausnahme machte nur eine kleine österreichische Interessentengruppe. Übereinstimmend setzen alle drei Parteien ferner fest, daß die Mindestdehnung 25 % betrage und die Summe aus Festigkeit und Dehnung, die sogenannte Gütezahl, 62 erreichte.

In den Ansprüchen an das Mantelblech, was, wie eben nachgewiesen, nur für Schiffskesselmäntel benutzt wird, gehen nun die Forderungen nicht so denselben Weg wie beim Feuerblech, es soll auf diese Unterschiede aber nicht weiter eingegangen werden, da sie ohne Bedeutung sind. Praktisch maßgebend für Schiffskessel ist nämlich weder die eine noch die andere Vorschrift, sondern maßgebend hierfür sind die Klassifikationsgesellschaften und hiervon besonders, wegen seiner internationalen Bedeutung und seinem großen Einfluß, der Englische Lloyd. Dies gilt nicht allein für die Schiffsmaterialien, die Deutschland nach dem Ausland liefert, sondern ebensogut für die in Deutschland aus deutschem Stahl gebauten Schiffe. Im übrigen ist der Verbrauch der Schiffswerften in Deutschland an Erzeugnissen der Eisenindustrie beim Kesselbau viel geringer, als bei anderen Eisen- und Stahlwaren. Er beträgt für den Handelsschiffbau etwa 6 %, für den Kriegsschiffbau 1 % des gesamten deutschen Kesselblechverbrauchs. Von dem Rest von 93 % gehen an die Lokomotivfabriken etwa 7 %, und 86 % benutzt der Landkesselbau.

Die Hamburger Normen, nach welchen die Berechnung des Materials neuer Dampfkessel erfolgt, enthalten eine neue Bestimmung, die von einschneidender Wirkung für alle Interessenten ist, allerdings auch nur von dem Landkesselbau gebraucht werden wird.

Unter VII. Berechnung der Blechdicken zylindrischer Dampfkesselwandungen mit innerem Überdruck

heißt es auf Seite 9 Absatz 1:

„K die Zugfestigkeit des zu dem Mantel verwendeten Bleches, und zwar ist zu setzen bei Flußeisen-Feuerblech  $K = 36 \text{ kg/qmm}$ , bei Flußeisen-Mantelblech für K die von dem Erbauer anzugebende Mindestfestigkeit. . . .“

Wie eben nachgewiesen, soll beim Kesselbau nur Material von 34 bis 40 kg verwendet werden und die Hamburger Normen bestimmen nun, daß dies Material mit einer Festigkeit von 36 kg in die Rechnung gesetzt werde. Haben also die Proben 34 oder 39 kg ergeben, so wird doch mit 36 kg gerechnet, was bisher nicht der Fall war, sondern im Gegenteil erhielten die Walzwerke oft Aufträge mit der Angabe, Festigkeit 34 bis 40 kg, aber möglichst nicht unter 38 kg, da diese Zahl der Berechnung zugrunde gelegt ist. Es blieb ihnen und ihren Arbeitern an der Probiermaschine überlassen, wie weit sie solchen Wünschen Rechnung tragen wollten und konnten. Der Kesselerbauer pries den Lieferanten als den leistungsfähigsten, dessen Probzetteln, amtlich oder nicht amtlich, seinen Wünschen am besten entsprach. Nun ist es in den Fachkreisen längst kein Geheimnis, daß Zerreißmaschinen nicht mit der Genauigkeit arbeiten, wie sie bei solchen Unterschieden von 2 bis 3 kg nötig ist. Es wird deshalb auch von allen Seiten den Männern, die die Würzburger und Hamburger Normen in ihrer jetzigen Form geschaffen, viel Dank entgegengebracht, daß sie diesen unhaltbaren Zuständen durch die Festlegung von 36 kg ein Ende gemacht haben. Rücksichten auf die großen Schiffsklassifikations-Gesellschaften haben es verhindert, daß man für Mantelblech dasselbe getan, sondern die vorliegende Form gewählt hat.

Wie schon früher, hat man auch die Art der Proben nicht unnötig kompliziert, Schliffproben, Proben bei niedriger Temperatur und bei Blauwärme, sowie Schlagproben usw. sind nicht vorgesehen, sie haben noch nicht eine solche Einfachheit erreicht, daß man sie dem Werkmeister der Hüttenwerke bei der Abnahmearbeit in die Hand geben kann. Sollte die nie rastende technische Wissenschaft im Laufe der Zeit in dieser Richtung Neues schaffen, so wird man auch die Normen entsprechend ändern. Es ist dies ja im weitestgehenden Sinne bisher geschehen, das Jahr 1880 sah die ersten Würzburger Normen, das Jahr 1905 die neunte Auflage, ein starres Festhalten an einmal gefaßten Ansichten kann man den Interessentenkreisen, die die Würzburger Normen geschaffen haben und weiter schaffen werden, jedenfalls nicht vorwerfen.

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.\*

Zu den in dieser Zeitschrift vom 15. September veröffentlichten Anregungen des Hrn. Einbeck möchte ich noch folgendes hinzufügen: Ich erinnere zunächst daran, daß ich die Belastungsausgleicher in dem erwähnten Aufsatz nur für Hüttenzentralen größeren Umfanges (bei Anschluß von Elektro-Walzenzugmotoren auch für schwere Straßen) besprochen habe, entsprechend Leistungsübertragungen von 8- bis 10000 P.S. (Antriebe der Triostraßen). Die Beschaffung einer Pufferbatterie bezw. einer Pufferdynamo wäre zu erörtern für den Fall, daß die Zentrale neben den Walzenstraßen liegt, so daß also eine Leistungsübertragung mit 500 bis 600 Volt Gleichstrom wirtschaftlich noch möglich ist. Rechnet man mit Pufferleistungen von maximal 2- bis 3000 P.S., so betragen die Anlagekosten: für eine Pufferbatterie von etwa 4400 Amp.-Std., 550 Volt (einstündige Entladung), etwa 220 000 *M*; für eine Puffermaschine, 2100 KW. Normalleistung, für stoßweise auftretende Überlastung von 100%, mit 60 t-Schwungrad, 375 Touren in der Minute, etwa 105 000 *M*.

Die Anlagekosten gelten für die betriebsfertig montierten Anlagen, jedoch ausschließlich derjenigen für Gebäude und Fundamente. Diese sind bei der Batterieanlage durchweg größer, und erfahren eine weitere Erhöhung durch die eventuell nötig werdende Beschaffung von Zusatzdynamos bezw. Spannungsausgleichern (Pirani-schaltung). Die Batterie wird also wenigstens doppelt so teuer in der Beschaffung wie eine gleichwertige Puffermaschine (rechnet man mit 130 *M* f. d. KW. nach den Angaben des Hrn. Einbeck, so kostet die Pufferbatterieanlage etwa 315 000 *M*. Der Unterschied wird also noch bedeutender zuungunsten der Batterie).

Die Unterschiede in den Betriebskosten lassen sich überschlägig wie folgt feststellen: Die auftretenden Belastungsschwankungen werden bei dem oben angenommenen forcierten Walzwerksbetrieb in kurzen Intervallen sich wiederholen, so daß die Umsetzverluste in der Batterie und in der Puffermaschine nicht wesentlich voneinander abweichen. Auch die Bedienungskosten sind die gleichen, da beide Einrichtungen

innerhalb der Zentrale Aufstellung finden. Be-mißt man die Amortisierungsquote für beide Fälle mit 8%, die Verzinsung mit 4½%, so betragen die jährlichen Aufwendungen hierfür: für die Batterie 27 500 *M*, für die Maschine 13 125 *M*. Für die jährlichen Unterhaltungskosten der Einrichtung ergibt sich: für die Batterie 7% von 220 000 *M* = 15 400 *M*; für die Maschine 2% von 105 000 *M* = 2100 *M*; Gesamtkosten für die Batterie 42 900, Gesamtkosten für die Maschine 15 225 *M*. Für den Betrieb großer Reversiermotoren, für welche Momentanleistungen bis 10000 P.S. verlangt werden, wird man unter allen Umständen einen Umformer mit puffernden Schwungmassen verwenden, wobei die Dynamo nach Leonardscher Schaltung als Steuermaschine dient. Werden die Walzenstraßen durch eine Drehstromzentrale versorgt, und verlangt der Betrieb der Straßen steuerfähige Gleichstrommotoren (Triostraßen mit stark veränderlichen Tourenzahlen, Duostraßen mit Reversiermotoren), so kommen ebenfalls ausschließlich die erwähnten Umformer mit Schwungmassen zur Verwendung. Da man in allen Fällen durch entsprechende Ausbildung der Schwungräder, Schlupfregler usw. genügend wirksame Pufferleistungen zu erzeugen vermag, so dürfte eine Unterstützung durch parallel geschaltete Puffermaschinen — wie von Hrn. Einbeck empfohlen — Ersparnisse kaum bringen können. Auf jeden Fall würde eine Elektrisierung der Walzenstraßen-Antriebe nach diesem System außerordentlich hohe Anlagekosten bedingen, welche die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes von vornherein in Frage stellen.

Im Bergbau hat der elektrische Betrieb der Hauptschachtfördermaschinen in größerem Umfange von der Anwendung der puffernden Schwungmassen Gebrauch gemacht, und die hier erzielten guten Ergebnisse finden bei einigen im Bau begriffenen Walzenstraßen mit elektrischem Hauptantrieb weitgehende Berücksichtigung. Die Pufferbatterie als Reserve für die Zentralenmaschinen heranzuziehen, ist unmöglich zu empfehlen, da im Hüttenbetrieb mit einer Momentreserve, die nur für einige Stunden einspringen kann, wenig anzufangen ist. Die Zentrale muß unbedingt über genügende Maschinenreserven verfügen, da sonst Betriebsstillstände unvermeidlich werden. Man kann auch aus diesem Grunde

\* Mit vorliegender Antwort auf die in voriger Nummer veröffentlichte Zuschrift betrachten wir diese Angelegenheit als erledigt. *Die Redaktion.*

die Baukosten einer Pufferbatterie mit denjenigen für Reservemaschinen und Kessel nicht ohne weiteres vergleichen. Legt man aber dem Vergleiche die Kosten für eine genügend große Kapazitätsbatterie zugrunde, so dürften die Baukosten hierfür denjenigen für eine Maschinenreserve gleichkommen (dieselben betragen für eine 10000 P. S.-Gaszentrale bzw. Turbodynamozentrale einschließlich Gebäuden usw. f. d. Kilowatt etwa 270 *M.*). Die Betriebskosten entscheiden aber in allen Fällen zugunsten einer Maschinenreserve.

Meine Bemerkung über die Vergrößerung der Pufferleistung bei Maschinen einfach durch Anbau weiterer Schwungmassen sollte die Möglichkeit der Selbsthilfe kennzeichnen, die ja für den Hüttenmann immer von großem Werte ist. Die von mir erwähnte Vollkommenheit der Turbinenregulierung bezieht sich lediglich auf die Regulierfähigkeit dieses Energieerzeugers; die Notwendigkeit und die Vorteile von Belastungsausgleichern habe ich wohl gründlich genug betont

F. Janssen.

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Neues Verfahren zur Bestimmung von Wolfram.

In neuerer Zeit kommt für manche Fälle eine Bestimmung der Schwefelsäure mit salzsaurem Benzidin in Anwendung. G. v. Knorre\* hat nun festgestellt, daß dasselbe Reagens auch zur Wolframbestimmung sich eignet. Am besten versetzt man die zu fällende Lösung erst mit etwas verdünnter Schwefelsäure oder Alkalisulfat und fällt dann erst mit der salzsauren Benzidinlösung. Auf diese Weise scheidet sich kristallinisches Benzidinsulfat ab, welches das schlecht filtrierende flockige Benzidinwolframat mit niederreißt, so daß man schon nach 5 Minuten filtrieren kann. Man wäscht das Gemisch mit verdünnter Benzidinchlorhydratlösung aus und verascht schließlich den noch feuchten Niederschlag im Platintiegel. Zur Herstellung der Benzidinlösung verreibt man 20 g Benzidin mit Wasser, spült mit etwa 400 ccm Wasser in ein Becherglas, setzt 25 ccm Salzsäure (1,19 spez. Gew.) hinzu, erwärmt bis eine braune Lösung entsteht, filtriert und füllt zum Liter auf. 1 ccm obiger Lösung würde für 0,025 g Wolframsäure ausreichen, man nimmt aber vorteilhafter einen Überschuß von 20 bis 40 % der Benzidinlösung. Fällt man mit Schwefelsäure, so ist auf jedes Zentigramm Schwefelsäure mindestens 1 ccm Benzidinlösung zu nehmen. Bei wolframhaltigen Substanzen, die mit Soda aufgeschlossen werden müssen und bei deren Eindampfen mit Säure häufig etwas Wolfram löslich bleibt und ins Filtrat geht, hat sich das Verfahren ebenfalls bewährt; man neutralisiert vorsichtig mit Salzsäure, versetzt mit einigen Kubikzentimetern  $\frac{1}{10}$  N-Schwefelsäure und fällt mit Benzidinlösung. Zur Analyse von Wolframstahl und Ferrowolfram usw. muß man die oxydierende Wirkung der Ferrisalze aufheben. Das könnte durch Wein- oder Zitronensäure geschehen. Wolfram wird dabei

aber nicht mehr quantitativ gefällt. Man wandelt deshalb alles Chlorid in Chlorür um durch Lösen des Wolframstahls unter Luftabschluß im Jahodaschen Apparat mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure (1,17 spez. Gew.). Wolfram bleibt dabei in metallischer Form im Rückstand; da dieses aber an der Luft leicht oxydiert, so wäscht man mit verdünnter Benzidinlösung aus, glüht und schmilzt das Gemisch von Wolframsäure und Eisenoxyd mit Soda. Dann laugt man mit Wasser, filtriert vom Eisenoxyd ab, neutralisiert mit Salzsäure, säuert mit Schwefelsäure an und fällt mit Benzidinchlorhydrat. Es wurden gefunden 1,25 und 1,20 %, statt 1,11 % Wolfram nach der alten Methode.

### Zur Schwefelbestimmung nach Eschka.

C. Bender\* hat die bekannte Eschkasche Methode mit der Methode von Sauer (Verbrennen der Kohle im Sauerstoffstrom) verglichen und nach beiden Methoden übereinstimmende Resultate erhalten. Nach einer Abänderung der Eschkaschen Methode in westfälischen Laboratorien bringt man, um eine Berührung mit Flammengasen zu vermeiden, das Gemisch von Soda, Magnesia und Kohle in ein 18 cm langes, 2,8 bis 3 cm weites Rohr aus schwerschmelzbarem Glase, welches an einem Ende rund zugeschmolzen ist. Das Rohr spannt man horizontal in einen Bürettenhalter, nachdem man dasselbe mit Inhalt scharf getrocknet hat. Bei Beginn des Erhitzens dreht man das Rohr einigemal, man beginnt die Erhitzung am Ende und geht mit der Flamme in dem Maße vor, wie die Mischung weiß brennt. Das Rohr wird in eine Porzellanschale ausgespült und der Inhalt wie üblich weiter behandelt. Die Verbrennung soll bei horizontaler Lage sehr schnell verlaufen.

\* Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1905, 38, 783.

\* „Zeitschr. für angew. Chemie“ 1905, 18, 293.



## Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

### Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstoffformen im Eisen „Temperkohle“ und „Graphit“.

Von F. Wüst und C. Geiger.

Zum Vergleich des Verhaltens von grauem, graphithaltigem und grauem, durch Glühen von weißem Eisen entstandenem, temperkohlehaltigem Eisen war es erstrebenswert, zwei Eisensorten zu besitzen, die bei genau derselben Zusammensetzung möglichst wenig Fremdkörper, abgesehen von einem hohen Kohlenstoffgehalt, enthielten. In der einen Eisensorte mußte der Kohlenstoff zum Teil als Graphit vorhanden sein, während die zweite Sorte nur gebundenen Kohlenstoff enthalten durfte. Ferner mußten die einzelnen Probekörper von annähernd denselben Dimensionen sein. Da zur Erhitzung der Proben ein elektrisch geheizter Laboratoriumsofen für hohe Temperaturen von W. C. Heraeus in Hanau zur Verwendung kommen sollte, jedoch das Bisquitrohr dieser Öfen sehr durchlässig für Gase ist, mußte in dieses Heizrohr noch ein engeres glasiertes Porzellanrohr (20 mm l. Durchmesser) eingesetzt werden, und wurden daher als Probekörper kleine Zylinder von 12,7 mm Durchmesser gewählt, welche zur Hälfte zwecks raschen Abkühlens in eine Kokille gegossen wurden, während die anderen möglichst langsam in Sandformen erstarrten, um so reichliche Graphitbildung zu erzielen. Infolge ungünstiger Resultate entschloß man sich, für Grauguß Stäbe von 25,4 mm zu gießen und dieselben nachher auf die gewünschte Stärke von 12,7 mm abzdrehen. Ebenso zeigte es

sich erforderlich, den Gehalt an Silizium sehr hoch anzusetzen. Zur Verfügung stand also folgendes Rohmaterial (vergl. Tabelle I).

Tabelle I. Rohmaterial.

	Si	Mn	P	S	Gesamt C	Graphit	Cu usw.
Kokillenguß	1,62	0,15	0,021	0,109	3,30	0,17	—
Grauguß . .	1,62	0,15	0,021	0,108	3,33	1,85	—

Der Kokillenguß wurde zwecks Erzielung von Temperkohle im elektrischen Ofen geglüht und ist dieses Material der Einfachheit halber stets mit „TK Eisen“ bezeichnet, während der Grauguß als „Gr Eisen“ aufgeführt ist.

#### Über Temperkohle; Glühversuche und Abschreckversuche.

Es liegen drei Annahmen über das Wesen der Temperkohle vor, nämlich sie kann sein 1. ein Karbid (Ledebur),\* 2. eine Modifikation des Graphits (James),\*\* 3. selbständiger amorpher, reiner Kohlenstoff (Wüst und Jüptner).\*\*\*

\* Ledebur: „Eisenhüttenkunde“, III. Auflage S. 301 ff. und „Stahl und Eisen“ 1902 S. 813.

\*\* „Journal of the Franklin Inst.“ 1900 S. 227 ff.

\*\*\* „Stahl und Eisen“ S. 1136; Jüptner: „Siderologie“, Bd. I S. 130 ff.

Tabelle II. Versuche zur Feststellung der Bildung der Temperkohle I.

Rohmaterial: 0,90 Si; 0,11 Mn; 0,022 P; 0,024 S; 0,17 bis 0,24 Graphit.

Nr.	Glüh- temperatur ° C.	Glüh- zeit Stun- den	Abgekühlt		Aus dem Ofen ge- nom- men bei ° C.	Gewichts- verände- rung in % des Gesamt- gewichts %	Gesamt- Kohlenstoff			Graphit und Temperkohle		Glüh- atmo- sphäre %	Bruch- aus- sehen	Bemerkungen
			im Ofen	wäh- rend Stun- den			vor- her %	nach- her %	Differenz %	nach- her %	In- ge- ge- bildet %			
1	950	3	650	38	kalt	-0,36	3,30	3,21	-0,09	0,25	0,34	a §	weiß	unverändert
2	1050—1080	3	720	2	400	-0,30	3,30	3,22	-0,08	0,32	0,40	"	"	"
3	1000—1030	17	820	3	kalt	-0,44	3,30	3,20	-0,10	0,34	0,44	"	"	"
4	950	3	650	38	"	-0,18	3,62	3,58	-0,04	0,42	0,46	"	"	"
5	1000—1015	3	720	6	"	-0,42	3,62	3,45	-0,17	0,41	0,58	b	"	"
6	1100—1110	3	800	1/4	800	-0,12	3,70	3,49	-0,21	0,42	0,63	a	"	"
7	1075—1125	4 1/2	800	8	300	-0,25	3,41	3,32	-0,09	1,46	1,55	"	grau	"
8	1130	3	900	1/4	900	-0,42	3,41	3,09	-0,32	1,26	1,58	c	"	spröde
9	1130—1150	3	kalt	1*	kalt	-0,08	3,41	3,38	-0,03	1,55	1,58	a	"	weich
10	1155—1170	3 1/2	770	8 1/2	280	-0,06	3,62	3,42	-0,20	1,45	1,65	"	"	spröde, Glühhaut
11	1110—1136	3 3/8	770	9	270	-0,36	3,41	3,12	-0,29	1,52	1,81	"	"	weich
12	1130—1160	3	890	1/4	890	-0,29	3,41	3,13	-0,28	1,55	1,83	b	"	spröde
13	1110—1160	3	625	15	450	-0,16	3,41	3,26	-0,15	1,87	2,02	"	"	weich, ringförmiger dunkler Rand
14	1120—1140	3	900	1/4	870	-6,49†	3,41	2,75	-0,66	1,45	2,11	d	"	sehr feines Korn
15	1120—1150	3	650	4	480	-0,40	3,41	3,24	-0,17	2,03	2,20	c	"	weich, ringförmiger dunkler Rand
16	1120—1140	13	kalt	1*	kalt	+0,04	3,41	3,23	-0,18	2,10	2,28	a	"	deformiert, dunkle und helle Schichten
17	1110—1150	13	640	4	"	+0,06	3,70	3,51	-0,19	2,12	2,31	"	"	sehr weich, mürbe
18	1110—1150	3	640	4	450	-0,16	3,41	2,83	-0,58	1,88	2,46	d	"	sehr weich, grobkörnig

Zunächst wurden eine Reihe Versuche an- gestellt zur Orientierung über die Bildung von Temperkohle in zwei weißen Eisensorten (siehe Tabelle II und III). Die Glühversuche fanden im elektrischen Ofen statt und wurden verschiedene Atmosphären dabei erprobt. Aus Tabelle II ist ersichtlich, daß bis zu einer Temperatur von 1110° C. die Ausscheidung von Temperkohle selbst bei langem Glühen und langsamer, mög- lichst tief getriebener Abkühlung sehr gering war; wurde jedoch diese Temperaturgrenze auch nur für kurze Zeit überschritten, so bekam die bis dahin stets strahlig, weiß gebliebene Probe plötzlich graues Gefüge unter gleichzeitiger Ab- scheidung reichlicher Mengen von Temperkohle. Ein ähnliches Verhalten kann bei dem Material der Tabelle III angenommen werden, jedoch liegt der Punkt bedeutend tiefer, jedenfalls zwischen 1000 und 1050° C.; also entsprechend den Resultaten von Wüst und Schläsler §§ bil- dete sich die Temperkohle bei höherem Gehalt an Silizium in niedrigerer Temperatur. Ist es nun an Hand dieser Tabellen auch nicht gelungen, irgendwelche zahlenmäßige, genaue Resultate oder Kurven aufzustellen, so stehen doch durch

dieselben nachstehende, teils etwas veränderte Sätze fest:

1. Die Bildung der Temperkohle erfolgt in geringen Mengen schon bei niedrigerer Temperatur in der Weise, daß zwischen Tem- peratur und Zeitdauer des Glühens ein um- gekehrtes Verhältnis besteht.

2. Die Hauptmenge an Temperkohle bildet sich plötzlich, sobald eine gewisse von der Menge der im betreffenden Roheisen enthal- tenen Fremdkörper abhängige Temperatur er- reicht ist. Je höher die Temperatur bis in die Nähe des Schmelzpunktes gesteigert wird, um so größer ist diese augenblickliche Ent- stehung der Temperkohle.

3. Hat sich Temperkohle einmal gebildet, so wird deren Gehalt durch längeres Glühen bei derselben Temperatur nur unbedeutend er- höht (Gleichgewichtszustand).

4. Eine rasche oder langsame Abkühlung der geglühten Probe ist nicht von großem Belang auf den Gehalt an Temperkohle, da- gegen wird das Gefüge und die Festigkeit durch rasche Abkühlung beeinträchtigt.

Der Vollständigkeit halber möchte an dieser Stelle noch ein Satz beigefügt sein, der durch das Verhalten der Glühproben bei den Versuchen mit verschiedenen Gasen weiter unten bewiesen werden wird.

5. Enthält ein Gußstück bereits durch Glühen gebildete Mengen von Temperkohle, so kann deren Gehalt durch nochmaliges

\* Ofen defekt geworden.

† Ohne Glühschicht.

§ a = Kohlenoxydatmosphäre.

b = vollständiger Luftabschluß durch Quecksilber.

c = einseitig möglicher Luftzutritt.

d = trockener Luftstrom.

§§ „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1121.

Tabelle III. Versuche zur Feststellung der Bildung der Temperkohle II.

Rohmaterial: 1,62 Si; 0,15 Mn; 0,021 P; 0,109 S; 0,17 Graphit.

Nr.	Glüh- temperatur ° C.	Glüh- zeit Stunden	Abgekühlt		Aus dem Ofen ge- nom- men bei ° C.	Gewichts- verände- rung in % des Gesamt- gewichts %	Gesamt- Kohlenstoff			Temperkohle und Graphit		Bruch- aus- sehen %	Bemerkungen
			bis zu ° C.	wäh- rend Stunden			vor- her %	nach- her %	Differenz %	nach- her %	insge- samt ge- bildet %		
I. Glühen bei Luftabschluß.													
19	980—1000	4	620	2 1/2	420	-0,35	3,30	3,19	-0,11	0,28	0,89	weiß	unverändert welch sehr welch " "
20	1050—1080	3	640	3 1/2	430	-0,31	3,30	2,96	-0,34	1,39	1,73	grau	
21	1050	11	kalt	1*	kalt	-0,54	3,30	3,01	-0,29	1,81	2,10	"	
22	1130	2 1/2	620	3 1/2	420	-0,36	3,30	2,94	-0,36	1,54	1,90	"	
23	1135—1165	3-8(?)	kalt	1*	kalt	-0,21	3,30	2,95	-0,35	1,45	1,80	"	
II. Glühen in Holzkohlenpulver verpackt, bei Luftabschluß.													
24	1070—1100	3	620	2 1/2	400	-0,29	3,30	3,15	-0,15	1,72	1,87	grau	hart etw. spröde, dicht. Stück " " porös.
25	1140	1/4	kalt	1*	400	nicht be- stimmt	3,30	3,29	-0,01	1,64	1,65	"	
26	1140	1/4	"	1*	400	"	3,30	3,13	-0,17	1,66	1,83	"	
III. Glühen im trockenen, reinen Stickstoffstrom.													
27	1100—1120	1	650	3 1/2	kalt	n. best.	3,30	3,32	+0,02	2,11	2,11	grau	dicht
28	1100—1120	1	650	3 1/2	"	"	3,40	3,33	-0,01	1,97	1,98	"	"
29	1100—1120	1	650	3 1/2	"	"	3,40	3,40	± 0	2,01	2,01	"	"
30	1110—1130	1	600	4 1/2	"	"	3,40	3,40	± 0	1,94	1,94	"	"
31	1110—1130	1	600	4 1/2	"	"	3,40	3,39	-0,01	1,88	1,89	"	"
IV. Glühen im Wasserstoffstrom.													
32	1100—1120	2 1/2	600	3 1/2	k. lt	n. best.	3,30	3,10	-0,20	1,90	2,10	grau	dicht
33	1100—1120	2 1/2	600	3 1/2	"	"	3,30	3,08	-0,22	1,78	2,00	"	porös

Glühen um so mehr gesteigert werden, je mehr die betreffende Temperatur einem bestimmten Punkt sich nähert.

Nach den Versuchen der Verfasser beträgt die nicht zu unterschreitende Temperatur für das Material der Tabelle III etwa 900° C. Diese Temperatur wird aber entsprechend der Entstehungstemperatur der Temperkohle auch von dem Gehalt der Probestücke an sonstigen Fremdkörpern abhängen. Bezüglich des Entstehens der Temperkohle im grauen, graphithaltigen Eisen wurde ein Versuch angestellt. Derselbe zeigte nach einem 18stündigen Glühen bei 1060 bis 1130° und langsamer Abkühlung innerhalb 3 1/2 Stunden bis auf 630°, in Holzkohlenpulver verpackt, folgende Veränderungen:

	Gesamt- Kohlenstoff %	Graphit und Temperkohle %	Gebundener Kohlenstoff %
ungeglüht . .	3,33	1,85	1,48
geglüht . . .	3,48	2,18	1,30
Veränderung	+ 0,15	+ 0,33	- 0,18

Zunahme des absoluten Gewichts des Probe-  
stückes 0,932 %.

Trotzdem also der Gesamt-Kohlenstoffgehalt zugenommen hatte, eine Erscheinung, die auch von Ledebur\*\* u. a. beim Glühen von Eisenproben in Holzkohlenpulver beobachtet worden

\* Ofen defekt geworden.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1896 S. 381 und 777.

ist, war der Gehalt an gebildeter Temperkohle nicht bedeutend ausgefallen, jedenfalls weil der Gleichgewichtszustand zwischen ausgeschiedener Kohle und gebundenem Kohlenstoff bereits erreicht war. Nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen entsteht die Temperkohle wahrscheinlich durch Zerfallen des Karbids; damit ist jedoch noch nicht gesagt, daß dieselbe nicht doch ein Bestandteil eines, wie Ledebur sich ausdrückt, anderen kohlenstoffreicheren, beim Glühen sich bildenden Karbids ist. Da das charakteristische Merkmal des Karbids nun darin besteht, daß seine Abscheidung durch langsame Abkühlung befördert und durch rasche Abkühlung verhindert wird, so müßte, wenn Material mit einmal gebildeter Temperkohle auf eine Temperatur erhitzt wird, die höher ist, als für eine weitere Vermehrung des Gehaltes an Temperkohle (vergl. Satz 5) nötig ist, bei raschem Abschrecken auch dieses Karbid ganz oder teilweise verschwinden, und müßte sich durch öfteres Wiederholen dieses Vorgangs die Temperkohle vom Graphit trennen lassen. Dahingehende Versuche wurden folgendermaßen ausgeführt:

Sieben Bruchteile von annähernd derselben Größe eines Temperkohle enthaltenden Probe-  
stabes wurden zusammen im elektrischen Ofen in einer Stickstoffatmosphäre geglüht. Nachdem 1000° C. erreicht waren, wurde diese Temperatur noch eine Stunde beibehalten, sodann der

Tabelle IV. I. Abschreckversuch.

Nr.		Gesamt-Kohlenstoff			Graphit und Temperkohle			Gebundener Kohlenstoff			Gebund. Kohlenstoff	Bemerkungen	
		%	Abnahme		%	Abnahme		%	Abnahme				Gesamt-Kohlenstoff
			relativ	absolut		relativ	absolut		relativ	absolut			
30	ursprüngl. Material	3,40	—	—	1,94	—	—	1,46	—	—	0,43		
35	nach 1 mal. Abschrecken	2,84	0,56	0,56	1,70	0,24	0,24	1,14	0,32	0,32	0,40		
36	" 2 "	2,73	0,11	0,67	1,66	0,04	0,23	1,07	0,07	0,39	0,39		
37	" 3 "	2,53	0,20	0,87	1,66	0,00	0,28	0,87	0,20	0,59	0,35		
38	" 4 "	2,46	0,07	0,94	1,62	0,04	0,32	0,84	0,03	0,62	0,34		
39	" 5 "	2,21	0,25	1,19	1,40	0,22	0,54	0,81	0,03	0,65	0,37		
40	" 6 "	2,12	0,09	1,28	1,35	0,05	0,59	0,77	0,04	0,69	0,36		
41	" 7 "	2,11	0,01	1,29	1,37	+0,02*	0,57	0,74	0,03	0,72	0,35	* wohl Analysendifferenz	
II. Abschreckversuch.													
31	ursprüngl. Material	3,39	—	—	1,88	—	—	1,51	—	—	0,44		
42	nach 1 mal. Abschrecken	2,89	—	0,50	1,77	—	0,11	1,12	—	0,39	0,39		
43	Material im Ofen erkaltet	3,29	—	0,10	2,08	—	+0,20	1,21	—	0,30	0,40		

Ofen an einem Ende geöffnet, die Probestücke mittels einer besonderen Vorrichtung gleichzeitig herausgezogen und in kaltes Wasser fallen gelassen. Das abgeschreckte Material wurde getrocknet und abzüglich eines zur Untersuchung zurückbehaltenen Bruchstückes der Glühofen wieder damit beschickt. Das Eisen zeigte bereits nach einmaligem Abschrecken weißen Bruch. Nach dreimaligem Abschrecken war die Sprödigkeit des Materials so stark geworden, daß dasselbe allenthalben Sprünge und Risse aufwies. Diese Eigenschaft steigerte sich bei den weiteren Versuchen immer mehr und konnten nach sechs- und siebenmaligem Abschrecken einzelne Splitter von den Probekörpern mit der Hand losgetrennt werden. Die Untersuchung auf die Veränderung der Kohlenstoffformen ergab obige Resultate (siehe Tabelle IV). Aus der Tabelle geht hervor, daß zwar eine konstante Abnahme des Gehalts an Temperkohle stattfand, doch ist dieselbe durch die Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffs bedungen. Jedenfalls bleibt sich das Gleichgewichtsverhältnis zwischen gebundenem und Gesamt-Kohlenstoffgehalt annähernd gleich, so oft auch der Versuch wiederholt wurde. Trotzdem nun der Ofen vollkommen dicht und das verwendete Stickstoffgas rein und trocken war, fand eine fortschreitende Entkohlung der Probestücke statt. Erklären läßt sich diese Erscheinung durch die bekannte Eigenschaft des Wassers, sich bei Berührung mit glühenden Metallen in Wasserstoff und Sauerstoff zu zersetzen. Dieser Sauerstoff im Status nascendi konnte also möglicherweise in der kürzesten Zeit die Oxydation des Kohlenstoffs bewirkt haben. Ein zweiter Versuch erbrachte den Beweis dafür. Während bei demselben das abgeschreckte Material dasselbe Resultat lieferte wie der erste Versuch, hatte das im Ofen zurückgebliebene

und im Stickstoffstrom erkaltete Probestück (Nr. 43) nur eine geringe Veränderung zu verzeichnen, wie aus der Tabelle IV hervorgeht. Die Veränderung wurde jedoch ohne Zweifel verursacht durch das infolge Öffnens des Ofens und Herausnahme der andern Probe ermöglichte Eindringen von Luftsauerstoff in die Glühröhre. Andererseits bestätigen diese Versuche die Annahme der Löslichkeit der Temperkohle beim Abschrecken im Metall nicht, da Versuch II zeigt, daß beim Glühen auf Kosten des Gehaltes an Härtungskohle sich weitere Mengen Temperkohle gebildet haben und der Verlust an Kohlenstoff beim Abschrecken auf Rechnung der bereits vorhandenen und der neu gebildeten Temperkohle zu setzen ist.

Durch Untersuchungen von Mannesmann und Ledebur\* ist eine Wanderung des gelösten Kohlenstoffs sowohl in zwei sich berührenden Eisenstücken, als bei dem Zementierverfahren bewiesen. Ledebur\*\* überträgt diese Ansicht auch auf den Temperprozeß, indem die entstandene Temperkohle zu Kohlenoxyd verbrennt und von innen her alsdann gelöster Kohlenstoff nachfließt, von Molekül zu Molekül wandernd. Verfasser untersuchten daher Proben des abgeschreckten Materials (Nr. 35). Die Analyse ergab: Kernstück 2,85 % Kohlenstoff, Randstück 2,80 % Kohlenstoff. Die Kohlenstoffabnahme bei diesem Versuch betrug 0,56 %. Hätte das Abschreckmittel nur auf den Kohlenstoff der äußeren Schichten eingewirkt, so mußte der Kohlenstoff aus dem Innern mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit nachgeflossen sein, um die aus der Analyse hervorgehende gleichmäßige Verteilung zu erklären. Eine solche Geschwindigkeit

\* Ledebur: „Eisenhüttenkunde“ III S. 1027.

\*\* Ledebur: „Eisen- und Stahlgießerei“ III. Auflage S. 386.

Tabelle V. Glühen im reinen Stickstoffstrom.

Nr.	Glüh-temperatur o C.	Glühzeit Stunden	Gewicht der Probe		Gewichtsveränderung infolge des Glühens	Gesamt-Kohlenstoff			Graphit und Temperkoble			Gebundener Kohlenstoff			Bemerkungen
			vor	nach		vorher	nachher	Unterschied	vorher	nachher	Unterschied	vorher	nachher	Unterschied	
			g	g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I. T K Eisen.															
44	905—920	5	9,7316	9,7111	-0,0205	3,29	3,84	+0,05	1,64	2,30	0,66	1,65	1,04	-0,61	dichtes Stück
45	1010—1020	5	11,9980	11,9609	-0,0321	3,15	3,16	+0,01	1,66	1,96	0,30	1,49	1,20	-0,29	poröses "
46	1000—1060	5	14,3255	14,2937	-0,0322	3,15	3,16	+0,01	1,66	1,77	0,11	1,49	1,39	-0,10	"
47	1100—1115	5	9,0475	9,0079	-0,0396	3,15	3,09	-0,06	1,66	1,78	0,12	1,49	1,81	+0,18	dichtes "
48	980—1020	12	12,6192	12,5880	-0,0312	3,29	3,30	+0,01	1,64	2,50	0,86	1,65	0,80	-0,85	poröses "
49	880—920	5	28,0111	27,9749	-0,0362	3,15	2,79	-0,36	1,66	1,78	0,22	1,49	1,01	-0,48	"
50	1100—1120	4	8,1170	8,0815	-0,0355	3,15	2,90	-0,25	1,66	1,58	-0,08	1,49	1,32	-0,17	"
II. Gr. Eisen.															
51	905—920	5	11,6814	11,6796	-0,0018	3,33	3,33	±0	1,85	2,02	0,17	1,48	1,31	-0,17	dichtes Stück
52	1000—1020	5	12,5740	12,5724	-0,0016	3,33	3,32	-0,01	1,85	2,00	0,15	1,48	1,32	-0,16	"
53	1100—1120	3	11,9571	11,9405	-0,0166	3,33	3,27	-0,06	1,85	1,75	-0,10	1,48	1,52	+0,04	"
54	980—1020	12	10,5612	10,5807	+0,0195	3,33	3,32	-0,01	1,85	1,77	-0,08	1,48	1,55	+0,07	"

keit der Kohlenstoffmoleküle ist jedoch von der Hand zu weisen, wodurch man zu der Annahme genötigt ist, daß die Entkohlung durch eintretenden Sauerstoff auf dem ganzen Querschnitt des Probestücks vor sich ging.

Stickstoff.

Während nach Forquignon\* der Stickstoff eine tempernde, entkohlende Wirkung ausübt, finden wir bei Versuchen von Saniter\*\* mit Karbidkohle keine Verminderung des Gesamt-Kohlenstoffgehalts. Zur Aufklärung wurden nachfolgende Versuche angestellt (vergl. Tabelle V).

Der Stickstoff wurde vor Einleiten in den elektrischen Ofen gereinigt, und zwar von Kohlensäure und Sauerstoff in Trockentürmen bzw. Waschflaschen mit Natronkalk, weißem Phosphor in Wasser und alkalischer Pyrogallussäure; weiterhin folgte, nachdem die Gase durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet waren, zur Zersetzung der Stickoxyde ein Verbrennungsrohr mit einer Rolle aus blankem Kupferdrahtnetz, welche während der ganzen Operation im hellen Glühen erhalten wurde.\*\*\* Zum Schluß wurde das Gas durch konzentrierte Schwefelsäure und Phosphorsäureanhydrit getrocknet. Sämtliche Versuche (Nr. 44 bis 48 und Nr. 51 bis 54) ergaben keine Verringerung des Gesamt-Kohlenstoffgehalts, da die kleinen Differenzen doch wohl innerhalb der zulässigen Analysenfehler sowie der in jedem Gußstück vorkommenden geringen Schwankungen des Kohlenstoffgehalts liegen, wohl aber eine zum Teil bedeutende Steigerung der Temperkohle. Auf diesen Punkt wurde bereits oben (Satz 5) hingewiesen und wiederholt sich dieselbe Erscheinung bei sämtlichen Glühversuchen. Andere Resultate lieferten zwei Versuche, bei deren einem (Nr. 49) das Gas nach der Reinigung nicht noch einmal getrocknet worden war, also die Möglichkeit vorhanden war, daß Feuchtigkeit aus den Absorptionsgefäßen mitgerissen wurde. Der Gesamt-Kohlenstoffgehalt wurde um 0,36 % = rund 11 % der Kohle vermindert, trotzdem mit Ausnahme der fehlenden Trockenflaschen der ganze Aufbau des Apparates sowohl als der Gang des Verfahrens genau derselbe war und also das Gas „rein“ sein mußte, aber nicht trocken. Auch der mißglückte Versuch (Nr. 50), bei dem während des Prozesses der die Gasreinigung mit dem elektrischen Ofen verbindende Kautschukschlauch undicht geworden war und ausgewechselt werden mußte, weist eine Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffes auf um 0,25 %, entsprechend etwa 8 % der Kohle. War es nun nicht wohl denkbar,

\* „Annales de chimie et de physique“, Série V Tome XXIII: Recherches sur la fonte malléable et sur le recuit de l'acier.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 956.

\*\*\* Classen: „Ausgewählte Methoden“, Band II S. 735 und 743.

daß, solange der defekte Schlauch eingeschaltet war, infolge des Überdrucks in der Leitung Luft von außen hereinkam, so muß doch während der kurzen Dauer des Offenstehens des Ofens bei der Auswechslung eine kleine Abkühlung stattgefunden haben und dadurch Luft eingedungen sein. Ohne Frage war es dann der Sauerstoff der Luft, der ein falsches Bild hervorrief. Vergleichen wir von diesem Gesichtspunkte aus die früheren Versuche, so vermissen wir bei den Versuchen Forquignons überhaupt jede Vorrichtung für eine Trocknung des Gases, da Kalihydrat, wenn es auch sehr energisch Feuchtigkeit anzieht, doch schlechterdings nicht einwandfrei zum Trocknen verwendet werden kann. Die Ergebnisse Saniters stimmen mit denen der Tabelle V überein, und erlitten auch seine Probestücke fast ausnahmslos durch das Glühen eine Gewichtsverminderung. Abgesehen von etwa ursprünglich eingeschlossenen Gasen oder Luft, welche durch Stickstoff hätten ersetzt werden können, läßt sich sowohl aus den vor-

liegenden, als auch aus den mit anderen Gasen veranstalteten Versuchen nicht mit Klarheit herleiten, worin dieser Verlust besteht, zumal derselbe in keinem Prozentverhältnis zu dem absoluten Gewicht der Probestücke steht, überhaupt also kein Anhalt geboten ist. Möglich wäre ja immerhin eine Verflüchtigung des Siliziums oder des Schwefels in Form von Schwefelsilizium.\* Wurde nun schon keine Veränderung des Gesamtkohlenstoffgehalts konstatiert, so folgt hieraus selbstredend, daß auch keine Bildung von Cyangas möglich war; trotzdem wurden die dem Ofen entweichenden Gase in Kalilauge geleitet, doch lieferten sämtliche Versuche keine Reaktion auf Berlinerblau. Diese Untersuchungen der abziehenden Gase auf Cyan dienen zugleich als Kontrolle für die Analysen der geglühten Eisenproben. Die Versuche zeigen, daß der Stickstoff weder auf die Temperkohle, noch den Graphit im Eisen von Einwirkung ist. (Schluß folgt.)

\* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1128.

## Giesserei-Maschinen und -Einrichtungen.

(Schluß von Seite 1081.)

### 2. Röhrengießerei.

Die Lebensbedingung einer Röhrengießerei ist die möglichst billige Herstellung der Formen und ein sauberer, dichter, porenfreier Guß.

Verschiedene Formmethoden gibt es, welche diesen Zweck zu erreichen suchen und ihn mit

mehr oder weniger Glück auch erreicht haben. Ihre Leistungsfähigkeit ist eine sehr verschiedene; eine derselben ist in dieser Beziehung jedenfalls am weitesten gekommen, weshalb ihre Einrichtungen, Maschinen und Arbeitsweise nachstehend beschrieben werden sollen. An Einrichtungen sind erforderlich: Maschinen zum Herstellen der Sandringe, welche die Formen für die Röhren bilden, Drehbänke zur Anfertigung von Lehmkernen, Gießkasten zur Aufnahme der Ringe, Trockenöfen, Krane und Transportwagen.

Die Formen bauen sich folgendermaßen auf: Die glatten Ringe aus Formsand mit einer Bohrung, die dem äußeren Rohrdurchmesser zusätzlich Schwindmaß entspricht, reihen sich an einen Sandring, der die Form der Muffe enthält; ein weiterer bildet den Eingußtrichter. Der Kern wird mit Lehm auf einer Hohlspindel aufgetragen.

Die Formmaschine für die Sandringe für den glatten Teil der Röhre ist so angeordnet, daß ein sauber ausgebohrter Gußzylinder C (Abbildung 35) und ein Kernzylinder K die äußeren Begrenzungen für den Sandring bilden. Zylinder C und K haben den Durchmesser des Formkastens

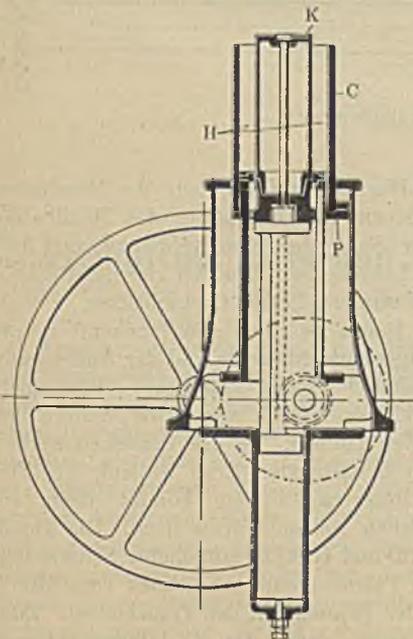


Abbildung 35.

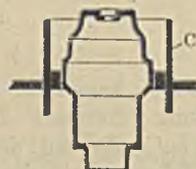


Abbildung 36.

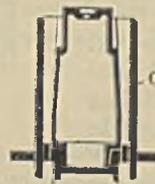


Abbildung 37.

bezw. des Rohrs zusätzlich Schwindmaß. Den Boden bildet ein Ring mit Ausschnitten zum Erfassen mit den Fingern, die obere Begrenzung wird durch einen Abstreicher fertiggestellt. Der Arbeiter füllt den Hohlraum H mit Formsand, stampft denselben fest und streicht das Überflüssige oben mit dem Abstreicher fort. Der Hohl- und Vollzylinder, die beide auf der mit Zahnstange versehenen Platte P angeschraubt sind, werden jetzt mittels Handrad, das durch Vermittlung des Zahnradvorgeleges auf die Zahnstange einwirkt, in die Ebene der Formplatte heruntergezogen, den Ring frei auf seiner Grundplatte stehen lassend. Der Former setzt diesen auf einen mit Etagen versehenen Trockenwagen, der, wenn voll, in die

gleiten, bis die Platte auf dem Muffenring aufliegt, worauf der Bügel angelegt und die Stellschraube vorsichtig angezogen wird. Nach Herumschwenken des Gießkastens, bis der Einguß oben sich befindet, kann mit dem Gießen begonnen werden.

Der Plan der Gießerei ist in Abbildung 41 dargestellt und gestaltet sich folgendermaßen: Die Mitte der fast quadratischen Grundfläche bildet ein Transportgeleise mit drei Drehscheiben und einer symmetrischen Weiche in der Mitte des Raumes; drei Quergeleise gehen von den Drehscheiben vor die Formmaschinen und in die Trockenkammern für Lehmkerne. Je zwei dem Mittelgeleise parallele Stränge verbinden die vier äußeren, mit je zwei Türen versehenen Trocken-

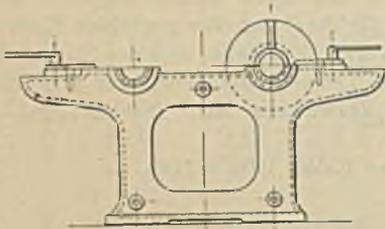


Abbildung 38.

Trockenkammer gefahren wird. Der Ring bleibt auf seiner Grundplatte stehen. Nach Einlegen einer andern Platte und Hochstellen der Zylinder ist die Maschine zum Einstampfen eines neuen Ringes bereit. Auf dieselbe Weise werden Muffe und Eingußring geformt, wie Abbild. 35 und 37 veranschaulichen.

In Abbildung 38 bis 40 ist die zur Verwendung kommende Drehbank für die Kerne dargestellt. Dieselbe ist doppelt, so daß zwei Kernmacher gleichzeitig arbeiten können. Die Kernschablone besteht aus T-Eisen, die Schablone für die Muffe wird besonders an geschraubt. Die Wange ist mit Einteilung versehen, wodurch ein sofort richtiges Einstellen auf den gewünschten Durchmesser ermöglicht wird. Die fertigen Kerne werden auf einem Kernständerwagen zum Trocknen gebracht.

Das Zusammensetzen der Form erfolgt auf nachstehende Weise: Der drehbar gelagerte Gießkasten wird in horizontaler Lage festgestellt und nach Lösen der Verschlussbügel geöffnet. Die scharf getrockneten Ringe werden, mit dem Muffenring beginnend, dicht aneinander eingelegt und die Fugen mit Lehm verstrichen. Nach Einlegen der Ringe wird der Gießkasten geschlossen und die Verschlussbügel angezogen; hierauf wird der Kasten gedreht, bis das Muffenende oben steht. Mittels des Krans erfaßt man den Kern an seinen beiden Ösen und läßt ihn langsam und vorsichtig von oben in die Form

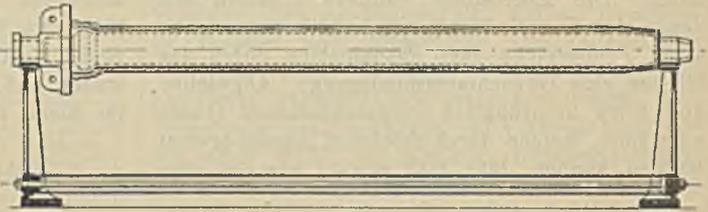


Abbildung 39.

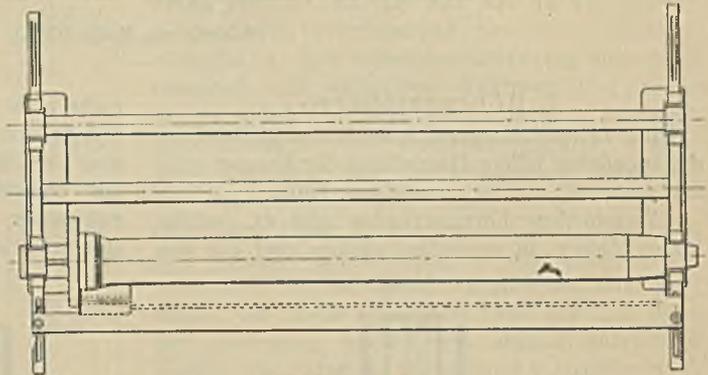


Abbildung 40.

kammern. Die Öfen auf der Seite der Maschinenformerei dienen zur Aufnahme der Sandkerne, die auf der Seite der Kerndrehbänke zur Aufnahme der Lehmkerne. Vor den vier nicht durchgehenden Kammern liegen Drehscheiben.

In dem Raum zwischen den Trockenöfen und dem Maschinenhaus einerseits und der Außenwand andererseits sind die sechs Gießgruben angeordnet, denen für kleinere Rohre noch zwei weitere beigegeben werden können. Je drei derselben werden durch einen freistehenden Kran bedient, bei Einbau der Reservegießkasten kommt noch ein weiterer seitlich stehender Kran dazu. Die Kupolöfen für 3000 und 4000 kg stündlicher Schmelzung haben ihre Plätze rechts und links vom Mittelgeleise in der Wandflucht der Trockenöfen. Zum Materialtransport nach der Gichtbühne dienen zwei Gichtaufzüge, die je in einer Ecke derselben

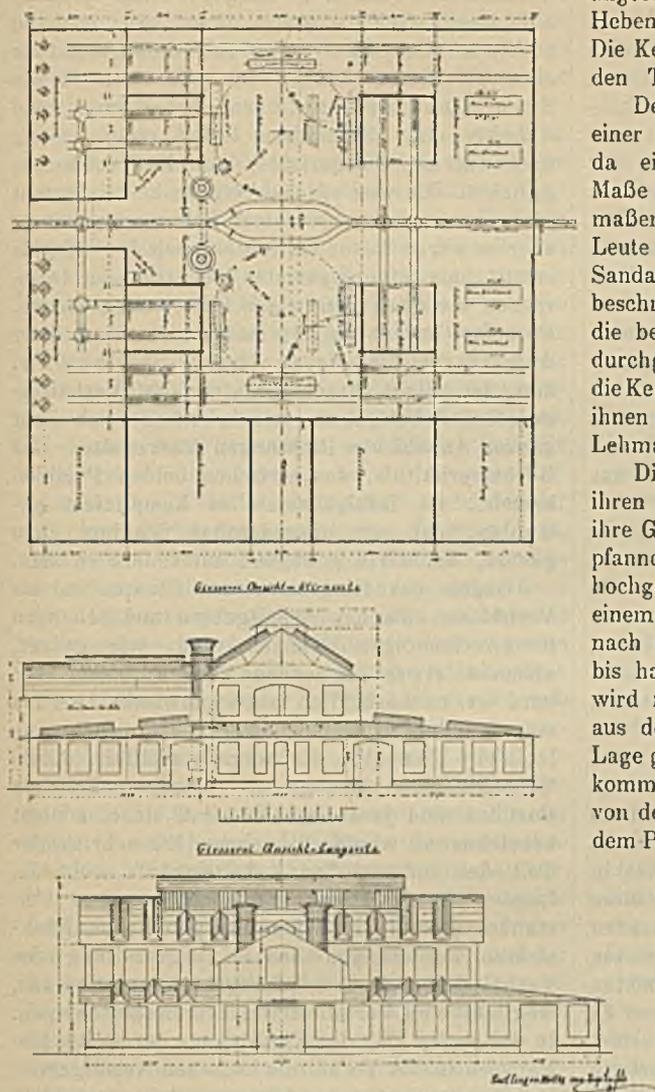


Abbildung 41.

angeordnet sind. Hydraulische Zylinder dienen zum Heben der Kranpfannen im Bereich der Drehkrane. Die Kerndrehbänke stehen in dem Raum zwischen den Trockenöfen und der rechten Außenwand.

Der Betrieb, der naturgemäß von demjenigen einer gewöhnlichen Gießerei wesentlich abweicht, da ein Handinhandarbeiten hier in erhöhtem Maße stattzufinden hat, gestaltet sich folgendermaßen: Die in der Maschinenformerei beschäftigten Leute verarbeiten den aus der nebenanliegenden Sandaufbereitung erhaltenen Sand auf die oben beschriebene Weise zu Ringen, die auf Wagen in die beiden nach der Formerei offenen und in die durchgehenden Öfen gelangen. Gleichzeitig fertigen die Kernmacher ihre Lehmkerne, zu deren Trocknung ihnen ebenfalls vier Öfen zur Verfügung stehen. Die Lehmaufbereitung stößt an die Kernmacherei an.

Die Gießer holen die trockenen Kerne auf ihren Wagen aus dem Ofen heraus und setzen ihre Gießkasten in Bereitschaft. Die gefüllte Kranpfanne wird durch die hydraulischen Zylinder hochgehoben und vom Kran erfaßt. Der auf einem Holzbock stehende Gießer füllt der Reihe nach die Formen. Nach Verlauf von einer viertel bis halben Stunde je nach der Größe der Röhre wird nach dem Gießen der Kern mittels des Krans aus der Form gezogen, diese in ihre horizontale Lage gedreht und geöffnet. Das noch glühende Rohr kommt auf einen Transportwagen und wird sofort von den Gußputzern in Empfang genommen. Nach dem Putzen werden die Röhren auf den vorgeschriebenen Druck geprüft und hierauf geteert. Die Gießer reinigen die Gießkasten sofort nach dem Leeren und beginnen mit dem Einlegen frischer Ringe. Es ist klar, daß bei dieser Art von Betrieb die Gießkästen heiß werden, und sind dieselben deshalb sehr stark konstruiert, um einem Verziehen vorzubeugen.

Hugo Laissle,

in Firma Chr. Laissle, Reutlingen.

## Verhältnis zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter.

Vielfach ist in Industrie und Handwerk an die Stelle des patriarchalischen Verhältnisses zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter das reine Rechtsverhältnis getreten. Es ist selbstverständlich, daß sich in ein Rechtsverhältnis der Staat mischt. Vom Staat geht das Recht aus, er bestimmt also im wesentlichen die Beziehungen zwischen Arbeitgeber und Arbeitern. In den letzten Jahrzehnten hat der Staat von dieser seiner Befugnis in ausgedehntem Maße Gebrauch gemacht. Er hat nicht nur, wie alle Vertragsverhältnisse, auch das zwischen Arbeit-

geber und Arbeiter dem allgemeinen Rechte unterstellt und, wie für die Angestellten des Handelsberufes, Sondergesetze geschaffen, er hat in die verschiedensten Einzelheiten dieses Verhältnisses einschneidend eingegriffen. So hat er sich die Fürsorge für die Arbeiter in Krankheits-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersfällen angelegen sein lassen, und zwar dergestalt, daß er nicht bloß die Arbeiter zur Bestreitung der dadurch entstehenden Kosten heranzog und selbst Gelder für diesen Zweck bereitstellte, sondern auch von den Arbeitgebern und von diesen am meisten,

Beiträge für die Deckung dieser Kosten forderte und noch fordert. Bis zum Anfang der 80er Jahre hatte der Staat sich darauf beschränkt, eine Verpflichtung der Arbeitgeber gegenüber den Arbeitern auf diesem Gebiete in dem Haftpflichtgesetz zu konstruieren. Danach mußte der Arbeitgeber, wenn er an der Verringerung der Erwerbsfähigkeit des Arbeiters nachweislich schuld trug, eine Entschädigung zahlen. Vom Beginn der 80er Jahre an wurde dieser Rechtsstandpunkt so entwickelt, daß er eigentlich kein Rechtsstandpunkt mehr blieb, sondern daß an die Stelle des Rechts die Humanität trat. Denn es ist ganz unbestreitbar, daß mit der gesamten Arbeiterversicherung Deutschlands nicht bloß ein Rechts-, sondern auch ein Kulturfortschritt erzielt wurde. Die Arbeitgeber wurden durch Gesetz zu Leistungen verpflichtet, die weit über das rechtlich zu fordernde Maß hinausgingen. Auf diesem Wege soll ja weiter fortgefahren werden, die Versicherung der Hinterbliebenen der verstorbenen Arbeiter steht in naher Aussicht. Die Arbeitgeber können ziemlich sicher sein, daß sie auch hierbei werden Opfer bringen müssen, wozu sie vom Rechtsstandpunkt aus absolut nicht verpflichtet sein würden. Der Staat mischte sich aber auch auf anderem Gebiete in das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter. Er schuf die sogenannte Arbeiterschutzgesetzgebung. Kein objektiv denkender Arbeitgeber wird es dem Staat verübeln, daß er mit seinem Schutz an die Seite des Arbeiters tritt, wenn dies in Grenzen geschieht, die zweckmäßig sind. Ob diese Grenzen gegenwärtig nicht schon überschritten sind, das ist fraglich. Wenn man die letzten Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten Preußens durchsieht, so findet man hier und da Mitteilungen darüber, daß die Arbeiter selbst sich gegen den ihnen vom Staat gewährten Schutz auflehnen, weil er für sie mit einer Minderung des Arbeitsverdienstes verbunden ist. Diese Mitteilungen geben zu denken. In der Gewerbeordnung hat der Staat den Arbeitgebern viele Verpflichtungen auferlegt, um bestimmte Kategorien von Arbeitern vor zu langer Arbeit zu bewahren. Es sind das namentlich Arbeiterinnen, jugendliche Arbeiter und Kinder. Der Staat hat bestimmt, daß die Betriebseinrichtungen zum Schutze von Leben und Gesundheit der Arbeiter an den verschiedensten Stellen ganz genau vorgeschriebene Formen annehmen, er hat für einzelne Berufe die Größe der Arbeitsräume vorgeschrieben, er hat Bestimmungen über die Lohnzahlung erlassen, er hat Arbeitsordnungen vorgeschrieben und vieles andere mehr. Wenn man die Liste dieser Vorschriften durchsieht, so kann man wohl behaupten, daß, da der Staatsleitung noch außerdem besondere Vollmachten zur Regelung der Verhältnisse einzelner Berufe gegeben sind, sich kaum irgend noch in dem

Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter auf diesem Gebiete etwas findet, was noch zu regeln möglich wäre. Aber auch damit begnügte sich der Staat nicht. Er griff auch in die Streitigkeiten zwischen Arbeitgeber und Arbeiter ein. Zu diesem Behuf schuf er zunächst die Gewerbegerichte, dann die Kaufmannsgerichte. Die wesentliche Aufgabe beider besteht ja in der Schlichtung kleiner Lohnstreitigkeiten; aber es wurde diesen Gerichten auch die Befugnis erteilt, als Einigungsämter bei größeren Differenzen zwischen den beiden Parteien zu dienen. Einzelne Gewerbegerichte haben sich dieser ihrer Aufgabe recht häufig gewidmet. So sehen wir, daß der Staat durch Gesetze das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern nach einer ganzen Anzahl von Richtungen hin regelte. Das Rechtsverhältnis, das zwischen beiden Parteien besteht, ist infolgedessen so kompliziert geworden, daß ein ausgedehntes Studium dazu gehört, um darin genügend informiert zu sein.

Gegen das Eingreifen des Staates in das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern in zweckmäßigen Grenzen wird, wie gesagt, niemand etwas einwenden können; wohl aber wird es nachdrücklich zurückgewiesen werden müssen, daß sich neben dem Staat auch politische Parteien die Aufgabe stellten, dieses Verhältnis zu bestimmen. Diese politischen Parteien sind ja so bekannt, daß sie hier nicht bezeichnet zu werden brauchen. Ein sehr großer Teil der industriellen Arbeiterschaft steht im Lager dieser Parteien und sucht aus dem Umstande, daß die Parteien aus politischen Rücksichten Forderungen behufs Umgestaltung des Verhältnisses zu den Arbeitgebern unterstützen, möglichst viel Vorteile für sich herauszuschlagen. In der ersten Zeit des Eindringens der politischen Parteien in das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern handelte es sich hauptsächlich noch um die Verbesserung der Lohnverhältnisse und anderer Arbeitsbedingungen. Späterhin aber drehte sich das Blatt. Die politischen Parteien benutzten die Arbeitermassen zur Erlangung größerer politischer Macht, und um dies zu erreichen, gingen sie darauf aus, das Machtverhältnis ihrer Arbeiteranhängerschaft gegenüber der Arbeiterschaft umzugestalten. Sie setzten sich das Ziel, daß die Arbeiter mehr Macht in den Betrieben erhielten und allmählich die Herrschaft im Betriebe an sich rissen. Gelänge dies, so würde das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern, wie es trotz des Eingreifens des Staates in den letzten Jahrzehnten immer noch bestanden hat, ein von Grund auf anderes, es würde geradezu auf den Kopf gestellt werden. Die politischen Parteien zusammen mit der Arbeiterschaft ringen nach diesem Ziele auf verschiedene Art. Namentlich sucht man die Macht der Arbeiterorganisationen zu heben, und zwar dadurch, daß

diese letzteren direkt mit dem Arbeitgeber in Verbindung treten. Dadurch würden die Arbeiter des einzelnen Betriebes völlig ausgeschaltet werden und die Arbeitgeber hätten überhaupt nicht mehr bei der Festsetzung der Arbeitsbedingungen mit den einzelnen Arbeitern oder mit der Gemeinschaft der Arbeiter ihrer Betriebe zu verhandeln, um das Arbeitsverhältnis festzusetzen, sondern mit einer ihnen ganz fremden Macht. Diese Entwicklung kommt überall dort ganz charakteristisch zur Erscheinung, wo es sich um den Abschluß von Tarifverträgen zwischen einer Arbeiterorganisation und einem Unternehmer handelt. Auch hierüber geben die letzten Jahresberichte der preussischen Gewerbeaufsichtsbeamten ganz bezeichnende Aufschlüsse. Es konnte natürlich nicht ausbleiben, daß die Arbeitgeber die Gefahr, die in diesem Vordringen der Arbeiterschaft oder vielmehr der mit ihnen verbündeten politischen Parteien liegt, erkannten. Sie schlossen sich deshalb zur Abwehr dieser Gefahr zusammen, und so stehen denn den Arbeiterorganisationen jetzt geschlossene Arbeitgeberverbände gegenüber. Beide treten bei größeren Differenzen zwischen Arbeitgebern und Arbeitern in Aktion. Wie sich die Kämpfe zwischen beiden Organisationen wegen des Arbeitsverhältnisses abspielen werden, bleibt abzuwarten. Bisher sind dort, wo die beiden Organisationen in den Kampf traten, stets die der Arbeiter unterlegen. Die Macht der politischen Parteien, die mit den Arbeitern zusammenstehen, ist zwar groß; wenn jedoch die Arbeitgeber Deutschlands zusammenhalten, wie dies bisher der Fall war, so ist kaum zu fürchten, daß der Kampf in Zukunft anders verlaufen könnte. Würde dem nicht so sein, so würde sich die Sache so zuspitzen, daß der Staat, um eine geregelte Produktion zu erhalten, gezwungen wäre, nachdem er jahrzehntelang den Arbeiterschutz durch Gesetz gefördert hat, den Arbeitgeberschutz ebenso in die Hand zu nehmen. Dieser wird von den Arbeitgebern gegenwärtig nicht gefordert. Was aber unter allen Umständen stets und von neuem durch die Arbeitgeber betont werden muß, ist, daß der Staat durch seine Gesetzgebung und seine Verwaltungsmaßnahmen wenigstens nicht dazu beiträgt, daß die gekennzeichneten politischen Parteien und die Arbeiterorganisationen immer mehr Macht erlangen, so daß sie schließlich in dem Kampfe, der um das Arbeitsverhältnis geführt wird, die Sieger bleiben müssen. Diese Richtung müßte der Staat überall innehalten, namentlich da, wo es sich um die Verhältnisse der Arbeiterorganisationen handelt, deren Regelung ja aktuell sein soll.

Weder durch den Staat noch durch die Arbeiterorganisationen noch durch die politischen

Parteien haben sich aber die Arbeitgeber abhalten lassen, persönlich bzw. als Gesellschaften den Arbeitern Fürsorge im weitesten Umfange angedeihen zu lassen. Es ist ja ganz natürlich, daß, nachdem der Staat einen bedeutenden Teil dieser Fürsorge gesetzlich geregelt hat, sie vielfach andere Bahnen als früher hat einschlagen müssen. Ehe die staatliche Invaliditätsversicherung bestand, hatten viele Betriebe bereits Pensionskassen, die gut funktionierten, wie ja beispielsweise die Knappschaftskassen schon längst den Arbeitern Vorteile brachten, ehe der Staat eingriff. In den vom Staat in Anspruch genommenen Richtungen ist die Fürsorge der Arbeitgeber für die Arbeiter ganz naturgemäß etwas zurückgetreten. Es ist auch durch den Staat auf diesen Gebieten hinreichend gesorgt, so daß irgendeine Lücke hier nicht eintritt. Um so kräftiger hat sich der gute Wille der Arbeitgeber nach anderen Richtungen betätigen können. Wenn man die Berichte der Gewerbeaufsichtsbeamten durchsieht, so findet man eine solche Fülle von Wohlfahrtseinrichtungen, die die Arbeitgeber getroffen haben, daß man sich sagen muß: Eine durchaus unüberbrückbare Kluft zwischen Arbeitgebern und Arbeitern hat weder die Tätigkeit des Staates noch die der Arbeiterorganisationen noch der politischen Parteien schaffen können; denn eine so umfassende Fürsorge kann unmöglich von Arbeitgebern aufgewendet werden, die in einem bloßen Rechtsverhältnis zu ihren Arbeitern stehen. Und andererseits kann von einer solchen Fülle von Wohlfahrtseinrichtungen von Arbeitern nicht Gebrauch gemacht werden, die in ihren Arbeitgebern nach der Theorie gewisser politischer Parteien nur Ausbeuter erblicken. Diese Seite des Verhältnisses zwischen Arbeitgebern und Arbeitern stellt ein versöhnendes Charakteristikum dar und wird deshalb stets von allen, die die Lehre von der Harmonie der Interessen zwischen Arbeitgebern und Arbeitern für zutreffend erachten, eine besondere Beachtung erfahren. In erster Linie darf auf diesem Gebiete die Tätigkeit der Arbeitgeber im Wohnungswesen betont werden. Es ist ja leider vielfach wahr, daß die Arbeiter unter Wohnungsmangel leiden. Das Wohnungsproblem ist eine der wichtigsten sozialen Fragen. Es gut zu lösen, dazu sind allerdings die Arbeitgeber allein nicht imstande. Aber es wäre durchaus verkehrt, wollte nun auch hier der Staat seine Hand dazwischenstecken und Zwangsmittel zur Anwendung bringen. Er hat es gar nicht nötig; denn es wird auf diesem Gebiete bereits eine Tätigkeit entfaltet, die rege genug ist. Natürlich sind einzelne politische Parteien und namentlich diejenigen, die Arbeitgeber und Arbeiter durchaus scheiden wollen, von dieser Tätigkeit wenig entzückt; aber sie haben sie nicht auf-

halten können, um so weniger, als neben den Arbeitgebern sich die Gemeinden, Korporationen, die Träger der verschiedenen Versicherungsarten, ja die Arbeiter selbst an der Lösung des Problems beteiligen. Reich und Staat haben sich wohlweislich auf den Bau von Wohnungen bezw. die Unterstützung solcher Wohnungsbauten für die Arbeiter und gering besoldeten Beamten ihrer Betriebe beschränkt. Es ist auch als sicher anzusehen, daß sich Reich und Staat in diesen Grenzen fernerhin halten werden. Was seitens der Einzelstaaten späterhin geschaffen wird, bezieht sich auf einige allgemeinerrechtliche Regelungen des Wohnungswesens. In Preußen ist ja ein Gesetzentwurf in dieser Beziehung bereits ausgearbeitet. Er ist in Umarbeit begriffen und wird dem Landtage wohl in einer der nächsten Tagungen vorgelegt werden. Er greift in das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter nicht ein und ist deshalb prinzipiell zu billigen. Den Arbeitgebern kann nur geraten werden, gerade auf diesem Gebiete ihre Tätigkeit nie erlahmen zu lassen. Arbeiter, die eine ordnungsmäßige, anheimelnde Wohnung haben, sind den Bestrebungen der politischen Parteien, die einen Keil in das Verhältnis zwischen ihnen und den Arbeitgebern treiben wollen, weniger zugänglich als andere. — Neben der Tätigkeit der Arbeitgeber auf dem Gebiete des Wohnungswesens wird in den Berichten der Gewerbeaufsichtsbeamten nun einer Unzahl anderer Wohlfahrtseinrichtungen Erwähnung getan. Recht wichtig ist darunter auch noch die Förderung des Spartriebes in der Arbeiterschaft. Die Einrichtung von Sparkassen in den Fabriken macht immer mehr Fortschritte und hat sich immer mehr bewährt. Auch der Spartrieb wird ja von einigen politischen Parteien in den Arbeitern möglichst zu ersticken gesucht. Schon deswegen müßte er seitens der Arbeiterschaft gefördert werden. Es ist auch ganz sicher, daß Arbeiter mit einem kleinen Kapital ganz andere Anschauungen über Staat, Gesellschaft und Wirtschaftsordnung bekommen, als die Nichtsbesitzenden. Etwas muß eben der Mensch sein eigen nennen, oder er wird morden

und brennen. Wichtig ist schließlich die Tätigkeit auf dem Gebiete der Erziehung der jungen Generationen der Arbeiterschaft. Es handelt sich dabei sowohl um die männliche wie um die weibliche Jugend. Eine Beschäftigung der jugendlichen Arbeiter durch Bibliotheken, durch Leseabende und anderes ist durchaus nützlich. Von allergrößtem Werte aber ist die Anlegung von Haushaltungsschulen für die heranwachsenden Arbeiterinnen. Auch die beste Wohnung, auch ein beträchtliche Beträge enthaltendes Sparkassenbuch wird den Arbeiter nicht ganz in eine angenehme Lage bringen, wenn seine Frau sich der Hauswirtschaft nicht so widmen kann, wie dies nötig ist und wie das in anderen Bevölkerungskreisen der Fall ist. Hier ist noch manches zu tun, und die Arbeiterschaft wird sich in ein gutes Verhältnis zu ihren Arbeitern setzen, wenn sie in dieser Beziehung noch größere Anstrengungen als bisher macht.

So verbleibt immer noch trotz des Eingreifens des Staates, wie es sich in der letzten Zeit in umfassender Weise bemerkbar gemacht hat, ein weites Gebiet für die Arbeiterschaft, auf die Gestaltung ihres Verhältnisses zu den Arbeitern günstig einzuwirken. Dort, wo es angebracht ist, und namentlich wo es durchaus notwendig ist, wird ein festes Zusammenstehen der Arbeitgeber gegenüber den Arbeiterorganisationen und den politischen Parteien durchaus zu begrüßen sein, und der Staat sollte wenigstens in allen diesen Fällen nicht auf die Seite der letzteren treten. Wo aber die Fürsorge für die Arbeiterschaft, wie sie vom Staat noch der freien Tätigkeit überlassen ist, in Frage kommt, sollte die Arbeiterschaft unermüdet das Nützliche, Rechte suchen. Wird nach diesem Rezept in Deutschland verfahren, so wird sich auch das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern namentlich dann, wenn der Staat den rechten Weg innehält, in der Hauptsache nicht anders gestalten, als es dem Allgemeinwohl entspricht.

R. Krause.

## Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Düsseldorf.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1904 teilen wir folgendes mit:

Der Beschäftigungsgrad hat sich gehoben und kann als befriedigend bezeichnet werden. Daß die allgemeine Lage der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie trotzdem viel zu wünschen

übrig läßt, liegt einerseits an der Steigerung der Herstellungskosten durch höhere Löhne und Materialpreise und andererseits an dem niedrigen Preisstande der Erzeugnisse. Die Zahl der neu hinzugetretenen entschädigungspflichtigen Unfälle hat sich vergrößert, was als eine natürliche Folge

der Vermehrung der Arbeiterzahl anzusehen ist. Die Entschädigungszahlungen sind um mehr als 143 000 *M* (133 000 *M* i. V.) gestiegen, da die Zahl der neu hinzutretenden Entschädigungsfälle die der Abgänge übersteigt; es wird dies noch eine lange Reihe von Jahren hindurch der Fall sein. Der Reservefondszuschlag ist geringer geworden, wird aber im nächsten Jahre wieder steigen. Die laufenden Verwaltungskosten haben sich trotz der nicht unerheblichen Zunahme der Geschäfte verringert. Im allgemeinen ist die Entwicklung der B. G. günstig gewesen, da die Belastungsziffer für 1000 *M* Löhne etwas geringer geworden ist, in erster Linie infolge der vermehrten Arbeitsgelegenheit. In den 19 Jahren des Bestehens der B. G. (das letzte Vierteljahr des Jahres 1885 nicht mitgerechnet) haben die Mitglieder rund 23 Millionen Mark für die Unfallversicherung aufgebracht, darunter 17 Millionen Mark an Entschädigungsbeträgen. Der Rest entfällt auf den Reservefonds, die Kosten der Unfalluntersuchungen, die Schiedsgerichts-, die Unfallverhütungs- und die laufenden Verwaltungskosten.

Die Anzahl der Betriebe ist während des Jahres 1904 von 7097 auf 7232 gestiegen, also Zugang 135. Insgesamt sind 415 Betriebe neu in das Kataster aufgenommen worden, gelöscht wurden dagegen 280.

Die Anzahl der versicherten Personen und die Höhe der Gehälter und Löhne weisen gegenüber dem Jahre 1903 im Endergebnis eine Zunahme auf. Aus den Heberollen ergeben sich:

	Personen	Verdiente Gehälter und Löhne <i>M</i>	Anrechnungsfähige Gehälter und Löhne <i>M</i>
für 1904 . .	181 304	204 854 315	206 452 337
„ 1903 . .	168 844	184 077 694	187 330 410
mithin für			
1904 mehr	12 460	20 776 651	19 121 927

Der jährliche Durchschnittsverdienst erwachsener Arbeiter betrug 1310 (1277) *M*.

An neuen entschädigungspflichtigen Unfällen kamen 1607 vor gegen 1556 im Jahre 1903 und 1581 im Jahre 1902. Im Verhältnis zu 1000 der Versicherten betrug die Zahl der neuen Unfälle 8,86 (9,22). Es sind die neuen Unfälle auf folgende hauptsächlichste Veranlassungen zurückzuführen:

- |   | Unfälle |
|---|---------|
| a) auf Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebseinrichtungen, keine oder ungenügende Anweisungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder auf Verschulden des Arbeitgebers u. des Arbeiters zugleich | 22      |
| b) auf Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseitigung vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften oder erhaltene Anweisungen, Leichtsin, Balgerei, Neckerei,         |         |

Trunkenheit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit, ungeeignete Kleidung) oder auf Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen . . . . .	820
c) auf sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebs an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Zufälligkeit, höhere Gewalt) . .	765
Summe	1607

Nach den Arbeitsverrichtungen getrennt, ergeben sich 624 Unfälle an maschinellen Einrichtungen und 983 Unfälle anderer Art.

Die Entschädigungsaufwendungen betragen:

	Unfälle	<i>M</i>
für . . . . .	8 897	aus früh. Jahren 1 758 302,60
und für . . . . .	1 607	a. d. Jahre 1904 318 426,62
Sa. für . . . . .	10 504	2 076 729,22
im Jahre 1903 da- gegen	9 898	1 933 276,54
Zugang . . . . .	606	und Entschädig. 143 452,68

An laufenden Renten für Invaliden, Witwen, Kinder und Aszendenten waren am Schluß des Jahres 1904 zugebilligt:

	Personen	<i>M</i>
Für . . . . .	9824	1 792 906,80
Am Anfange des Jahres 1904 betragen die laufenden Renten für . . . . .	9179	1 649 039,—

Der Zugang an laufenden Rentenverpflichtungen beträgt demnach für . . . . . 645 143 867,80

Die Gesamtumlage für 1904 (2 531 578,50 *M*) überstieg die des Jahres 1903 (2 427 782,47 *M*) um 103 796,03 *M*, d. h. um etwa 4,3 v. H. Rechnet man zu diesen 103 796,03 *M* noch die 13 900,21 *M*, um welche die Verwaltungseinnahmen für 1904 (Reservefondszinsen, Nachtragsbeiträge und dergl., einschl. der Beitragsabfindungen) gewachsen sind, so ergibt sich, daß die Mehraufwendungen gegen das Vorjahr im ganzen 117 696,24 *M* betragen.

Von der Gesamtumlage betragen:

	<i>M</i>	vom Hundert
1. die Entschädigungen usw.	2 081 449,26	82,2
2. der Reservefondszuschlag, abzüglich der Zinsen des Reservefonds . . . . .	213 512,12	8,4
3. die laufenden Verwaltungskosten, abzüglich der Verwaltungseinnahmen und der Abfindungen . . . . .	118 460,35	4,7
4. die Unfalluntersuchungs-, Schiedsgerichts- und die Unfallverhütungskosten . .	110 519,82	4,4
5. die Ausfälle . . . . .	4 245,97	0,3
6. die Erneuerungsfonds . . . . .	750,00	
7. die Ergänzung des Betriebsfonds . . . . .	2 640,98	
Summe	2 531 578,50	100

Der Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie (V. a. G.) hat inzwischen seinen ersten Jahresabschluß hinter sich. Die Ergebnisse des ersten Geschäftsjahres, das nur den Zeitraum von neun Monaten umfaßt (1. April bis einschließlich letzten Dezember 1904), sind erfreulich. Die versicherte Lohnsumme betrug am Schluß des ersten Geschäftsjahres über 150 Millionen Mark und ist inzwischen noch erheblich gestiegen. Da die gezahlten Schadenersatzleistungen unerheblich sind, ergab sich am Schluß des ersten Ge-

schaftsjahres ein Gewinn, der in das neue Jahr übernommen wurde. Die zunehmende Zahl der Versicherungen beweist, daß der Verband einem wirklichen Bedürfnis entgegenkommt. Die Anlehnung des Verbandes an die B. G. ermöglicht es, die Verwaltungskosten niedrig zu erhalten. Die Vorteile, die der Verband gewährt, entsprechen natürlich der Größe der Beteiligung; je reger letztere ist, desto mehr wird der Verband der Eisen- und Stahlindustrie zum Segen gereichen können.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

28. August 1905. Kl. 10a, D 14 223. Verfahren zur Herstellung von Koks aus Teer, Petroleum und dergleichen. Franz Ritter von Dahmen und P. Hagyi Risto & Co., Wien; Vertr.: Dr. Julius Ephraim, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 7.

Kl. 19a, B. 34 444. Schienenfußverlaschung mit Unterlagsplatte. August Bayer aus Ruhrort und Joseph Stamm aus Bochum, zurzeit Taganrog, Südrubland; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 49e, D 15 781. Nietgegenhalter, welcher durch Druckluft oder dergl. in die Arbeitsstellung gebracht wird. Deutsche Niles-Werkzeugmaschinenfabrik, Ober- schöneweide.

31. August 1905. Kl. 1a, Z 3873. Verfahren und Vorrichtung zum Ausräumen der in einem Sammelbehälter aus Abwässern z. B. der Kohlenwäsche nach Aufrühren in verschiedenartigen Schichten auf einem Siebboden abgesetzten festen Stoffe. Richard Zörner, Kalk b. Köln a. Rh.

4. September 1905. Kl. 18b, G 20 517. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und dergleichen mit an einer Kranbrücke dreh- und hebbbar angeordnetem Schwengel. Bernhard Geßner, Friedrich-Wilhelmshütte a. d. Sieg.

### Gebrauchsmustereintragen.

29. August 1905. Kl. 18b, Nr. 258 361. Durchfuß-Ringschieber für heiße Gase mit oberen und unteren Dichtungsringen und an herabklappbaren Türen vertikal angeordneten Abstreichmessern. Jean Keriger, Brüssel; Vertr.: Julius Küster, Berlin, Großbeerenstraße 87.

Kl. 24a, Nr. 258 055. Feuerungsanlage mit besonderem, durch die Abzugsgase zu erwärmendem Heizraum zur Vorwärmung von Frischluft und Brennmaterial. Bernhard Haslände jun., Ohmstede.

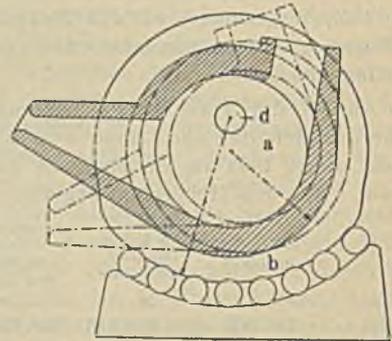
Kl. 24e, Nr. 258 403. Generator mit in einen Ringkanal mündenden Kanälen im unteren Teile der Ausmauerung. Alwin Lüderitz, Köln, Dasselstr. 41.

4. September 1905. Kl. 7f, Nr. 258 642. Walzvorrichtung mit von dachförmigen Aufsätzen auf den Walzen getragenen, die Kaliber enthaltenden Ringstücken. Ferdinand Vorster, Hagen i. W., Wehringhauserstraße 102.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 161 199, vom 3. August 1904. Benrath Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Benrath bei Düsseldorf. *Zylindrischer Roheisenmischer mit exzentrisch anschließender Gasfeuerung.*

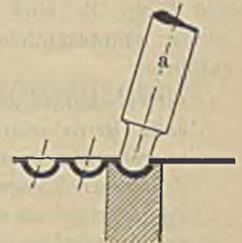
Die Laufflächen der das zylindrische Mischgefäß *a* tragenden Schienen *b* besitzen eine solche Krümmung, daß der Krümmungsmittelpunkt mit dem Mittelpunkt



der Heizzüge *d* zusammenfällt, welche, um den Mischer möglichst weit füllen zu können, in der oberen Hälfte des Mixers angeordnet sind. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, daß die Heizöffnungen *d* auch beim Kippen mit den anliegenden Heizzügen in vollem Zusammenhang bleiben, so daß während dieser Zeit die Heizung nicht abgestellt zu werden braucht.

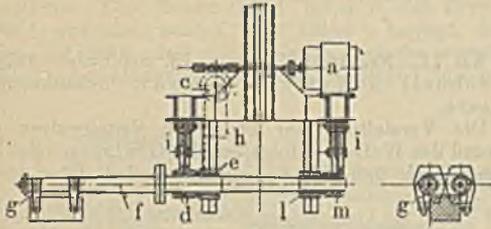
Kl. 7c, Nr. 160 566, vom 3. Februar 1903. Firma Louis Herrmann in Dresden. *Verfahren zum Pressen der Zellen von Triebblechen mittels Stempel und Matrizen.*

Im Gegensatz zu dem bisher üblichen Verfahren, bei welchem zum Pressen der Zellen Stempel mit scharfen Kanten verwendet wurden, die nicht nur pressend, sondern auch fräsend wirkten, werden gemäß der Erfindung Stempel *a* ohne scharfe Arbeitskanten benutzt, die während des Pressens um ihre Achsen gedreht werden. Hierdurch soll jegliche Rissebildung, die bei den Stempeln mit scharfer Arbeitskante besonders bei Eisen- und Stahlblech auftrat, gänzlich vermieden werden.



**Kl. 18b, Nr. 160510**, vom 24. April 1904. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman in Duisburg. *Blockzange für Einsetzlauferrane mit wagrecht ausladenden Armen zum seitlichen Erfassen des Blockes.*

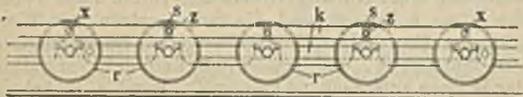
Die Zangenarme  $f$ , welche Greifer  $g$  tragen, sind in Querträgern  $e$  und  $l$  drehbar gelagert, die in Führungen senkrecht verschiebbar sind, und von denen der vordere  $e$  an Ketten  $h$  aufgehängt ist. Letztere laufen über Kettenräder  $c$ , welche von dem Motor  $a$  angetrieben werden. Außerdem sind die Zangenarme  $f$  mittels sich kreuzender Hebelpaare  $d m$  und Hänge-



schienen  $i$  aufgehängt, so daß jede Bewegung der Arme  $f$  in senkrechter Richtung gleichzeitig auch eine Drehbewegung derselben zur Folge hat, derart, daß sich die Greifer  $g$  beim Anheben öffnen und beim Senken schließen. Hierbei legen sich die Greifer  $g$  seitlich an den Block und pressen ihn beim Anheben der Zange durch den auf der Laufkatze befindlichen Motor infolge des Eigengewichts der Arme und des Blockes fest zwischen sich. Zum Ablegen wird der Block in derselben Weise bis zum Aufliegen gesenkt und dann die Zangenarme  $f$  mittels des Motors  $a$  geöffnet.

**Kl. 81e, Nr. 160864**, vom 30. Oktober 1903. E. Meyer in Duisburg. *Rollgang mit einer Reihe der gemeinsamen Verbindungsstangen angetriebener Rollen.*

Die gemeinsamen Verbindungsstangen  $k$  für die Rollen  $r$  sind nur mit zwei derselben durch feste



Kurbelzapfen  $x$  zwangläufig verbunden, mit den übrigen hingegen nachgiebig mittels sich in Schlitten  $s$  der Kurbelscheiben führender Zapfen  $z$ . Es soll hierdurch eine sichere Drehbewegung der Rollen  $r$  gewährleistet werden, selbst wenn sie nachträglich infolge Aufschlagen des Fördergutes, Nachgeben der Fundamente usw. ihre ursprüngliche Lage geändert haben.

**Kl. 31c, Nr. 160992**, vom 22. Mai 1904. Henri Harmet in St. Etienne, Loire, Frankreich. *Verfahren zur Herstellung von aus zwei verschiedenen Metallarten bestehenden Blöcken unter gleichzeitiger Verdichtung der flüssigen Metallmasse in einer sich verjüngenden Form.*

Gemäß der Erfindung soll Flußeisen oder Flußstahl beim Gießen in eisernen, sich verjüngenden Formen auf seiner Außenfläche mit einer Schicht Kupfer, Silber oder dergl. innig verschweißt werden. Die Gußformen werden mit Platten aus Kupfer, Silber oder dergl. belegt, dann wird das Flußeisen oder der Flußstahl eingegossen und durch Verdichten in der Gußform mit dem Kupfer oder dergl. zu einem einheitlichen Ganzen verbunden.

Zur Verhütung des Schmelzens der äußeren Metalllage kann dieselbe auf ihrer Innenfläche mit dünnen mit Kupfer überzogenen Eisenlagen bedeckt werden.

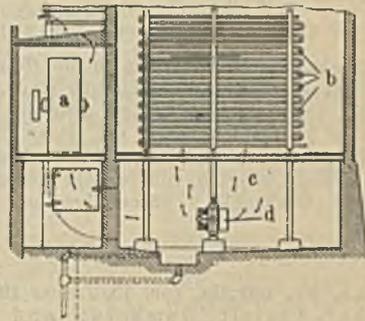
**Kl. 1b, Nr. 161020**, vom 30. Dezember 1903. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H. in Frankfurt a. M. *Einrichtung zur Ausführung der elektromagnetischen Scheidung im Feld einer dynamoelektrischen Maschine.*

Der Vorschlag, das magnetische Feld einer dynamoelektrischen Maschine für die magnetische Scheidung zu benutzen, womit der Vorteil der gleichzeitigen Verwendung der elektrischen Energie zu magnetischer wie zu mechanischer Arbeit unter Fortfall besonderer mechanischer Antriebsvorrichtungen verknüpft ist, ist bereits vor längerer Zeit gemacht worden, jedoch die praktische Ausführung daran gescheitert, daß der dynamoelektrische Anker mit Tüchern umgeben werden mußte, welche die Stärke des Magnetfeldes beeinträchtigten und eine reinliche Scheidung verhinderten.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird dieser Übelstand dadurch beseitigt, daß der Anker der Dynamomaschine mit einer eisernen Umhüllung versehen wird. Hierdurch wird der Kraftlinienstrom der Feldmagnete in Wechselwirkung mit dem des Ankers teilweise um den Anker herumgeführt und teilweise durch ihn durchtreten gelassen. Die magnetische Scheidung findet an der Oberfläche der eisernen Ankerumhüllung statt, indem das Unmagnetische unbeeinflusst bleibt und sofort abfällt, das Magnetische hingegen an der Umhüllung haftend aus dem Magnetfeld herausgeführt und dann erst fallen gelassen wird.

**Kl. 18a, Nr. 161207**, vom 2. Juli 1904. James Gayley in New York. *Vorrichtung zum Trocknen von Luft für hütten technische Zwecke durch Abkühlung.*

Die Gebläseluft, welche durch ein Gebläse  $a$  angesaugt und in den unter den Kühlschlangen  $b$  ge-



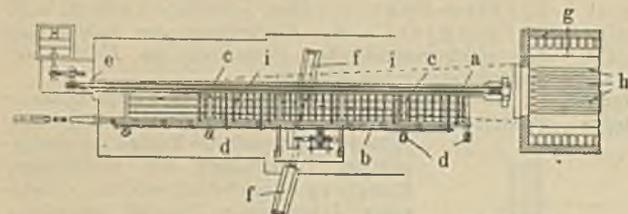
legenen Raum  $e$  gedrückt wird, wird hier durch Flügelräder  $d$  oder dergleichen in wirbelnde Bewegung versetzt, um eine bessere Verteilung der Luft in der Kühlkammer und eine innigere Berührung der Luftteilchen mit den in der Kammer liegenden Kühlvorrichtungen zu erzielen.

**Kl. 18c, Nr. 160657**, vom 12. Dezember 1903. Dr. Ewald Engels in Düsseldorf. *Verfahren zur Vorbereitung von Gegenständen aus Stahl für die Oberflächenkohlung.*

Gegenstand des französischen Patentes Nr. 341503 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 302).

Kl. 7b, Nr. 160413, vom 17. Dezember 1902. National Tube Company in Pittsburg, Penns., V. St. A. *Vorrichtung zum Schweißen von Rohren.*

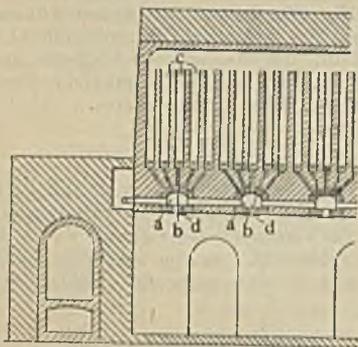
Die Ziehbank *a* ist mit dem Kalibriertrog *b* starr verbunden und beide auf einem Gestell *c* befestigt, welches auf Rollen *d* läuft und um den Zapfen *e* durch



die Druckzylinder *f* vor dem Schweißofen *g* so bewegt werden kann, daß die auf Schweißhitze gebrachten Bleche *h* von der beweglichen Ziehbank der Reihe nach erfaßt werden können. Von dieser werden die Rohre mittels der Transportvorrichtung *i* zu dem Kalibriertrog *b* geschafft.

Kl. 10a, Nr. 160272, vom 17. Juli 1903. Poetter & Co., Akt.-Ges. in Dortmund. *Liegender Koks-Ofen mit einzeln heizbaren, senkrechten Heizzügen.*

Der Koks-Ofen gehört zu der Gattung von Koks-Ofen mit Unterfeuerung, bei welchem die Gasverteilungskanäle unter den Heizzügen im Mauerwerk selbst



liegen und die Gasausmündungen in die Heizzüge von den Fundamentkanälen aus zugänglich sind.

Gemäß der Erfindung gehen mehrere der Gaszufuhrkanäle *b* strahlenförmig von einer Stelle des Gasverteilungskanals *a* aus nach mehreren Heizzügen *c*. Es wird hierdurch möglich, von je einer Schauöffnung *d* aus mehrere Gaskanäle *b* überwachen und reinigen zu können.

Kl. 1a, Nr. 160269, vom 13. Januar 1904. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Alfons Jerusalem in Kalk b. Köln. *Verfahren und Einrichtung zum Durchsetzen beliebiger Korngrößen auf Setzmaschinen unter Benutzung eines Setzsiebels mit verstellbarer Lochung*

Das Verfahren besteht darin, daß nach Aufbringen des Gutes auf ein Setzsieb mit verstellbarer Lochung die letztere zuerst so eng eingestellt wird, daß nur das feine Korn des unten liegenden schweren Setzgutes durchfällt, das gröbere schwere Korn jedoch, ein natürliches Filterbett bildend, liegen bleibt, und daß dann, wenn sich dieses Bett allmählich zu hoch angehäuft hat, die Sieblochung so eingestellt wird, daß alles schwere Korn, auch das gröbste, durchfallen kann. Hat sich dabei die Betthöhe wieder bis auf das beabsichtigte Maß vermindert, so wird die enge

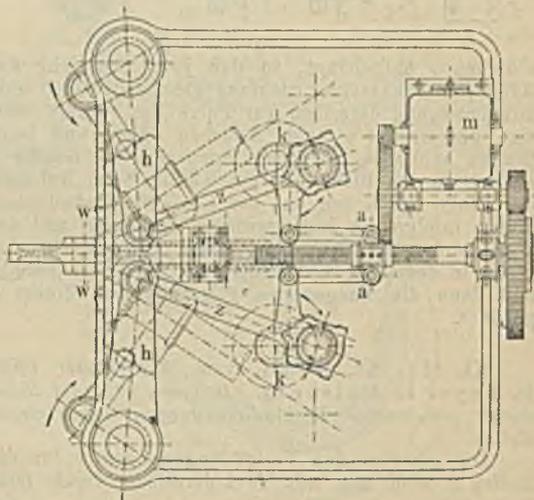
Lochung wieder hergestellt. Die leichteren Teile des Gutes werden auch hier, wie üblich, übergetragen. Die Verstellung der Lochung geschieht während der Setzarbeit.

Die Verstellbarkeit der Sieblochung wird erreicht durch zwei übereinanderliegende Siebe, welche so verstellbar angeordnet sind, daß sie während der Setzarbeit beliebig gegeneinander verschoben werden können.

Das Verfahren ermöglicht, auf einem Siebe mehrere Produkte abzuziehen, indem man das Sieb in verschiedene Teile trennt und jeden mit einer für sich einstellbaren Lochung versieht.

Kl. 7f, Nr. 160527, vom 15. September 1904. W. Schnell in Wetter a. d. Ruhr. *Scheibenrad-Wellwerk.*

Die Verstellung der konischen Seitenwalzen *w* während des Walzens erfolgt von der Gewindespindel *a*, welche durch den Motor *m* gedreht wird unter Ein-



schaltung eines Kurbelgetriebes *kz*. Durch diese werden die Arme *h* bewegt, und die Seitenwalzen dem Werkstück genähert. Die Einschaltung des Kurbelgetriebes hat den Zweck, die Geschwindigkeit der Verstellung der Walzen entsprechend dem größer werdenden Arbeitsaufwande stetig zu verlangsamen.

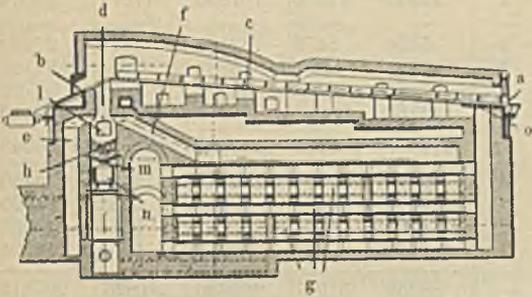
Kl. 18a, Nr. 161273, vom 11. Juni 1904; Zusatz zu Nr. 137588 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 895). Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Kreuzthal i. W. *Verfahren zum Durchschmelzen von Eisenmassen mittels einer unter hohem Druck stehenden Stichflamme.*

Gemäß der Patentschrift 151299 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1200) werden Eisenmassen mittels unter hohem Druck stehender Stichflammen durchgeschmolzen, wobei das Gas zuleitende Rohr aus einem elektrisch leitenden Stoff besteht und dazu dient, an der Stelle, wo die Schmelzung erfolgen soll, einen elektrischen Lichtbogen zu erzeugen, der die Schmelzung durch die Stichflammen einleitet und unterstützt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird dieses Verfahren sowie das der Patentschrift 137588 in der Weise weiter ausgebildet, daß zunächst mittels einer ersten Düse durch den elektrischen Lichtbogen und Stichflammen die Schmelzung eingeleitet (Patent 151299) und die Schmelzstelle dann allmählich der Einwirkung von nur mit Druckgas gespeisten, hintereinander angeordneten Düsen zugeführt wird, welche sie erweitern und vertiefen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

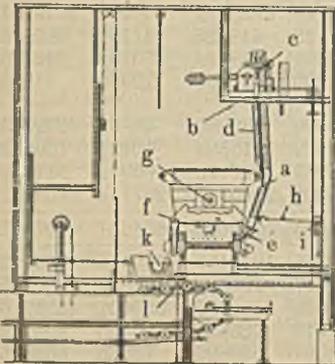
**Nr. 767 243.** Josef Reuleaux in Wilkinsburg, Pa. *Anwärmofofen für kontinuierlichen Betrieb.*  
Die Bauart des Ofens weist mehrere Vorteile auf. Der von den Blöcken abfallende Glühspan versperrt nicht den Feuerraum und kann entfernt werden, ohne daß der Ofen außer Betrieb gesetzt zu werden braucht. Die Verbrennungsgase werden vor der Chargieröffnung abgelenkt, und ein Zutritt kalter Luft durch diese ist möglichst vermieden. Die Verbrennungsluft wird vor ihrer Vereinigung mit dem Gase energisch vorgewärmt. Die Blöcke treten bei *a* in den Ofen ein, bei *b* aus und werden über Lager *c* bewegt, die so gestaltet sind, daß die Verbrennungsgase durch die Blockreihe hindurchtreten und die Blöcke namentlich



auf der Unterseite erhitzen, mit der sie auf den Kaltwasserröhren, die die Lager *c* bilden, ruhen. Dem Verbrennungsraum *d* wird das Gas durch den Kanal *e*, die Luft durch *f* zugeführt. Und zwar streicht die Luft vorher in Kanälen *g* auf und nieder, die die in entgegengesetzter Richtung strömenden Verbrennungsgase erhitzen. Die von den Eisenblöcken abfallenden Bestandteile gelangen in einen Sack *h*, woselbst sie entweder seitlich durch die Öffnung *l* oder auch nach unten durch die Öffnung *m* entfernt werden können. Im letzteren Fall nimmt ein Wagen *n* dieselben auf. Die Verbrennungsgase werden durch eine Platte *o* von der Chargieröffnung *a* abgelenkt; außerdem wird hierdurch auch das Eindringen kalter Luft eingeschränkt.

**Nr. 761 319.** W. Patterson und A. M. Acklin in Pittsburg, Pa. *Gießpfannen-Kippvorrichtung.*

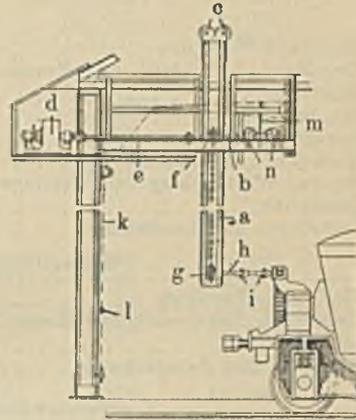
Die Vorrichtung soll vorwiegend für den Guß von Masseln Verwendung finden und die beschwerliche und kostspielige Handarbeit bei dem Kippen der Gießpfanne durch Maschinenkraft ersetzen. Sie besteht im wesentlichen aus einem Arm *a*, der, frei beweglich, von einer oberhalb des Gießraumes befindlichen Plattform *b* herabhängt und durch ein Triebwerk *c* mit Hilfe der Zahnstange *d* gehoben und gesenkt werden kann. Der Arm trägt an seinem unteren Ende einen Haken *e* und erfaßt mit diesem die auf einem Wagen *f* in Drehzapfen *g* gelagerte Gießpfanne gelenkartig. Da eine Sicherung das unbeabsichtigte Lösen des Hakens unmöglich macht, erfolgt beim Anheben des Armes das Kippen sicher und gleichmäßig, und ein



Überschlagen der Pfanne ist ausgeschlossen. Wenn ein Wechsel der Gießpfanne vorzunehmen ist, wird der Arm mit der Kette *h* und Winde *i* zurückgezogen. Das Metall ergießt sich in eine Rinne *k* und aus dieser gleichzeitig nach zwei Seiten in die auf endlosen Ketten *l* befindlichen Formen.

**Nr. 761 393.** W. J. Patterson in Pittsburg, Pa. *Gießpfannenkipprichtung.*

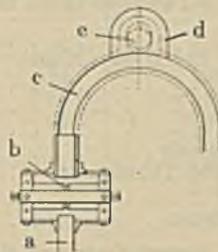
Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem aus Winkeleisen genieteten Arm *a*, der beweg-



lich auf einer Welle *b* gelagert ist. Ausgleichsgewichte *c* sollen die Beweglichkeit noch erhöhen. Die Welle *b* ist durch Kuppelungen *n* und ein Wendetriebe mit einer zweiten durch einen Elektromotor *d* angetriebenen Welle *e* verbunden. Zwischen den Ecken des Armes ist ein Kettenrad *f* auf die Welle *b* gesetzt, das durch eine Kette ein zweites Rad *g* und eine Welle *h* antreibt. Mit dieser Welle *h* wird das Kippwerk einer Gießpfanne durch Universalgelenke *i* gekuppelt. Ein Steuerseil *k*, das mit Handgriffen *l* versehen ist, schaltet durch einen Hebel *m* die Wellenkuppelung *n* aus und ein.

**Nr. 766 434.** Victor Edwards in Worcester, Mass. *Neuerung bei Walzwerken.*

Das Walzzeug wird durch eine Führung *a* den beiden Walzen *b* zugeführt und gelangt aus diesen in eine Rinne *c*, die es dem nächsten Walzenpaar zuleitet. Diese Rinne besitzt konische Wände, so daß ein Herausspringen des Walzgutes vermieden wird. Da aber hierdurch die Möglichkeit besteht, daß sich das Eisen staucht oder festklemmt, ordnet der Erfinder ein durch eine Platte abgeschlossenes Gehäuse *d* an der Führungsrinne an. In diesem ist um einen Zapfen ein Block *e* drehbar gelagert, dessen eine Seite genau der Gestalt der Rinne wandung entspricht und als ein Teil derselben in sie eingefügt ist. Durch einen Zahnstangentrieb, der hydraulisch oder in anderer Weise betätigt wird, kann der Block um 180° gedreht werden, so daß seine andere Seite, die im Gegensatz zu der ersten keinen spitzen, sondern einen stumpfen Winkel mit dem Boden der Führungsrinne einschließt, in die Rinne verengend eintritt und hierdurch ein Herausheben des Walzgutes an dieser Stelle bewirkt. Der Übergang der beiden Seiten des Blockes ist ein ganz allmählicher.



# Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Be- richts- Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Juli 1905	im Aug. 1905	Vom 1. Jan. b. 31. Aug. 1905	im Aug. 1904	Vom 1. Jan. b. 31. Aug. 1904
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roheisen und Guss- waren I. Schmelztag	Rheinland-Westfalen . . . . .	12	76917	82060	552267	71239	567600
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	16120	13431	111281	15469	121571
	Schlesien . . . . .	7	8837	7499	58218	7893	46676
	Pommern . . . . .	1	12845	12920	101855	11871	88564
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	5316	5478	32122	4178	27292
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	2332	2389	18384	2641	21128
	Saarbezirk . . . . .	10	7476	6496	55077	7072	52702
	Lothringen und Luxemburg . . . . .		42164	38482	280955	33213	270510
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	172007	168755	1210159	153576	1196043
Bessemer-Roheisen (aus dem Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	3	22001	35764	172929	19649	178150
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	4577	3112	25620	2731	21525
	Schlesien . . . . .	2	4938	5771	32121	3516	41056
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	6740	7270	50310	5930	46884
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38256	51917	280980	31826	287615
Thomas-Roheisen (aus dem Verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	10	241765	260072	1797739	217433	1644795
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	—	—	3	758	4231
	Schlesien . . . . .	2	17828	20648	160981	19881	163102
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	20071	20077	157428	19599	158297
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	11580	11710	85860	9800	77463
	Saarbezirk . . . . .	20	65626	66567	472102	57999	459152
	Lothringen und Luxemburg . . . . .		241472	255534	1877942	213561	1747676
	Thomas-Roheisen Sa.	—	598342	634608	4552055	539031	4254716
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferroangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen . . . . .	6	31603	16890	195178	32821	218369
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	22986	24319	177184	13305	125401
	Schlesien . . . . .	5	10468	9803	62328	6635	53235
	Pommern . . . . .	—	—	—	—	592	6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	—	—	1130	—	2792
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	65057	51012	435820	53353	406122
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	1986	1336	17023	4886	41003
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	18083	18861	134497	14842	114710
	Schlesien . . . . .	8	29581	28588	244674	32777	238427
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	1680	1570	8160	990	7430
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	8	17913	11676	126448	20370	151325
	Puddel-Roheisen Sa.	—	69243	62031	530802	73865	552895
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	374272	396122	2735136	346028	2649917
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	61766	59723	448585	47105	387438
	Schlesien . . . . .	—	71652	72309	558322	70702	542496
	Pommern . . . . .	—	12845	12920	101855	12463	94889
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	—	32127	32825	239860	29707	232473
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	15592	15669	113534	13431	108813
	Saarbezirk . . . . .	—	73102	73063	527179	65071	511854
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	—	301549	305692	2285345	267144	2169511
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	942905	968323	7009816	851651	6697391
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen . . . . .	—	172007	168755	1210159	153576	1196043
	Bessemer-Roheisen . . . . .	—	38256	51917	280980	31826	287615
	Thomas-Roheisen . . . . .	—	598342	634608	4552055	539031	4254716
	Stahleisen und Spiegeleisen . . . . .	—	65057	51012	435820	53353	406122
	Puddel-Roheisen . . . . .	—	69243	62031	530802	73865	552895
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	942905	968323	7009816	851651	6697391

## Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/August		Januar/August	
	1904	1905	1904	1905
<b>Erze:</b>				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	4 137 711	3 980 659	11 088	22 466
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	576 940	591 297	23 974	17 496
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	103 860	149 021	153 387	149 629
<b>Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:</b>				
Brucheisen und Eisenabfälle . . . . .	41 182	28 884	57 007	74 659
Roheisen . . . . .	120 580	97 057	155 289	238 863
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke . . . . .	7 012	4 834	258 407	303 216
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	168 774	130 275	470 703	616 738
<b>Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:</b>				
Eck- und Winkeleisen . . . . .	652	219	259 789	248 626
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. . . . .	21	47	52 921	60 951
Unterlagsplatten . . . . .	4	11	6 481	6 132
Eisenbahnschienen . . . . .	207	454	150 098	171 741
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareisen . . . . .	17 231	15 616	199 362	186 803
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	788	973	170 892	176 142
Desgl. poliert, gefirnißt etc. . . . .	1 285	1 245	11 069	10 348
Weißblech . . . . .	10 982	20 019	99	94
Eisendraht, roh . . . . .	4 026	4 126	112 156	123 444
Desgl. verkupfert, verzinnt etc. . . . .	1 174	1 144	66 425	68 668
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	36 370	43 854	1 029 292	1 052 949
<b>Ganz grobe Eisenwaren:</b>				
Ganz grobe Eisengußwaren . . . . .	5 176	7 128	32 921	43 110
Ambosse, Brecheisen etc. . . . .	454	583	7 308	5 981
Anker, Ketten . . . . .	847	1 165	721	947
Brücken und Brückenbestandteile . . . . .	—	1	5 899	5 650
Drahtseile . . . . .	142	174	2 335	2 912
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	120	129	2 420	5 769
Eisenbahnachsen, Räder etc. . . . .	285	667	30 568	33 421
Kanonrohre . . . . .	2	4	64	347
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 911	9 234	42 130	45 878
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	15 937	19 085	124 360	144 015
<b>Grobe Eisenwaren:</b>				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	5 594	4 839	82 289	77 078
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	24	1
Drahtstifte . . . . .	27	23	38 126	41 784
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	1	—	14	232
Schrauben, Schraubbolzen etc. . . . .	362	890	4 168	5 374
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert <sup>1</sup> . . . . .	232	214	—	—
Waren, emaillierte . . . . .	243	198	15 813	17 043
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt . . . . .	3 808	4 219	57 404	62 364
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser <sup>1</sup> . . . . .	211	254	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen <sup>1</sup> . . . . .	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidwerkzeuge . . . . .	125	125	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	226	234	2 208	3 051
Grobe Eisenwaren im ganzen	10 831	10 997	200 046	206 927
<b>Feine Eisenwaren:</b>				
Gußwaren . . . . .	470	490	6 602	7 049
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	4	645	1 036
Waren aus schmiedbarem Eisen . . . . .	1 074	1 235	16 427	17 395
Nähmaschinen ohne Gestell etc. . . . .	1 500	1 412	4 740	4 833
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer A- triebsmaschinen und Teilen von solchen . . . . .	185	233	3 192	4 688

<sup>1</sup> Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidwerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/August		Januar/August	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.				
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . . . .	60	56	95	129
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten . . . . .	60	70	5 859	6 788
Schreib- und Rechenmaschinen . . . . .	121	99	94	99
Gewehre für Kriegszwecke . . . . .	4	2	664	467
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile . . . . .	97	117	93	95
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinenadeln . . . . .	7	7	789	889
Schreibfedern aus unedlen Metallen . . . . .	76	77	43	45
Uhrwerke und Uhrfurnituren . . . . .	35	30	627	384
Eisenwaren, unvollständig angemeldet . . . . .	—	—	224	288
Feine Eisenwaren im ganzen	3 690	3 832	40 094	44 185
<b>Maschinen:</b>				
Lokomotiven . . . . .	528	619	9 519	13 695
Lokomobilen . . . . .	1 200	1 135	5 427	5 038
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . . . . .	23	90	1 140	1 069
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen . . . . .	613	1 017	976	1 199
Desgl., andere . . . . .	54	65	222	434
Dampfkessel mit Röhren . . . . .	81	223	3 035	3 927
„ ohne „ . . . . .	101	212	1 256	1 401
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	3 466	3 471	5 414	5 747
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen . . . . .	33	44	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge . . . . .	116	98	271	325
<b>Andere Maschinen und Maschinenteile:</b>				
Landwirtschaftliche Maschinen . . . . .	14 144	19 046	10 159	10 545
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . . . . .	40	101	2 249	2 120
Müllerei-Maschinen . . . . .	501	506	5 299	5 845
Elektrische Maschinen . . . . .	864	960	8 584	8 849
Baumwollspinn-Maschinen . . . . .	8 684	5 490	1 990	2 208
Weberei-Maschinen . . . . .	3 732	3 039	4 878	5 962
Dampfmaschinen . . . . .	2 526	2 501	16 573	16 308
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . . . . .	203	253	4 621	5 114
Werkzeugmaschinen . . . . .	2 715	3 135	15 304	18 921
Turbinen . . . . .	180	127	1 246	1 731
Transmissionen . . . . .	182	147	2 207	2 780
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle . . . . .	715	594	3 298	2 958
Pumpen . . . . .	782	791	6 042	6 854
Ventilatoren für Fabrikbetrieb . . . . .	49	67	454	540
Gebläsemaschinen . . . . .	151	80	125	639
Walzmaschinen . . . . .	400	324	5 307	7 401
Dampfhämmer . . . . .	36	24	221	204
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen . . . . .	347	325	1 882	2 532
Hebemaschinen . . . . .	605	790	6 832	6 480
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . . . .	9 582	9 916	47 007	52 777
Maschinen, unvollständig angemeldet . . . . .	—	—	9	32
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	52 653	55 390	172 547	193 035
<b>Andere Fabrikate:</b>				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . .	44	171	17 171	19 509
Andere Wagen und Schlitten . . . . .	187	153	101	98
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	11	17	16	14
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	1	4	10	1
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . .	65	101	101	122
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	288 255	263 433	2 037 042	2 257 849
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . . t	235 602	208 043	1 864 495	2 064 814

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Eisengießereien.

Und mit den mächtigsten  
Sturmesakkorden  
Greif auch ins Herz dir  
Heute von uns  
Der eh'rne Treugruß  
Der Treuesten  
Vom Eisen.

So lautet die Schlußstrophe des Festgesanges, mit dem

#### Ernst Schorenberg

die am 1. April 1895 zur 80sten Geburtstagsfeier unseres Nationalhelden versammelten Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu hoher Begeisterung entflammt hatte. In ihrer dankbaren Erinnerung an diesen herrlichen Tag wie an andere Gelegenheiten, bei denen Schorenberg mit seinen poetischen Gaben den Verein erfreut hat, wird daher schmerzlichen Widerhall die Trauerbotschaft gefunden haben, die verkündete, daß mitten in den Vorarbeiten zur diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien der Tod den Dichter plötzlich dahingerafft hat. Er war ein Neffe des ebenfalls als preußisch-patriotischer Sänger bekannten Christian Friedrich Schorenberg und in Swinemünde am 21. Juli 1839 geboren. Zunächst wollte er sich zum Techniker, dann zum Künstler ausbilden, und schließlich wandte er sich der Literatur zu. Erst war er Redakteur des Braunschweiger Tageblatts, dann leitete er längere Zeit die Elberfelder Zeitung, um später das Sekretariat der dortigen Handelskammer und die Geschäftsführung des Vereins deutscher Eisengießereien und industrieller Körperschaften zu übernehmen. Ernst Schorenbergs Glanzzeit fällt zusammen mit der großen politischen Bewegung, die zur Einigung des Reiches führte, für die er mit inniger Begeisterung eintrat. Zur Begeisterung fügte er aber noch eine große Formvollendung und eine sicher gestaltende bilderreiche Phantasie. Kaiser Wilhelm I. und Bismarck sind von ihm in Dichtungen verherrlicht worden, die als Muster vaterländischer Lyrik gelten können, und mit glänzendem Rüstzeug und männlicher Tapferkeit verfocht er die Sache des nationalen Liberalismus. Aber auch auf anderen lyrischen Gebieten leistete er, wie die „Kölnische Zeitung“ mit Recht hervorhebt, Hervorragendes, und er unterschied sich dabei immer durch einen kräftigen Manneston von den entweder sentimental oder romantisch verwässerten Dichtern früherer Jahrzehnte. Ein ehrenvolles Andenken ist ihm gesichert! —

In der zahlreich besuchten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, die am 18. September in Eisenach vor sich ging, widmete der Vorsitzende Generaldirektor Leistikow dem eben dahingegangenen Geschäftsführer des Vereins einleitend

einen warmen Nachruf. Er rühmte die Pflichttreue und Hingabe des Verstorbenen an die ihm obliegenden Arbeiten. In Schorenberg habe das deutsche Vaterland einen für seine Größe glühend begeisterten Sohn verloren. Die Versammlung ehrte tiefergriffen das Andenken Schorenbergs durch Erheben von den Sitzen.

In die Tagesordnung eintretend, nahm man zunächst folgenden Beschlußantrag einstimmig an: „Es wird festgestellt, daß die Werke allseitig mit Aufträgen reichlich versehen sind, daß aber infolge erhöhter Rohstoffpreise die erzielten Warenpreise sich nicht im Einklang mit den Gesteungskosten befinden. Die Versammlung beschließt daher, mit einer allgemeinen Preiserhöhung vorzugehen, und die Gruppen werden ersucht, für die baldige Durchführung dieses Beschlusses Sorge zu tragen.“ Sodann erfolgte die Vor-

lage des Jahresberichts, der der Vorsitzende den Ausdruck der Freude darüber vorausschickte, daß der Verein sich in aufsteigender Richtung befinde. Nach dem Spruch „Unser Feld ist die Welt“ sorgte er dafür, daß die deutschen Eisengießerei- Erzeugnisse ihren Weg in das Inland und das Ausland finden und daß die wissenschaftliche Forschung des Gewerbes vertieft werde, was u. a. durch den Anschluß an die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ aufs beste gelinge. (Lebhafte Zustimmung.)

Der vom Syndikus Schorenberg-Elberfeld verfaßte

#### Jahresbericht

— seine letzte Arbeit vor dem Tode — wirft zunächst einen Rückblick auf die Handelsverträge die ein Element der Unruhe und Unsicherheit aus der Welt geschafft haben, wenn auch die übrigen Erwerbsstände das Gefühl einer starken Beeinträchtigung ihrer

Interessen zugunsten der Landwirtschaft durch die Tarifverträge nicht unterdrücken können. Die allgemeinen Bestimmungen der Handelsverträge weisen erhebliche Verbesserungen auf. Es ist zu hoffen, daß nach den von der Industrie erhobenen gerechten Beschwerden ihre Wünsche bei den weiter abzuschließenden Tarifverträgen besser berücksichtigt werden. Nachdem der Bericht sodann des Bergarbeiterausstandes und seiner übeln Folgen sowie der wasserwirtschaftlichen Vorlage gedacht hat, stellt er fest, daß die volkswirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland eine fortschreitende Besserung aufweisen, die ihre Wirkung auf den Eisenmarkt nicht verfehlte. Während des letzten Vierteljahres 1904 herrschte freilich noch eine gewisse Unsicherheit vor, und der große Bergarbeiterstreik im Ruhrgebiet konnte zu Anfang 1905 nicht ohne störende Einwirkung auf die Produktion der Eisenwerke bleiben. Nach seiner Beendigung aber machte sich auf dem Eisenmarkt erhöhte Nachfrage geltend, die nicht nur das Frühjahr überdauerte, sondern unter Einwirkung der vorteilhaften amerikanischen Verhältnisse zeitweise noch zunahm. So ist die Lage gegenwärtig recht



günstig. Die Gesundheit des inländischen Marktes spiegelte sich, wenigstens was die fast durchweg gute Beschäftigung betrifft, im allgemeinen auch in der Lage unseres Eisengießereigewerbes wider. Die Gestellungskosten haben sich freilich nicht unwesentlich erhöht, während demgegenüber nur mäßige Aufbesserungen der Preise zu erzielen waren. Erfreulicherweise hat sich auch in dem seit mehreren Jahren am ungünstigsten liegenden Zweige, im Bau- und Maschinenguß, die Nachfrage gebessert. Bezüglich der Preise wurden die Abnehmer von Bau- und Maschinenguß allerdings während der letzten schlechten Jahre so verwöhnt, daß sie sich zur Zahlung höherer Preise schwer bereit finden. Die Konkurrenz der Hochofenwerke wird von den Eisengießereien dieser Zweige nach wie vor aufs unangenehmste empfunden, und die sich hieraus ergebenden Verhältnisse tragen wesentlich dazu bei, eine allgemeine Aufbesserung der Preise für Eisenguß zu erschweren. Vollauf beschäftigt waren während des ganzen Berichtsjahres die Handelsgießereien. Ganz besonders regte sich die Nachfrage für Handelsgußwaren gegen Ende 1904 auf, und zwar teilweise so stark, daß sie kaum befriedigt werden konnte.

Der Bericht schildert weiter die Vorgänge auf dem Gebiete des notwendigen Zusammenschlusses der Arbeitgeber und geht dann auf die Bruchschadenversicherung ein, die vom Landes-eisenbahnrat und auch von der Generalkonferenz der deutschen Eisenbahnverwaltungen abgelehnt wurde. Inzwischen hat die Eisenbahndirektion Münster mitgeteilt, daß sie nunmehr bei der ständigen Tarifkommission einen Antrag dahin gestellt habe, daß die den beschädigten unverpackten Eisengußwaren durch die Zusatzbestimmung III zu § 77 der Eisenbahnverkehrsordnung eingeräumte frachtfreie Rückbeförderung auch den Ersatzstücken und den wiederhergestellten Eisengußstücken zugebilligt werde. Am 25. Januar hat, in Berlin eine gemeinsame Sitzung des Vereinsausschusses und des Ausschusses vom Verband deutscher Eisenwarenhändler stattgefunden. Sie darf wohl als erster Schritt zu einem gedeihlichen Zusammenwirken auf den beide Parteien berührenden Gebieten hüben wie drüben beifällig begrüßt werden. Zur Förderung dieses Zweckes wurde eine ständige Vertrauensmänner-Kommission eingesetzt, die zum erstenmal am 1. Juli d. J. zu Köln getagt hat. Der Bericht gedenkt weiterhin der erfreulichen Wirkungen, die der Ausschuß zur Förderung der technisch-wissenschaftlichen Fortschritte auf dem Gebiete des Gießereiwesens und seine Verbindung mit der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ aufzuweisen hat. Geheimrat Jüngst hat für den Verein metallographische Untersuchungen des Gußeisens vorgenommen; dem Minister für Handel und Gewerbe sind die vom Verein aufgestellten „Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen“ als Unterlage für die von ihm angeregte Feststellung von Grundsätzen bei der Ausführung von Dampfleitungen für hohen Dampfdruck eingereicht worden. Beim Minister der öffentlichen Arbeiten ist beantragt, daß gußeiserne Rippenröhren, die nach den Eisenbahntarifbestimmungen in offenen Wagen, auf Wunsch der Besteller aber meist ohne Anstrich versendet werden und dadurch der Gefahr des Rostens in hohem Grade ausgesetzt sind, für die Folge ohne Preiszuschlag (bisher 10%) in gedeckten Güterwagen verladen werden können. Der Mitgliederbestand des Vereins ist in erfreulicher Weise von 297 auf 356 gestiegen, wovon 344 Firmenmitglieder und 12 persönliche Mitglieder sind. Vorsitzender des Vereins wurde Generaldirektor Leistikow, seine Stellvertreter sind Direktor Ugé und Direktor Kohlschütter. Eine neue Ortsgruppe Berlin hat sich unter dem Vorsitz des Kommerzienrats Keyling gebildet. Die Rheinisch-Westfälische Hüttenschule in Duisburg hat in ihrem

metallurgisch-elektrolytischen Laboratorium 102 Untersuchungen für Vereinsmitglieder vorgenommen.

In den sich an den Jahresbericht anschließenden Erörterungen machte u. a. Reichstagsabgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf auf Wunsch des Vorsitzenden einige Mitteilungen über den Mitteleuropäischen Wirtschaftsverein und dessen bisherige Arbeiten. Sodann berichtete Direktor Kohlschütter-Norden über Bruchschadenversicherung und teilte mit, daß die Versicherung durch Privatversicherungs-Gesellschaften auf Grund eines Mindestsatzes von 15 Pfg. sich bis jetzt durchaus bewährt habe. Derselbe Berichterstatter machte Mitteilungen über die befriedigend verlaufenen Verhandlungen mit den Eisenwarenhändlern über Ofenersatzteile. Weiter berichtete Direktor Ugé-Kaiserslautern über die Klassifikation von Gußeisen. Er hob im Anschluß an die Mitteilungen von Professor Dr. Wüst\* zunächst hervor, daß sich die deutsche Gießerei-Erzeugung innerhalb der letzten zwanzig Jahre verfünffacht, die Zahl der Arbeiter verdreifacht habe und daß in keiner andern Industrie der Anteil des Arbeiters durch Lohn an dem Erzeugungs- und Verkaufswert der Ware so groß sei wie in der Gießerei. Seine sorgsame Klassifikation liegt im Interesse sowohl der Hochöfen als der Gießereien. Der Redner schlägt sodann eine Klassifikation vor, und die Versammlung ermächtigt den für die Klassifikation eingesetzten Sonderausschuß, auf dieser Grundlage mit den Roheisensyndikaten zu verhandeln. Es folgt der Bericht des Geh. Bergrats Jüngst-Berlin über Prüfung des Gußeisens unter Vorführung eines sehr interessanten Tabellenstoffs. Hervorgehoben sei hier nur, daß der jetzt 74-jährige Vortragende im vorigen Semester noch einmal ein Kolleg belegt und im chemischen Laboratorium praktisch gearbeitet hat, um das Ergebnis seiner metallographischen Studien der Versammlung darzulegen. Die Ausführungen des Redners ernteten den lebhaftesten Beifall. Direktor Ugé-Kaiserslautern ergänzte unter besonderer Anerkennung der Verdienste des Geh. Rats Jüngst diese Mitteilungen aus dem reichen Schatz seiner praktischen Erfahrungen und beantragt, daß der Bericht der Kommission, der im Vorjahr in Hamburg angenommen wurde, zur nochmaligen Prüfung an die Kommission zurückverwiesen werde. Dieser Antrag wird mit großer Mehrheit angenommen und die Kommission um vier Mitglieder verstärkt. Zum Schluß erstattet Generalsekretär Dr. Grabenstädt-Berlin einen Bericht über die vom Gesamtverband deutscher Metallindustrieller gebildete Gesellschaft zur Entschädigung bei Arbeitseinstellungen. Es handelt sich hierbei nicht um eine Versicherungsgesellschaft im Sinne unserer Feuerversicherungs-Gesellschaft usw., sondern um eine Entschädigungsgesellschaft. Ihre Notwendigkeit erweist der Vortragende aus dem fortwährend in die Erscheinung tretenden Arbeitseinstellungen namentlich gewerkschaftlich organisierter Arbeiter, deren Deutschland zurzeit  $1\frac{3}{4}$  Millionen zählen dürfte, die über eine Jahreseinnahme von mindestens 24 Millionen Mark verfügen und ein Vermögen von mindestens 25 bis 28 Millionen Mark besitzen. Die genannte Entschädigungsgesellschaft will nicht den ganzen Schaden und insbesondere nicht den infolge des Streiks entgangenen Gewinn ersetzen, sondern eine nach der in Betracht kommenden Lohnsumme bemessene Entschädigung gewähren, die durchweg die Höhe der Generalunkosten erreicht. Sie hat die Form der Gegenseitigkeitsgesellschaft, der sich schon 18 Bezirksverbände des Gesamtverbandes deutscher Metallindustrieller angeschlossen haben. Damit war die Tagesordnung erschöpft, und die Verhandlungen wurden vom Vorsitzenden mit dem Ausdruck der Hoffnung auf ein frohes Wiedersehen in Nürnberg geschlossen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 222 u. ff.

Am folgenden Tage fanden noch Ausflüge in die Umgebung statt, während an dem vorausgegangenen Tage die Versammlung deutscher Gießereifachmänner getagt hatte. Alle vier angekündigten Vorträge\* gelangten zum Vortrag, freilich zum lebhaften Bedauern vieler Zuhörer ohne sich anschließende Besprechung. Die Vorträge werden demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

## Lake Superior Mining Institute.

Die zehnte Jahresversammlung, über deren Verlauf der kürzlich erschienene 10. Band der Verhandlungen berichtet, fand am 16., 17. und 18. August 1904 zu Ironwood, Michigan, im Gogebic-Revier und zu Milwaukee, Wisc., statt. Das Programm umfaßte außer einer Reihe von Vorträgen, von denen im folgenden diejenigen, welche für Eisenhüttenleute Interesse bieten, in kurzem Auszug wiedergegeben sind, zahlreiche Ausflüge nach Gruben des Gogebic-Reviere und interessanten in und bei Milwaukee gelegenen Werken; u. a. wurden die Werke der Allis-Chalmers Company, der Semet Solvay Company und der Bucyrus Company besichtigt. Die letztgenannte Firma beschäftigt sich insbesondere mit dem Bau von Dampfschaufeln, welche bekanntlich im Abbaubetrieb, am Oberen See eine große Rolle spielen. Die Erzeugung des Werkes beträgt zwei Dampfschaufeln wöchentlich; eine 70 t-Dampfschaufel wurde den Besuchern in Tätigkeit vorgeführt.

In der ersten Versammlung zu Ironwood sprach der Vorsitzende G. H. Abeel aus Hurley, Wisc., über

### Eisen- und Stahlverbrauch.

Er wies einleitend auf die Steigerung des Eisenverbrauches in allen Kulturländern hin. Für amerikanische Verhältnisse bildet in dieser Beziehung der Eisenerzbergbau am Oberen See bei der bekannten Wichtigkeit dieses Reviers für die amerikanische Eisenindustrie einen guten Maßstab. Derselbe ist in den Jahren 1896 bis 1903 um 244 % gewachsen. Der Verbrauch von Roheisen stellte sich in den Vereinigten Staaten auf 18 297 806 t, woraus sich bei einer durchschnittlichen Bevölkerung von 80 Millionen ein Verbrauch von 228,7 kg auf den Kopf ergibt. In manchen Ländern ist der Eisenverbrauch außerordentlich gering. Zieht man von dem gesamten Weltverbrauch den Verbrauch der drei wichtigsten eisenerzeugenden Länder, Vereinigte Staaten, Deutschland und England, ab, so bleiben nach Abeel für die übrigen Länder nur etwa 15 000 000 t Roheisen, entsprechend einem Verbrauch auf den Kopf von nur 10,9 kg. Bezüglich der Verwendung von Stahl und Eisen als Konstruktionsmaterial verwies der Vortragende auf einige große Unglücksfälle, die hätten vermieden werden können, wenn man Eisen und Stahl anstatt Holz verwendet hätte. Besonders das Baltimorefeuer habe gezeigt, daß man, um ein Geschäftsviertel vor Feuersbrünsten sicherzustellen, nicht nur das eine oder andere Haus, sondern alle Häuser so feuersicher als möglich bauen solle. Der Brand des Dampfers „Slocum“, dem bekanntlich eine Menge Menschenleben zum Opfer gefallen sind, sei, welche Mängel auch sonst vorhanden gewesen sein mögen, in der Hauptsache auf den Umstand zurückzuführen, daß das Schiff aus Holz erbaut war.

Von den in Milwaukee gehaltenen Vorträgen ist zunächst derjenige von N. P. Hulst über

### Titan und titanhaltige Eisenerze

bemerkenswert. Bezüglich des Vorkommens von Titan führt der Redner aus, daß es ein Irrtum sei, wenn man

das Titan als ein seltenes Element bezeichne. In der festen Erdrinde sei nach der Schätzung von F. W. Clark Titan in Mengen von etwa 0,33 % vorhanden, es sei verhältnismäßig häufiger als Mangan, Kohlenstoff und Schwefel. Kleine Mengen Titan kämen beinahe in allen älteren Gesteinen vor, obgleich sie meistens nicht nachgewiesen würden, weil man auf dieses Element nicht prüfe. Hauptsächlich findet sich aber das Titan in der Form von Titansäure in Verbindung mit Magneteisenerz. Roteisenerze führen selten Titan in bemerkenswerter Menge. Die titanhaltigen Magneteisenerze enthalten fast immer wenig, zuweilen sehr wenig Phosphor, welchem Umstände wahrscheinlich die vorzügliche Qualität des aus diesen Erzen zuweilen erzeugten Eisens zuzuschreiben ist. Der Gehalt an Titansäure in titanhaltigen Erzen ist sehr wechselnd, er steigt zuweilen bis 50 %. Bekanntlich wird selbst ein geringer Gehalt von Titan in Eisenerzen von vielen Hüttenleuten als schädlich angesehen. Da nun andererseits titanhaltiges Erz nach angestellten Versuchen meistens aus einer Mischung von titanfreiem Magnetit und mehr oder minder unreinem Ilmenit (bis 57,71 %) besteht, hat man versucht, die Titansäure durch magnetische Aufbereitung zu entfernen. Dies ist auch bis zu einem gewissen Grade möglich, da Ilmenit nur schwach magnetisch ist. Doch haben mehrfache zu verschiedenen Zeiten unternommene Versuche in dieser Richtung bewiesen, daß die magnetische Aufbereitung titanhaltiger Eisenerze mit großem Verlust von Eisen verbunden ist.\* Ferner erfordert dieselbe, wenn sie einigermaßen erfolgreich sein soll, eine sehr weitgehende Zerkleinerung und eine nachfolgende Bricketierung der erhaltenen Schliege. Es ist daher nach Ansicht des Vortragenden wenig Aussicht für eine erfolgreiche Verhüttung von Titanerzen vorhanden. Hulst erwähnte alsdann die verschiedenen mit titanhaltigen Erzen in Schweden und England gemachten Schmelzversuche und führt dann die von Kossii bei seinen bekannten Schmelzversuchen gemachten Erfahrungen an.\*\* Er will die Behauptung Rossis, daß man Eisen mit beträchtlichem Titangehalt mit technischem und wirtschaftlichem Erfolge verschmelzen könne, nicht bestreiten, weist aber darauf hin, daß die Rossischen Versuche in einem kleinen Ofen vorgenommen wurden. Jedenfalls sei es bemerkenswert, daß, trotzdem über acht Jahre seit Veröffentlichung der Rossischen Ergebnisse verlossen sind, kein Hochofenwerk sich entschlossen habe, die Versuche in einem modernen Hochofen zu wiederholen. Auf die späteren Schmelzversuche mit Titaneisenerzen nach dem Goldschmidtschen Verfahren oder im elektrischen Ofen ging der Vortragende nicht ein.\*\*\*

Unter den übrigen Vortragenden sei noch J. R. Thompson aus Ironwood erwähnt, der über den

### Schmiedeisernen Ausbau von Schächten

eine kurze Angaben machte. Es handelte sich insbesondere um den Schacht „K“ der Newport Mining Company zu Ironwood. Derselbe war ursprünglich mit einem Fördertrum abgeteuft worden, wurde aber später erweitert, so daß zwei Fördertrümmen eingebaut werden konnten. Im ganzen wurden 670 Fuß (rund 204 m) mit schmiedeisernem Ausbau versehen, die Arbeit war in 71 Tagen vollendet. Die eisernen Geviere wurden in der Grubenschmiede hergestellt und die Kosten stellten sich bei einem lichten Querschnitt des Schachtes von 5,25 × 2,44 m auf 61,67  $\text{g}$  für das

\* Eine erfolgreiche naßmechanische Aufbereitung titanhaltigen Erzes ist bei dem geringen Unterschied in den spezifischen Gewichten der beiden Mineralien ausgeschlossen.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1896 S. 310.

\*\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 547, 1902 S. 326.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ Heft 17 1905 S. 1040.

Gevier oder 10,278 g f. d. Fuß. Der Schacht war zu der Zeit, wo diese Angaben niedergeschrieben wurden, 2½ Monate in Betrieb und man war bis dahin mit dem eisernen Ausbau in jeder Beziehung zufrieden. Betreffs Einzelheiten der Konstruktion sei auf die Quelle verwiesen; erwähnt sei aber noch, daß der

schmiedeiserne Ausbau von Schächten im Lake Superior-Revier mehrfach ausgeführt worden ist und bereits den Gegenstand eines früheren Vortrages vor dem Lake Superior Mining Institut gebildet hat.\*

\* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1241.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. In Nr. 17 von „Stahl und Eisen“ behandelte ein Artikel

#### „Über die Entleerung von Klärteichen mittels Trockenbagger“

die Methode, die Abwässer oder Trüben in Klärbassins oder Rinnen sich absetzen zu lassen und durch geeignete Vorrichtungen den rückständigen Schlamm zu heben. Diese Methode, den Schlamm auf maschinellen Wege zu bewältigen, anstatt ihn wie bisher durch Arbeiter ausheben zu lassen, bricht sich der bedeutend geringeren Kosten wegen, immer mehr Bahn. Besonders bei Hüttenwerken ist man darauf

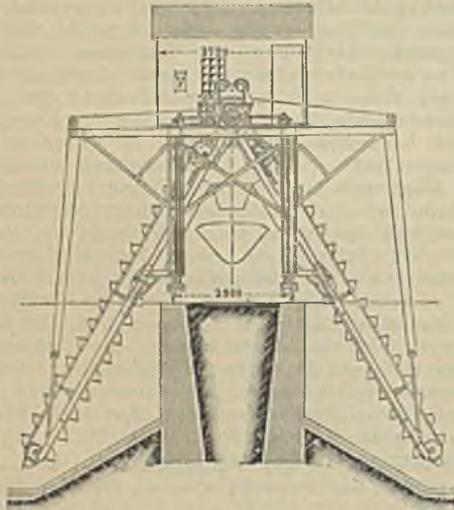


Abbildung 1.

bedacht, die vielen bei diesen Betrieben vorkommenden Trüben zu klären und event. das abgeklärte Wasser wieder zu verwenden. Die Firma L. Soest & Co. in Reisholz bei Düsseldorf lieferte vor kurzem auf Anregung der Hütte Phönix in Laar bei Ruhrort dieser eine Vorrichtung, die den sogenannten Hochofenschlamm aus den Klärbassins fördert. Das Hüttenwerk, welches die Abgase seiner Hochöfen zum Betriebe seiner Hochofen-Gasmotoren benutzt, reinigt diese Gase in den Gasreinigungs-Apparaten durch Wasser in bekannter Weise. Diese Abwässer werden nun durch Leitungen in nebeneinander und parallel liegende Klärbassins geführt, wo die festen Bestandteile sich absetzen können. Ist das erste Bassin gefüllt, so läuft das überflüssige, schon etwas klare Wasser in das nächste Bassin und so fort, so daß das Wasser in dem letzten Bassin nur noch sehr wenig Rückstände enthält. Durch Schleusen kann jedes

Bassin mit der Zuführungsleitung in direkte Verbindung gesetzt werden. Zwischen den parallel laufenden Klärbassins befindet sich ein Schienenstrang von 2,9 m Spurweite, auf welchem sich die Baggermaschine bewegt, die den außerordentlich zähen Hochofenschlamm aushebt. Nebenstehende Abbildung 1 zeigt die Baggermaschine, die als Doppel-Bagger ausgeführt ist. Ein bis zur Plattform des Wellblechhäuschens etwa 4,4 m hohes Eisengerüst trägt an beiden Seiten die Stützen für die Becherketten, welche letztere beide durch Drahtseilzüge in die horizontale Lage gehoben werden können, wenn der Bagger hin und her fahren soll. Die Becher entleeren sich in die unter dem Gerüst stehenden Muldenkipper. Der ganze Arbeitsmechanismus für sämtliche Bewegungen befindet sich in dem Wellblechhäuschen und wird durch einen Elektromotor betätigt. Jede Baggerseite kann in beliebiger Lage sowohl allein als auch mit der andern zusammen arbeiten und ebenfalls unabhängig von der andern gehoben oder gesenkt werden. Zur Bedienung der Gesamtanlage ist nur ein Mann erforderlich.

Vereinigte Staaten. Die Geschichte der amerikanischen Eisenindustrie bietet ein lehrreiches Beispiel dafür, welche außerordentlichen Einfluß der Ausbau von Wasserstraßen unter günstigen Umständen auf die Entwicklung der Industrie haben kann. Ist doch der Aufschwung des amerikanischen Eisengewerbes nicht zum wenigsten auf den Bau des Kanals von Sault Ste. Marie zurückzuführen, durch welchen, in Umgehung der in St. Maryfluß gelegenen Wasserfälle, eine schiffbare Wasserstraße zwischen dem Oberen See und dem Huron-See geschaffen wurde. Die Amerikaner hatten daher alle Veranlassung, die

#### 50jährige Jubelfeier der Vollendung des Kanals von Sault Ste. Marie

festlich zu begehen. Die Feier, zu welcher sowohl von der Bundesregierung in Washington als auch von dem Staat Michigan Beiträge gestiftet worden waren, fand am 2. August in Sault Ste. Marie statt. Der Hauptredner des Tages war P. White, einer der Pioniere des Eisenerzbergbaues am Oberen See, welcher über die Entwicklung des Oberen Seebezirks sprach. Er erwähnte die Entdeckung der ersten Fundstätte für Eisenerz im Jahre 1844 durch Wm. A. Burt, welcher bei Vermessung der oberen Halbinsel von Michigan durch Störungen der Magnetnadel auf das Vorhandensein von Erzlagern aufmerksam wurde. Die Jacksongrube bei Negaunee wurde im Jahre 1845 entdeckt; im Jahre 1847 baute die Jackson Iron Company am Carpsfluß, etwa 5 km von der Grube, das erste Rennfeuer, in dem im Jahre 1848 das erste Eisen im Lake Superior-Bereich hergestellt wurde. Der erste Kanal bei Sault Ste. Marie wurde im Frühjahr 1853 begonnen und im April 1855 vollendet. Das erste Schiff, der Dampfer „Illinois“, lief in denselben am 18. Juni 1855 ein. Im Jahre 1881, mit welchem die offizielle Statistik der Verladungen beginnt, belief sich der Frachtenverkehr im Kanal Sault Ste. Marie bereits auf 1421941 t. Welchen Aufschwung der Schiffs-

verkehr seitdem genommen hat, erhellt aus folgenden Angaben: Die bisher größte Leistung wurde im Jahre 1902 mit 32 616 759 t erreicht, 1903 wurden 31 428 714 t und 1904 28 612 318 t durch den Kanal befördert. In dem letzten, für die amerikanische Eisenindustrie relativ ungünstigen Jahr durchfahren den Kanal

welche in den Häfen an der Westseite des Oberen Sees verschifft werden. Hand in Hand mit der Steigerung des Verkehrs ging naturgemäß die Verminderung der Frachten. Im Jahre 1866 bezahlte man für den Binnensee-Transport 6,50 § für die Tonne Eisenerz, und im Jahre 1871 stieg die Fracht sogar auf 7 §.

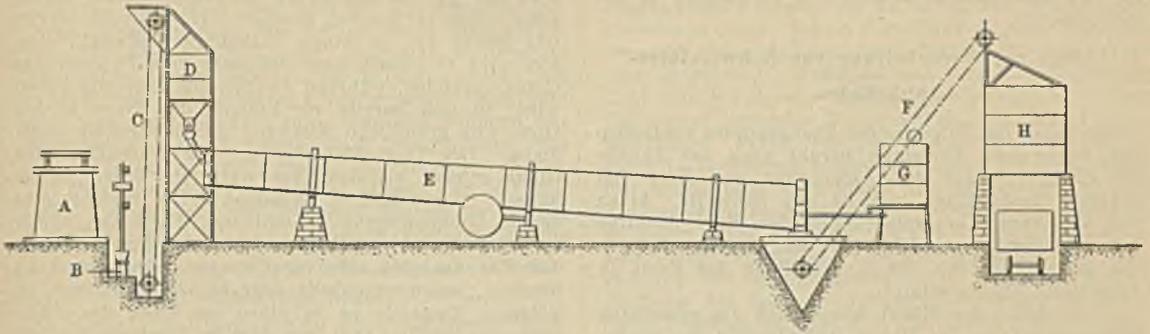


Abbildung 2.

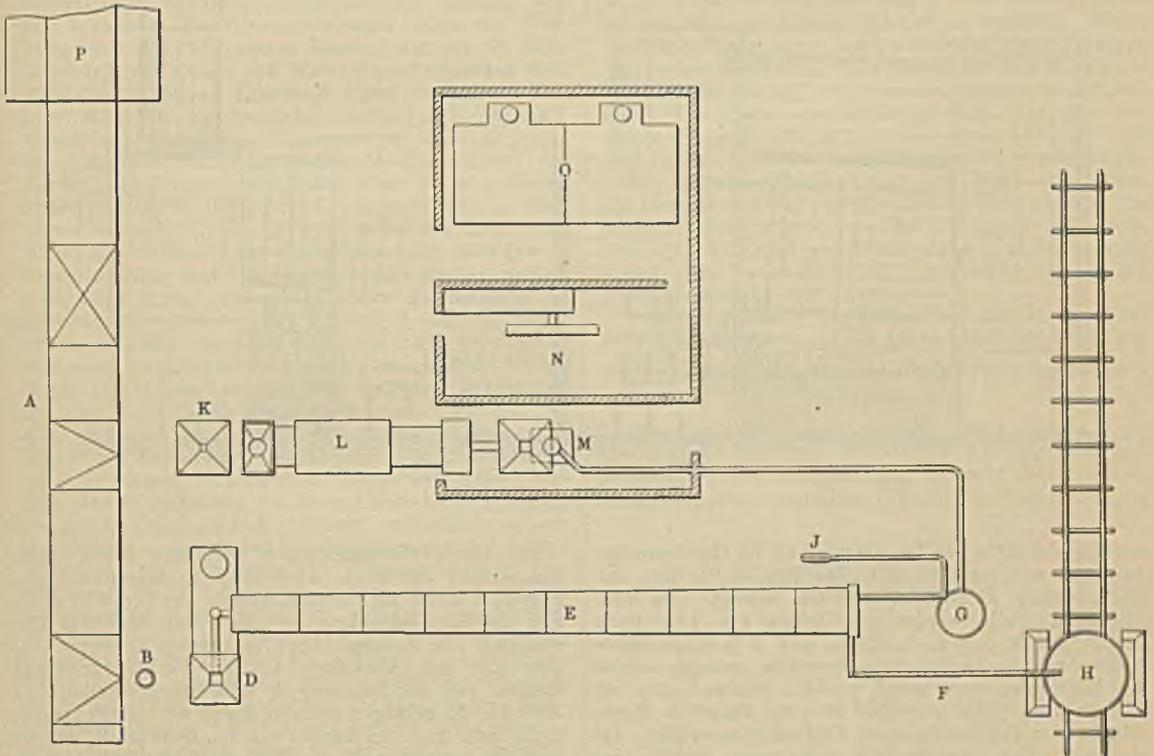


Abbildung 3.

- A = Hochbahn und Taschenanlage. B = Brecher. C = Becherwerk. D = Erztrichter. E = Drehofen. F = Becherwerk.  
 G = Behälter für gemahlene Kohlen. H = Erzbehälter. J = Ventilator. K = Kohlenrichter. L = Trockner. M = Mühle.  
 N = Maschinenhalle. O = Kesselhaus. P = Dock am Hackensack-Fluß.

16 120 Schiffe, mehr als in diesem Zeitraum in den Häfen von New York einliefen; dieselben hatten Güter im Werte von 340 Millionen Dollar an Bord, und die Tonnanzahl erreichte den Betrag der im New Yorker Zollamt in demselben Jahr gebuchten Ein- und Ausfuhr. Die höchste Zahl der den Kanal in einem Tag passierenden Schiffe war 99, mit einer Gesamtladung von 260 671 t. Die Frachtgüter bestehen vorwiegend aus Eisenerz, Kupfererz und Korn,

Jetzt beträgt der Kontraktpreis f. d. Tonne von den oberen Häfen 75 Cents. Angesichts dieses Umschwungs der Verhältnisse kann man der „Iron Trade Review“ nicht unrecht geben, wenn sie den Ausspruch tut: „Wenn die Natur es möglich gemacht hat, den Transport durch Benutzung bedeutender Wasserstraßen, wenn auch unter künstlicher Nachhilfe zu verbilligen, so ist es eine an Verbrechen streifende Torheit, diese Nachhilfe nicht vorzunehmen.“

Über die zahlreichen Versuche, aus pulverigen Eisenerzen, Kiesabbränden und ähnlichen Materialien für den Hochofenbetrieb geeignete Briketts herzustellen, ist in dieser Zeitschrift in den letzten Jahren wiederholt berichtet worden. Bekanntlich ist es bis jetzt nur in seltenen Fällen gelungen, diese wichtige Frage befriedigend zu lösen. Eine im August dieses Jahres auf den Hackensack Meadows in New Jersey in Betrieb gesetzte

#### Anlage zur Verarbeitung von Schwefelkiesabbränden

dürfte daher das Interesse der Fachgenossen verdienen. Das angewandte Verfahren beruht nach der Angabe des Erfinders\* auf der Anwendung von Teer und anderen Bindemitteln, welche mit Schwefel, Arsen und ähnlichen Verunreinigungen der Erze flüchtige Verbindungen bilden. Die Verflüchtigung dieser Körper soll gleichzeitig mit der Umwandlung des Erzes in wasserfreie Stücke erfolgen.

Die Größe der Stücke hängt nach den gemachten Erfahrungen von der Menge und Qualität des Binde-

gehaltes besonders gesucht sind.\* Die Kiesabbrände sollen nach der Behandlung im Drehofen 60 % Eisen, 5 % Kieselsäure, 1 % Tonerde, 1 % Kalk und Magnesia und Spuren von Phosphor enthalten. Eine Tonne Schwefelkies ergibt bei der Verarbeitung auf Schwefelsäure  $\frac{1}{10}$  t Abbrände.

Wie aus den Abbildungen 2 und 3 hervorgeht, wird das Erz in eine Reihe von Taschen ausgestürzt, aus welchen es in einen Brecher oder, wenn es bereits fein genug ist, in einen Erzbehälter gelangt. Von hier wird es mittels einer Schnecke dem Füllrohr des Ofens zugeführt, während gleichzeitig Teer zugegeben wird, so daß bereits vor Eintritt des Erzes in den Ofen eine gründliche Mischung der Materialien stattfindet. Der Teerbehälter ist um den Schornstein des Ofens gebaut, um den Teer warm und flüssig zu erhalten. Das mit Teer angemengte Erz rutscht jetzt den in Drehbewegung befindlichen Ofen hinab, wobei es fortschreitend in heißere Zonen gelangt. Bevor das Erz aus dem Ofen ausgetragen wird, ist es zu Stücken „zusammengeballt oder halb geschmolzen“, in welchem Zustande es in einen am Ende des Ofens liegenden Behälter fällt, aus dem es durch ein Becher-

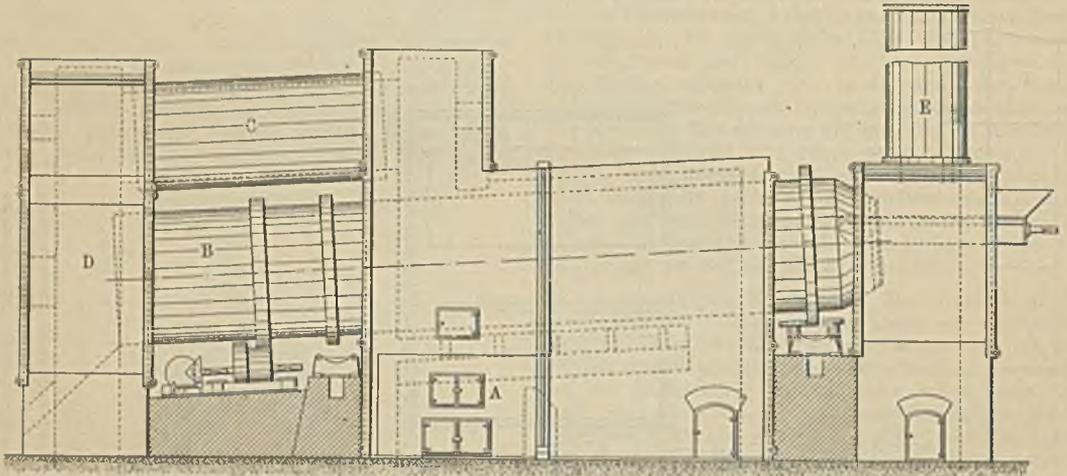


Abbildung 4.

mittels, der Höhe der Temperatur und der Geschwindigkeit ab, mit welcher sich das Erz durch den zur Verarbeitung dienenden Drehofen bewegt. Im vorliegenden Falle werden bei Zusatz von 1 % Pech zu 99 % Erz mit 67 % Eisen und 1 % Kieselsäure Stücke von der Größe eines Gänseeies erzeugt, welche im Martinofen verarbeitet werden, während man bei Zusatz von  $\frac{1}{2}$  % Pech zu 99  $\frac{1}{2}$  % desselben Erzes Stücke von der Größe eines Feldhuhneies erhält. Im letzteren Fall werden die erhaltenen Stücke im Hochofen verschmolzen. Die von der National Metallurgie Company errichtete Anlage liegt an der Vereinigung der Flüsse Hackensack und Passaic, welche zusammen die Newark-Bucht bilden; sie soll eine Leistungsfähigkeit von 200 t täglich besitzen. Die auf der Eisenbahn oder auf dem Wasserwege ankommenden Kiesabbrände werden in Taschen entladen oder zu Haufen aufgestürzt, von wo sie dem Drehofen zugeführt werden. Das ursprüngliche Rohmaterial bilden auf Pilleys Island gewonnene Schwefelkiese mit 48 % Schwefel, die wegen ihres geringen Arsen-

werk einem Vorratstrichter zugeführt wird. Die Schmelzung des Erzes wird durch Einblasen von gepulverter Kohle in das Austragende des Ofens bewirkt und der Kohlentrockner ist daher ein wichtiger Bestandteil der Anlage. Die Anordnung desselben ergibt sich aus Abbildung 4. Die Verbrennungsgase steigen von der Feuerung A aufwärts, umspülen den Zylinder B, gelangen alsdann durch den feststehenden Zylinder C und den Kanal D in den Zylinder B, der sie dem Schornstein zuführt. In dem Zylinder B bewegt sich die aufgegebenen Klarkohle der Richtung der Heizgase entgegen, wobei durch Drehung des Zylinders alle Kohleteilchen mit den Heizgasen in innige Berührung gebracht werden. Von hier wandert die Kohle in eine Griffth-Mühle, welche ein Kohlenpulver erzeugt, von dem 90 % durch ein 100-Maschensieb gehen. Eine Transportschnecke bringt die Kohle alsdann in einen Kohlenbehälter (vergl. Abbildung 2), aus welchem sie durch eine zweite Transportschnecke in ein Blasrohr eingeführt und von hier mittels eines Ventilators in den Ofen an der Austragsseite eingeblasen wird. Die Temperatur des Ofens hängt von der Windpressung

\* Das an Tom Cobb King verliehene und von der National Metallurgie Company in New York erworbene Patent lautet auf ein Verfahren, „metallhaltige Materialien zu reinigen und in Klumpenform zu bringen“.

\* Übrigens wird behauptet, daß das in Rede stehende Verfahren auch für arsen- und schwefelreichere Erze anwendbar ist, da Arsen und Schwefel entfernt werden.

ab, mit deren Hilfe die Schmelzzone nach der Aufgebe- oder der Austragsseite zu, je nach der gewünschten Größe der Erzstücke, verschoben werden kann. Der aus starkem Blech bestehende Drehofen ist 30,5 m lang und hat einen Durchmesser von 2,13 m, der sich nach beiden Enden zu auf 1,8 m verjüngt. Die Umdrehungszahl richtet sich nach der Schmelzbarkeit der Materialien; unter normalen Verhältnissen geht das Erz durch den Ofen in 1 1/2 Stunden hindurch. Zum Antrieb der Anlage dient eine Corlißmaschine von 150 P. S. Bis jetzt sind vorwiegend Kiesabbrände zur Verarbeitung gelangt, welche ein Produkt mit 55 bis 68% Eisen ergaben. Man geht aber mit dem Gedanken um, ähnliche Anlagen zur Verhüttung von Flugstaub und Verarbeitung von Feinerzen auf den Lake Superior-Erzfeldern zu erbauen.

Vor einer Ende Juni d. J. in Atlantic City abgehaltenen Versammlung der American Society for Testing Materials hat L. H. Barker einen Vortrag über die

### Verwendung von Papier zum Rostschutz von Eisen und Stahl

gehalten, in welchem er über seine mit diesem Rostschutzmittel gemachten Erfahrungen berichtet. Die vor etwa elf Jahren begonnenen Ermittlungen hatten ursprünglich den Zweck, festzustellen, welches von den bekannten Rostschutzmitteln am besten der Wirkung von schwefligsauren Gasen, wie sie in einer Mischung von Rauch und Wasserdampf enthalten sind, widerstehen könne. Innerhalb dieses Zeitraumes sind über 50 Anstriche versucht worden, u. a. Asphalt, Kautschuk, Blei- und Eisenmennige. Das Ergebnis der Versuche war, daß zwar alle diese Mittel der Einwirkung der rosterzeugenden Gase einen größeren oder geringeren Widerstand entgegengesetzten, aber keines derselben in stande war, selbst bei dreifachem Anstrich ein Rosten der Probe innerhalb eines Jahres zu verhindern, wobei indessen berücksichtigt werden muß, daß man, um zu schnellen Ergebnissen zu kommen, die Gase so stark als tunlich auf die Proben einwirken ließ. Bei der ersten Probenreihe verwendete man neue quadratische Stahlbleche von 10 Zoll Seitenlänge. Da indessen rostiger Stahl schwerer zu schützen ist als neuer Stahl, so ersetzte man dieselben bei allen späteren Versuchen durch rostige Bleche. Um ferner den tatsächlichen Verhältnissen möglichst Rechnung zu tragen, wurden neue Bleche aufgehängt und dem Rauch ausgesetzt, bis sie mit Rost bedeckt waren. Da die Rostbildung sich indessen, vermutlich infolge abweichender chemischer Zusammensetzung des Probematerials, bei den einzelnen Blechen in sehr verschiedener Weise vollzog, stellte man, um zu möglichst einheitlichen Ergebnissen zu gelangen, schließlich Winkeleisen von 11 Fuß (3353 mm) Länge her, hängte dieselben in den Rauch, bis sich ein Rostansatz gebildet hatte, reinigte sie alsdann mit Drahtbürsten, strich jeden Fuß der Probestäbe mit einem andern Rostschutzmittel an und hing sie wieder auf; doch auch auf diese Weise wurden keine befriedigenden Ergebnisse erzielt. Eine Besichtigung der Probestücke ergab, daß der Anstrich zwar vielfach unversehrt geblieben war, daß sich aber auf demselben Erhöhungen gebildet hatten, die sich beim Ätzen als kleine Rostansätze erwiesen, durch die der Anstrich von rückwärts abgehoben wurde. Man schloß hieraus, daß sich die Rostbildung von innen vollzog. Da sich nun kein Rost ohne Hilfe von Feuchtigkeit bilden kann und alle Anstriche für Feuchtigkeit durchlässig sind, suchte man einen vollständig wasserdichten Abschluß herzustellen und entschied sich, nachdem man eine große Reihe von Mitteln versucht hatte, vor etwa drei Jahren für einen Überzug von billigem Ölpapier, welcher sich am besten bewährt hat. Seit dieser Zeit haben sich alle ferneren Versuche in dieser Richtung bewegt. Außer an den Probestäben hat man den Papierüberzug

auch praktisch in kleinem Maßstabe als Schutzmittel gegen Rauch angewandt und bei einer kürzlich nach 2 1/4 jähriger Versuchsdauer angestellten Besichtigung gefunden, daß der äußere Anstrich, das Papier und der erste Anstrich unversehrt geblieben waren, während an vielen Stellen, an denen man das Papier versuchs halber entfernt hatte, der erste Anstrich noch nicht trocken war und die Oberfläche des Stahles die gleiche Beschaffenheit zeigte, wie bei einem nur mit Anstrich versehenen Stahl. Durch dieses befriedigende Ergebnis ermutigt, entschloß man sich hierauf zu einem Versuch in größerem Maßstabe und versah eine größere Zahl von T-Trägern, welche einen wenige Fuß über Salzwasser liegenden Boden tragen, mit einer Papierumhüllung. Wenn diese Träger auch nicht mit Rauchgasen in Berührung kommen, so sind sie doch einer fast beständigen Feuchtigkeit und der Einwirkung von Kloakengasen ausgesetzt. An denselben ist, trotzdem sie schon über ein Jahr an Ort und Stelle liegen, kein Zeichen von Rost bemerkbar geworden. Die Umkleidung mit Papier geschieht in folgender Weise: Nachdem der Rost mittels steifer Drahtbürsten sorgfältig beseitigt ist, gibt man den ersten Anstrich, legt alsdann das Papier auf und preßt dasselbe dicht auf die angestrichene Fläche, wobei die Ränder der einzelnen Papierstreifen ein wenig übereinandergreifen müssen, und gibt hierauf den zweiten Anstrich. Dieses Verfahren bietet noch den Vorteil, daß das Aufbringen der beiden Anstriche sowie das Umkleiden mit Papier kurz hintereinander vorgenommen werden kann, wodurch die Kosten vermindert werden. Da sich die Dauer dieser Versuche nur über einen Zeitraum von drei Jahren erstreckt hat, so lassen sich aus denselben keine sicheren Schlüsse über den Wert von Papier als Rostschutzmittel von Eisen und Stahl ziehen; sie scheinen aber zu beweisen, daß wenigstens bei einem Gemisch von Rauch und Wasserdampf die Rostbildung hinter dem Anstrich beginnt und nicht von außen durch Zerstörung des Anstrichs.

Die Ingenieure der Carnegie Steel Co. in Pittsburgh beschäftigen sich seit Jahren mit der Frage der

### Verwendung von eisernen Schwellen im Eisenbahnbetrieb.

Unter den für diesen Zweck geschaffenen Konstruktionen hat man schließlich das in den bestehenden, den „Engineering News“ entnommenen Abbildungen dargestellte T-Profil mit sehr breitem

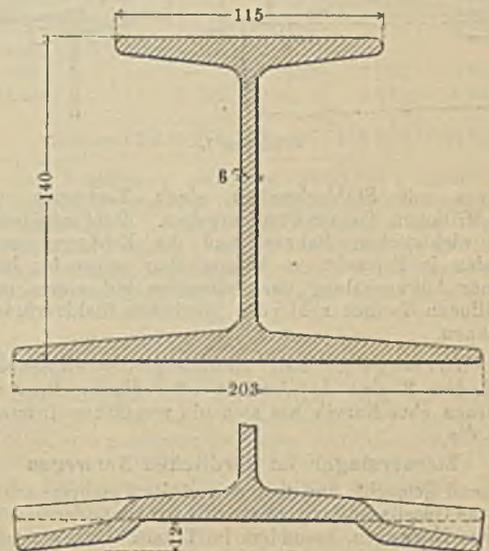


Abbildung 5.

Fuß gewählt, das nach Ansicht der dortigen Sachverständigen eine breite Tragfläche mit der größten Steifigkeit und Biegezugfestigkeit für ein gegebenes Gewicht verbindet, ferner eine genügende Auflagerfläche für den Schienenfuß bietet und sich leicht lagern und unterstopfen läßt. Die Befestigung der Schiene auf der Schwelle ist aus Abbildung 7 ersichtlich. Die dargestellte Schwelle ist 2,59 m lang, 140 mm hoch, oben 114 mm und unten 203 mm breit; sie wiegt 28,8 kg f. d. laufende Meter. Es sind von diesen Schwellen jetzt 30 000 Stück in Gebrauch; 20 000 sind von der Union-Eisenbahn und in der Nähe der oben-

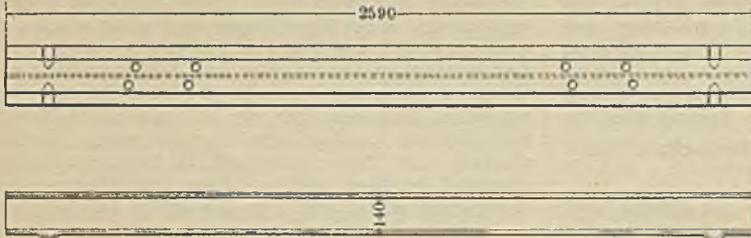


Abbildung 6.

genannten Werke, die übrigen von anderen amerikanischen Eisenbahnen verlegt. Unter letzteren befindet sich auch eine Pittsburger Straßenbahngesellschaft. Ferner sind noch weitere 25 000 Schwellen für die Bessemer- und Lake Erie-Eisenbahn bestellt worden. Laut einer in der „Iron Trade Review“ angestellten Berechnung würden sich bei Herstellung in großem Maßstabe die Gesteinskosten für eine Schwelle auf ungefähr 2 \$ das Stück stellen. Von diesen Schwellen gehen etwa 13 auf die Tonne; rechnet man etwa 2800 Stück auf die englische Meile, so entfällt auf diese Strecke ein Schwellengewicht von 215 tons. Da in den Vereinigten Staaten mehr als 200 000 englische Meilen Eisenbahn mit 275 000 Meilen Geleise vorhanden sind, so würde das Belegen des ganzen Geleis-

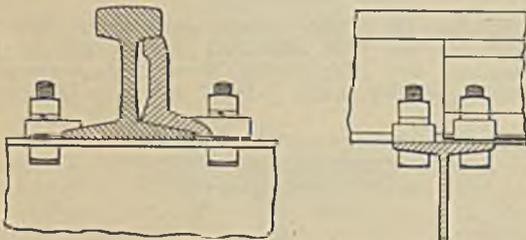


Abbildung 7.

netzes mit Stahlschwellen einen Verbrauch von 60 Millionen Tonnen Stahl ergeben. Zieht man ferner die elektrischen Bahnen und die Erbauung neuer Linien in Betracht, so könnte man selbst bei langsamer Auswechslung der Schwellen mit einem nach Millionen Tonnen zählenden jährlichen Stahlverbrauch rechnen.

Norwegen. Seit Eröffnung der Ofotenbahn und dem Beginn der Ausfuhr schwedischer Erze von Kiiruna über Narvik hat sich ein verstärktes Interesse für die

#### Eisenerzlager im nördlichen Norwegen

geltend gemacht, und sind es vor allem mehrere schwedische Gesellschaften gewesen, die Grubenfelder im nördlichen Norwegen, besonders im Tromsö-Amt, erworben haben. Eine dieser Gesellschaften ist die „Nordiska Grufaktiebolaget“, welche auf der Lütticher Welt-

ausstellung Karten und Eisenerzproben ausgestellt hatte,\* begleitet von einem Bericht des Geologen Carl Morton, dessen Angaben zwar etwas optimistisch klingen, immerhin aber darauf schließen lassen, daß man es hier teilweise mit ansehnlichen Lagern leicht gewinnbarer Erze zu tun hat. Das erste der von Morton beschriebenen Vorkommen hat den Namen Böringen- und Luokakokka-Eisenerzfeld erhalten. Dasselbe umfaßt ein Gebiet zwischen dem Reisenfjord im Norden und Salangen mit dem Sagfjord im Süden. Im Westen wird das Feld von dem Solbergsfjord, dem Dyrösund und dem Faxelfjord und in dem Osten von dem Wasserbecken Skövatnet begrenzt. In topographischer Hinsicht besteht das Feld aus einem langgestreckten Bergrücken, den Böringen, von Norden nach Süden gehend, mit dem über 1000 m hohen Spitzen Akset und Böringen, sowie aus den beiden Massiven Rundfjället und Luokakokka im südlichen Teile des Feldes mit Spitzen bis zu 1000 m Höhe. Nach den Fjorden und dem Dyrösund zu ist das Land

niedrig gelegen und reich bebaut. Innerhalb des Feldes und in der Nähe desselben befinden sich mehrere größere Flüsse mit guten Wasserfällen. Das ganze Feld ist etwa 30 km lang und etwa 15 km breit. Das Eisenerz tritt stets in Verbindung mit Kalklagern auf, das Liegende des Eisenerzes wird gewöhnlich von einem geringeren Schieferlager begrenzt. Das Erz besteht aus grobkörnigem Magnetit, mehr oder weniger mit Quarz sowie Glimmer, Hornblende und anderen Silikaten durchsetzt; nur an zwei Stellen in dem ganzen Felde hat man Eisenglanz oder Eisenglimmer auffinden können.

Die Erzlager haben verschiedene Mächtigkeit, von einigen Metern bis 50 m und mehr, dies letztere ist indessen nicht absolut sicher, da schmalere Bänder eisenhaltigen Schiefers zwischen den Lagern vorkommen können. Die größten Erzlager dürften an der Mündung des Sköelven im nördlichen Teil des Feldes sowie unter der mächtigen Kalksteinschicht vorkommen, welche an der westlichen Abdachung des Böringen unter den sogenannten Kleinen Böringen liegt. Unter den verschiedenen Erzlagern hat man drei in beinahe ununterbrochener Erstreckung von etwa 12 km verfolgen können. In dem sogenannten Svinryggen und Hompan kommen mehrere Lager vor, möglicherweise als Fortsetzung derjenigen von Sköelven. In der Nachbarschaft der Höfe Finnfjället kommen sieben verschiedene Lager vor und mehrere Lager in Gaukäsen, außerdem treten weniger mächtige Lager sowohl an der westlichen Seite von Böringen nach dem Meere hinab und oberhalb des Hofes Mobacken auf, wie auch an den Abdachungen nördlich der Höfe Finlandsnåset, Brödstad und Säter. Im südlichen Teil des Feldes, wenn man von Seljeskog gegen Norden quer über die Lager nach dem Rundfjället hinaufgeht, trifft man auf nicht weniger als zehn verschiedene Lager aus Eisenerz auf einer Strecke von 1 km; die größte Mächtigkeit derselben dürfte 25 bis 30 m nicht übersteigen. Die größte Erzmenge dürfte in der Talsenkung zwischen dem Rundfjället und dem Luokakokka sowie auf der Südabdachung des Luokakokka liegen. An der südlichen Abdachung des Rundfjället gegen Seljeskog haben sich Erzlager verfolgen lassen, welche hier und da in einer Erstreckung bis zu 8 km zutage austreichen.

\* „Stahl und Eisen“ 1905 Heft 15 S. 892.

Zehn aus verschiedenen Lagern entnommene Durchschnittsproben von unaufbereitetem zutage liegendem Erz ergaben einen zwischen den Grenzen von 21,28 % und 37,58 % schwankenden Eisengehalt. Der Phosphorgehalt bewegte sich zwischen 0,179 und 2,27 %. Versuche, die Erze anzureichern, welche sowohl von Ingenieur Gröndahl in Stockholm als von Ingenieur Erickson in Grängesberg gemacht wurden, ergaben eine Steigerung des Eisengehaltes auf 63 bis 69 % und eine bemerkenswerte Verminderung des Phosphorgehaltes. Wenn der Abbau des Erzes bis 200 m Tiefe fortschreiten kann, so glaubt man in diesem Felde etwa 33 Millionen t angereichertes Erz gewinnen zu können. Unter Rücksichtnahme auf die bei anderen ähnlichen Erzfeldern in den Nordländern ausgeführten Berechnungen werden die Gewinnungs- und Anreicherungskosten auf etwa 5,60 Kr. f. d. Tonne einschließlich der Ladekosten geschätzt. Die Transportkosten sind naturgemäß von der Entfernung der verschiedenen Erzfelder von dem Meere abhängig, übersteigen aber angeblich nicht den Betrag von 50 Öre f. d. Tonne Schlich. Zur Beschaffung elektrischer Kraft sowohl zur Aufbereitung des Erzes wie auch zum Betrieb der Transportanlagen befinden sich sowohl im nördlichen und südlichen Teil des Feldes wie in der Mitte desselben große Wasserfälle.

Das zweite in Frage kommende Feld liegt auf der Insel Dyrö, welche von dem Festlande durch den Dyrösund getrennt ist. Die Insel ist etwa 16 km lang, während die größte Breite 6 km beträgt; sie besteht geologisch aus gewaltigen Kalksteinbetten, denen Glimmer- und Hornblendeschiefer zwischenlagert ist, und welche etwas Granat und Quarz führen. Das Erz besteht fast ausschließlich aus Magnetit, es enthält etwa 38 % Eisen, einige Prozent Mangan, etwa 0,2 % Phosphor, wenig Schwefel und Spuren von Titan. Die mächtigsten und zahlreichsten Eisenerzlager kommen im südöstlichen Teil der Insel vor, wo sich mehrere Erzlager von 15 bis 20 m Mächtigkeit verfolgen lassen. Nach den Mortonschen Berechnungen sollen sich hier 100 000 t Erz auf das Meter Teufenerstreckung gewinnen lassen. Die Erzlager reichen ganz bis an die See hinab mit steilem Abfall gegen dieselbe und in unmittelbarer Nähe des Hafens von Dyrö. Die Gewinnungskosten werden auf nur 80 Öre für die Tonne berechnet und der Transport nach dem Hafen auf einen Bruchteil dieses Betrages.

Reicher als die Erze der zuvor genannten Felder scheinen diejenigen der Lager am Öxe fjord zu sein, die bis zu 53 % Eisen enthalten mit niedrigem Phosphorgehalt, stellenweise jedoch höherem Schwefelgehalt. Das den Fjord an beiden Seiten umgebende Gestein besteht bis ungefähr zwei Drittel der Fjordlänge aus grobkörnigem roten Granit; daran schließt sich eine Zone von Kontaktgesteinsarten, die von dem Kontakt zwischen dem Granit und den nördlich von dem Fjord gelegenen Schiefen, Hornblende und Glimmerschiefern herrühren. In dieser Zone treten teils dichte, reine eisenreiche Lager, teils grobkörnige eisenärmere Lager auf. Die Erze bestehen teils aus Roteisenerz, teils aus Magnetit. Das gemeinsame Erzareal wird auf 100 000 Quadratmeter geschätzt und man glaubt auf jedes Meter Teufenerstreckung 300 000 t Erz gewinnen zu können. Das Feld liegt etwa 300 bis 600 m vom Meer, die Abbauskosten sollen 1 bis 1,50 Kronen für Roherz und die Transportkosten 30 Öre f. d. Tonne nicht übersteigen.

Das Eisenerzvorkommen auf Melö, auf einer an der äußeren Haupteinfahrt nach Tromsö liegenden Insel, besteht aus einer größeren Linse von etwa 150 m Länge und 12 m Breite, welche sich zu einem Drittel ihrer Ausdehnung unter See erstreckt. Das Erz enthält nach einer genommenen Durchschnittsprobe etwa 55 % Eisen, 0,020 % Phosphor und 0,01 % Schwefel. Die

Kosten für Gewinnung, Förderung und Transport des Erzes werden auf 2 Kronen f. d. Tonne angegeben.

Zum Schluß ist noch das Kjengsnaesfeld zu erwähnen, mit welchem Namen mehrere in einem Tale des Kjengsnaesgebirges liegende, in grauem Gneisgranit auftretende Eisenerzflöze bezeichnet werden. Das bedeutendste von diesen hat eine Mächtigkeit von etwa 20 m und man hat dasselbe auf ein Ausstreichen von etwa 200 m verfolgen können. An der steilen Querwand des Tales kann man das Niedergehen des Erzes bis zu 130 m verfolgen, die Menge des anstehenden Erzes ist auf 1 300 000 t veranschlagt worden. Man rechnet mit einem Eisengehalt von etwa 50 %; Phosphor ist in ganz geringen Mengen vorhanden, dagegen ist der Schwefelgehalt bedeutend. Mit den nicht direkt verschiffbaren Erzen hat man Aufbereitungsversuche unternommen. Aus dem gewonnenen Schlich wurden auf dem Bredsjö-Hüttenwerk Briketts hergestellt, welche 66,15 % Eisen enthielten. Die Kosten der Erzgewinnung sollen 1 bis 1,20 Kronen f. d. Tonne nicht übersteigen. Die Transportkosten nach dem 1,4 km entfernten Hafen werden auf 25 Öre für die Tonne veranschlagt.

E. Bahlsen.

### Die Eisenindustrie Österreichs im Jahre 1904.

Nach dem statistischen Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für das Jahr 1904 betrug die Eisenerzförderung Österreichs 1 719 219 t, während sich die Steinkohlenförderung auf 11 868 245 t und die Braunkohlenförderung auf 21 987 651 t stellte. Ferner wurden 10 189 t Maganerze und 52 t Wolframerze gewonnen. Die österreichischen Eisenhütten lieferten 820 055 t Frischroheisen und 168 309 t Gießereiroheisen, insgesamt an Roheisen 988 364 t; an Koks wurden 1 282 473 t hergestellt. Die Verteilung der Eisenerz- und Roheisengewinnung auf die einzelnen Kronländer ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Kronland	Eisenerze t	Frisch- roheisen t	Gießerei- roheisen t	Roheisen überhaupt t
Böhmen . . .	757 124	253 299	42 989	296 288
Niederösterreich . . .	1 800	—	—	—
Salzburg . . .	14 634	—	4 268	4 268
Mähren . . . .	2 385	198 574	96 350	294 924
Schlesien . . .	97	50 552	13 559	64 111
Steiermark . . .	916 376	268 029	3 751	271 780
Kärnten . . . .	21 114	7 980	68	8 048
Tirol . . . . .	1 622	1 151	760	1 911
Krain . . . . .	275	—	—	—
Triest . . . . .	—	40 471	2 522	42 993
Galizien . . . .	3 792	—	4 041	4 041
Summe	1 719 219	820 055	168 309	988 364

Zur Verhüttung gelangten 2 035 139 t Eisenerze und 30 724 t Manganerze; von den Eisenerzen stammten 593 752 t (29,18 %) aus dem Auslande, und zwar 378 088 t aus Ungarn, 141 727 t aus Schweden, 29 510 t aus Griechenland, 26 034 t aus Bosnien, 11 113 t aus Rußland, 3164 t aus Amerika usw. („Österr. Ztschr. für Berg- und Hüttenwesen“.)

### Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Die Statistik des „Iron Age“ für den Monat August zeigt, daß die Wochenleistung der Hochofenwerke in dem genannten Zeitraum ziemlich unverändert geblieben ist und noch beträchtlich hinter den in diesem Frühjahr erzielten Leistungen zurücksteht. Sie betrug in den letzten vier Monaten:

1. Juni	1. Juli	1. August	1. September
t	t	t	t
449 064	415 155	416 649	419 428

Die Erzeugung der Anthrazit- und Kokshochöfen in demselben Zeitraum war:

Mal	Juni	Juli	August
1 999 067	1 821 992	1 769 806	1 870 876

Der Anteil der Stahlgesellschaften belief sich auf 1 205 027 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamt-erzeugung des Monats August ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monatserzeugung von 665 849 t. Über die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken sind in dem vorliegenden Bericht keine Angaben enthalten.

### Risse in großen flußeisernen Kesselblechen.

Vor der am 20. Juli d. J. stattgehabten Versammlung der Institution of Naval Architects hat J. T. Milton, Chief Engineer Surveyor von Lloyds Register, einen Vortrag über „Risse in großen flußeisernen Kesselblechen“ gehalten, dem wir nach der englischen Zeitschrift „Engineering“ folgendes entnehmen:

Schon seit einer Reihe von Jahren ist als Material für Schiffskessel fast ausschließlich Flußeisen zur Verwendung gekommen, und die Seltenheit der Unfälle, welche auf fehlerhafte Bleche zurückzuführen sind, zeugen für die Sorgfalt, welche seitens der Stahl-fabrikanten im allgemeinen auf Anfertigung und Prüfung des Materials verwendet wird. Aber gerade durch die Seltenheit der Unfälle machen diese um so mehr Aufsehen und hinterlassen dann in den beteiligten Kreisen ein gewisses Gefühl der Unsicherheit.

Einen charakteristischen Fall dieser Art, bei dem eine besonders große Sorgfalt angewendet wurde, um die Ursache des entstandenen Risses zu ergründen, bot ein amerikanischer Schiffskessel, der bei einem Wasserdruck von 18 Atm. fast der ganzen Länge nach durchriß, nachdem er einen solchen von 20 Atm. anstandslos ausgehalten hatte. Die Zug- und Biegeproben, welche mit einer Anzahl aus den gerissenen Blechen geschnittener Stücke gemacht wurden, verliefen durchaus befriedigend. Verschiedene Analysen ergaben, daß die Zusammensetzung des Materials eine ganz normale war. Probestücke der fehlerhaften Bleche und solche von gleicher Dicke und von anerkannt guter Qualität eines andern Stahlwerks wurden sodann dem Professor Arnold zur weiteren Untersuchung bzw. Vergleichung übergeben.

Nach dem von Arnold auf Grund einer eingehenden Untersuchung abgegebenen Gutachten war die Zugfestigkeit der Vergleichsstücke dieselbe. Die chemische Analyse von zwei Stücken, von denen das eine (Nr. 1) nahe der Bruchstelle, das andere (Nr. 2) entfernt von dieser abgeschnitten war, ergab:

	Nr. 1	Nr. 2
Kohlenstoff . . .	0,195 %	0,200 %
Silizium . . . . .	0,008 %	0,009 %
Mangan . . . . .	0,524 %	0,520 %
Schwefel . . . . .	0,052 %	0,050 %
Phosphor . . . . .	0,050 %	0,053 %

Die beiden Analysen waren also fast gleich. Die verschiedenen mechanischen Proben und die Analysen zeigten, daß das Material des gerissenen Bleches mit Recht als gut und geeignet zur Verwendung als Kesselblech angesprochen werden durfte. Die Tatsache, daß unter dem beständigen Wasserdruck die Mantelbleche eher dem Glas als dehnbarem Stahl eigentümliche Brüche zeigten, tut dar, daß chemische Analysen und mechanische Zug- und Biegeproben nicht immer völlige Sicherheit bieten, wenn es sich um gefährlichen und spröden Stahl handelt. Vier mikroskopische Untersuchungen der beiden Stücke zeigten

keine anormalen Seigerungen, wohl aber alle vier die mit dem Namen „Ghosts“ bezeichneten Linien (von stark schwefel- und phosphorhaltigem Metall), die indessen kaum zu dem Riß Veranlassung gegeben haben dürften, da dieser rechtwinklig stattfand zu der Richtung, in welcher diese Seigerungen ihren üblen Einfluß geltend gemacht haben würden. Wahrscheinlich waren die Blöcke, aus welchen die Bleche gewalzt wurden, entweder auf einen zu hohen Hitzegrad gebracht, oder zu lange in den Wärmöfen oder den Durchweichungsgruben belassen. Die Struktur des fertigen Stahls läßt eine hohe Anfangstemperatur vor dem Walzen und entsprechend langsames inneres Abkühlen erkennen. Aus all diesem geht hervor, daß man durch gewöhnliche mechanische Proben nicht immer guten von schlechtem Stahl unterscheiden kann, daß irgend eine anormale Hitzebehandlung in dem Walzwerk die bröcklige Kristallisation des in Frage kommenden Stahls herbeiführte, (was man aber, beim heutigen Stand der metallurgischen Wissenschaft, nicht auf Nachlässigkeit seitens des Fabrikanten zurückführen kann), und wahrscheinlich der Riß durch kleine Sprünge entstand, die durch die Erschütterung beim Nieten in der Nähe der Nietlöcher veranlaßt wurden und sich dann unter der Einwirkung der wiederholten Wasserdruckproben vergrößerten. Versuche, welche ein hervorragender Kesselingenieur mit Stahl andern Ursprungs machte, bewiesen, daß Scher-Risse, welche bei gutem Stahl keinen nachteiligen Einfluß ausüben, in durch Überhitzen hochgradig kristallinisch gewordenem Stahl gefährliche innere Ausdehnungen annehmen können. Alle bis jetzt gemachten Versuche, Stahlblechen durch Wärmebehandlung ihre ursprüngliche Zähigkeit zurückzugeben, sind fehlgeschlagen und man sollte deshalb darauf verzichten, spröde Kesselbleche durch Wärmebehandlung für ihren Zweck geeigneter machen zu wollen. In bezug auf die Herstellung von Stahlblechen würde es von Interesse sein, die Temperaturverschiedenheiten der Bleche, wenn sie aus den Walzen kommen, durch Wanners optisches Pyrometer festzustellen. Für die Praxis sind weder die Fremontschen Schlagproben, noch die Arnoldschen Wechsel-Druck-Schlag-Proben von großer Wichtigkeit. Überhitzte Bleche sind so unregelmäßig in der Qualität, daß Nachproben mit denselben Blechen den Stahl ebenso oft als gut, wie als schlecht ergeben würden. Es würden wenigstens zwanzig Proben von jedem Blech genommen werden müssen, und dagegen würden die Fabrikanten sich mit Recht verhalten. Es würde sich empfehlen, die Probestücke nicht von Mannloch-Ausschnitten, sondern von den Rändern der geschnittenen Bleche zu nehmen und sie der äußersten Biegeprobe zu unterwerfen; guter Stahl wird diese aushalten, und Bleche, welche dies nicht tun, sollten zurückgesetzt werden, um sie weiteren Proben — entweder Schlag- oder Wechsel-Schlag-Proben — zu unterwerfen. In diesem Falle sollte aber vorher ein starker Streifen — bedeutend mehr als 6 mm, wenn eben tunlich — von den Rändern der mit der Schere geschnittenen Bleche abgehobelt werden. All diese und weitere Versuche und Untersuchungen scheinen die Annahme zu bestätigen, daß bei ursprünglich gutem Stahl eine mehr als gewöhnliche Erhitzung der Blöcke keinen großen Einfluß auf die mechanischen Proben hat. Ebenso scheint das Überhitzen der fertigen Bleche dieselben nicht ernstlich zu schädigen; in einigen Fällen scheint es sogar ihre Dehnbarkeit beträchtlich vergrößert zu haben. Bleche mit bedeutenden Seigerungen zeigen aber ein wesentlich anderes Verhalten den verschiedenen Hitzegraden gegenüber. Wenn aber diese Seigerung nur gering ist, so mag ein solches Blech — wenn auch von geringerer Güte als ein von Seigerung freies — doch verwendbar sein in Anbetracht, daß die Seigerung nur in der Mitte seiner Dicke, nahe der neutralen Achse in bezug auf Biegungs-

beanspruchung stattfinden kann. Bei der Größe der Kesselmantelbleche, wie sie heutzutage hergestellt werden, wirft sich die Frage auf, ob eine innere Spannung bei ihrer Herstellung vermieden werden kann. Durch unvorsichtiges Walzen werden Bleche hervorgebracht, die nicht vollständig eben, sondern in der Mitte etwas ausgebuchtet oder an den Rändern gewellt sind. Durch einen Versuch wurde festgestellt, daß ein Stahlblech von 7620 mm Länge, 1830 mm Breite und 34 mm Dicke vollständig eben und ohne Eigenspannung aus den Walzen hervorgegangen war. Die abnehmenden Ingenieure sollten also ausgebuchtete und gewellte Bleche zurückweisen und darauf bestehen, daß der Stahlfabrikant diese Unebenheiten der Bleche beseitigt und diese dann auslüht. Die Bleche sollten stets in derartigem Zustand an die Kesselfabrik abgeliefert werden, daß diese sie ohne vorheriges Richten usw. anstandslos verarbeiten kann. Daß auch durch ungleichmäßiges Abkühlen auf dem Flur des Walzwerks innere Spannung entstehen kann, ist zwar nicht wahrscheinlich, aber immerhin nicht ausgeschlossen. Wenn nun auch alle Proben, Versuche und Untersuchungen zu einer endgültigen Entscheidung in dieser Sache noch nicht geführt haben, so werden sie doch wohl die Anregung zu weiteren Nachforschungen geben, und es ist zu hoffen, daß besonders die Stahlfabrikanten, denen bei ihrer großen Produktion die meiste Gelegenheit dazu geboten ist, die Frage zu beantworten versuchen, weshalb in einzelnen Fällen Stahl von guter chemischer Beschaffenheit und sorgfältiger Herstellung derartige anormale Eigenschaften annimmt, daß er vollständig ungeeignet wird für den Zweck, für welchen er hergestellt wurde.

### Schmieden von Werkzeugstahl.

Das Recken von Werkzeugstahl zerfällt in zwei Arbeitsstufen: in ein Vorschmieden ohne Messen und in ein Fertigschmieden mit Messen. Das Vorschmieden erfordert starke Schläge, da die Formveränderung eine beträchtliche ist, die der Schlag bewirken muß. Beim Fertigschmieden wird mit Wasser gearbeitet, wodurch der Stahl abgekühlt wird. Es sollte daher möglichst rasch fertigschmiedet werden; der verwendete Hammer sollte möglichst viele Schläge machen, die nicht stark zu sein brauchen, da die Formveränderung, die er durch Schlag hervorbringen muß, nur eine geringe ist. Die Anforderungen, welche das Vor- und Fertigschmieden an die Hämmer stellt, sind demnach verschiedene; zum Vorschmieden wird ein kräftig schlagender, zum Fertigschmieden ein rasch schlagender Hammer gebraucht. Wenn man daher das Recken von Werkzeugstahl auf einen stärker schlagenden und auf einen rascher schlagenden Hammer verteilt, erzielt man die denkbar größte Verbilligung der Schmiedekosten. Man erzielt dadurch auch eine Verbesserung des fertigen Stahles. Das Vorschmieden dauert länger als das Fertigschmieden, daher bleibt dem Schmied, der dieses besorgt, Zeit, es sorgfältig und mit großer Genauigkeit auszuführen. Ein weiterer Vorzug des Verteilens der Reckarbeit auf zwei Hämmer ist eine bessere Leistung des Helfers. Wenn bei jedem Hammer ein Helfer arbeitet, hat er zu heizen, dem Schmied den gewärmten Knüppel zuzureichen, beim Fertigschmieden zu messen, die ganze oder zur Hälfte fertige Stange abzunehmen und einen erwärmten neuen Knüppel bzw. eine erwärmte halbfertige Stange zuzureichen. Außerdem hat der Helfer die nach zweimaligem Schmieden fertig werdende Stange zu richten und abzukürzen. Diese Arbeit nimmt wenig Zeit in Anspruch und ist außerdem nach zweimaligem Schmieden nur einmal zu verrichten. Es bleibt demnach eine geraume Zeit übrig, in welcher der Helfer nicht beschäftigt ist. Wenn man dagegen einen Helfer bei zwei Hämmern verwendet, wird er voll beschäftigt.

Allenfalls wird man ihm etwas mehr zahlen und hat doch noch Vorteil.

Da die Verteilung der Reckarbeit auf zwei Hämmer bei Verwendung von zwei Schmieden und einem Helfer zuerst in Steiermark eingeführt wurde, nennt man sie die „steirische Arbeitsweise“. Man stellt bei derselben einen größeren und einen kleineren Hammer nebeneinander. Der Helfer reicht dem ersten Schmied den erwärmten Knüppel, der vorgeschmiedet wird; der erste Schmied reicht die vorgeschmiedete Stange dem zweiten Schmied und erhält dagegen vom Helfer einen zweiten Knüppel. Während er diesen vorschmiedet, wird die erste vorgeschmiedete Stange auf dem zweiten Hammer fertigschmiedet, wobei der Helfer mißt. Die zur Hälfte fertigschmiedete erste Stange bringt der Helfer wieder ins Feuer, reicht darauf dem ersten Schmied, der die vorgeschmiedete zweite Stange inzwischen dem zweiten Schmied zum Fertigschmieden gegeben hat, den dritten erwärmten Knüppel usw. Es bleibt dem Helfer dabei immer noch genügend Zeit zum Richten und Abkürzen. Die Vorteile der steirischen Arbeitsweise kommen in einer Verminderung der Schmiedekosten zum Ausdruck. Mit einem Ajax-Verbundfederhammer\* Nr. 3 und einem solchen Nr. 2, bedient durch zwei Schmiede und einen Helfer, reekt man in neun Stunden Arbeitszeit z. B. aus 30 mm - Knüppeln zu 7 kg 150 Stangen Werkzeugstahl mit 80 kg Festigkeit; 20 mm achtkant, etwa 3 m lang, 1050 kg. Die Schmiedekosten stellen sich dabei, nach Angabe der Firma Brüder Boye in Berlin, wie folgt:

Betriebskosten für einen Ajax-Verbundfederhammer Nr. 3 . . . . .	4,48 M
Betriebskosten für einen solchen Nr. 2 . . . . .	2,72 „
Schmiedelohn für zwei Schmiede zu 7 M = 14 M, Helferlohn 5 M . . . . .	19,00 „
Schmiedekosten für 1050 kg Werkzeugstahl 20 mm achtkant . . . . .	26,20 M
Schmiedekosten für 100 kg Werkzeugstahl 20 mm achtkant . . . . .	2,50 M

Im gewöhnlichen Arbeitsverfahren stellen sich die Kosten für das Schmieden von 100 kg Werkzeugstahl 20 mm achtkant auf 2,76 M, somit erzielt man beim steirischen Schmiedeverfahren trotz höherer Entlohnung des Helfers (5 M gegen 4 M) eine Verminderung der Schmiedekosten um 0,26 M oder nahezu 10%. In den Schmiedekosten ist das Anwärmen (Heizen) nicht enthalten, da dessen Kosten zu verschiedenartig sind und sich auch für die Art der verwendeten Hämmer stets gleich bleiben. Die Arbeitszeit ist reine Schmiedezeit nach Abzug aller Betriebspausen.

### Doktor-Ingenieur-Promotion der Freiburger Berg- und Hütteningenieure.

Durch eine unter dem 7. Juli 1905 neu erlassene Promotionsordnung für die Erteilung der Würde eines Doktor-Ingenieurs an der „Königl. Sächs. Technischen Hochschule zu Dresden“ ist das Verfahren bei der Promotion von Diplom-Ingenieuren der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg in folgender Weise geregelt worden: Die Promotion findet bei der Technischen Hochschule zu Dresden, aber unter voller Mitwirkung der Bergakademie Freiberg und in ihrem wesentlichen Teile in Freiberg selbst statt. Die Dissertation ist bei der Technischen Hochschule einzureichen, die sie gegebenenfalls dem durch den Rektor und zwei weitere Mitglieder des Senates der Bergakademie verstärkten Senate überweist. Die Prüfungskommission wird unter Zuziehung eines Mitgliedes der Technischen Hochschule bei der Bergakademie gebildet, die Beurteilung der Dissertation und die mündliche Prüfung erfolgen in Freiberg.

\* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 378.

Über die Erteilung des Diploms beschließt wieder der „verstärkte Senat“; das Diplom wird vom Rektor der Bergakademie mitunterzeichnet. Die Verhandlungen über die Erlangung des Promotionsrechtes sind von seiten der Freiburger Akademie seit länger als fünf Jahren geführt worden. Das erste Ergebnis war, daß die an der Bergakademie schon seit 1872 bestehenden Diplomprüfungen als mit denen der Technischen Hochschule gleichberechtigt anerkannt wurden und die Inhaber Freiburger Diplome das Recht erhielten, außer ihren hergebrachten bergakademischen und nunmehr für das Königreich Sachsen gesetzlich geschützten Titeln den Titel eines „Diplom-Ingenieurs“ zu führen. Das jüngste Ergebnis der Verhandlungen konnte, da der Verleihung des selbständigen Doktor-Promotions-

rechtes an die deutschen Bergakademien bekanntlich nicht leicht überwindbare Schwierigkeiten entgegenstehen, zunächst nur ein Kompromiß sein. Immerhin aber kommt in diesem zum Ausdruck, daß die zuständige oberste Unterrichtsbehörde dem wissenschaftlichen Ansehen der Freiburger Akademie Rechnung zu tragen geneigt ist. Die Freiburger Akademie hat noch nicht alles das erreicht, was sie bei der ehrenvollen Stellung, die sie im deutschen Hochschulwesen einnimmt, wünschen muß und darf. Das selbständige Doktor-Ingenieur-Promotionsrecht, wie es seit Juli vorigen Jahres den österreichischen „Montanistischen Hochschulen“ verliehen ist, deren Rektoren nun den Titel „Magnifizenz“ führen, bleibt für sie und nicht minder für die preussischen Bergakademien zu erstreben.

## Bücherschau.

*Die Fabrikation der feuerfesten Steine* von Friedrich Wernicke. 107 Seiten. Berlin 1905, Jul. Springer. Geb. 3 M.

Der Verfasser, Fabrikdirektor in Oberkassel, Siegburg, hat es verstanden, alles Wissenswerte über die Fabrikation der Dinas-, Schamotte- und Bauxitsteine, der Schmelztiegel, der Magnesit-, Kohlenstoff-, Dolomit- und anderer feuerfester Steine sowie der feuerfesten Mörtel in möglichst sachlicher Kürze zusammenzufassen und sowohl für den Steinfabrikanten als auch für den Hüttenmann einen vorzüglichen Leitfaden zu schaffen, dessen Erscheinen von den beteiligten Kreisen seit langem gewünscht worden ist.

Auf Seite 56 könnte eventuell zu Mißverständnissen der Satz Veranlassung geben, daß „die Eisenhochöfen für das Gestell meist einen sehr festen Stein beanspruchen, der gleichzeitig eine möglichst große Wasseraufnahmefähigkeit besitzen soll“. Letzteres gilt nur für die äußeren, mit Wasser gekühlten Steinlagen des Gestells, während die inneren, direkt der auflösenden Einwirkung der Schlacke ausgesetzten Lagen möglichst dicht sein müssen.

Das Werkchen kann allen Praktikern, die mit der Herstellung oder Verwendung feuerfester Materialien zu tun haben, aufs beste empfohlen werden.

Oskar Simmersbach.

Brearley, Harry, und Jbbotson, Fred.: „*Analyses des Matériaux d'aciéries*“. Traduit et augmenté par E. Bazin, Ing.-Chimiste, Préface de C. Arth, Professeur de Chim. ind. Paris. Verlag Béranger 1905. Preis 25 Fr.

Das vorliegende Werk ist offenbar als Handbuch für alle im Eisenhüttenlaboratorium vorkommenden Arbeiten gedacht, es ist eine Übersetzung des Werkes von Brearley und Jbbotson mit Zusätzen von Bazin. (Die eigentlichen Verfasser werden außer auf dem Titel im ganzen Buche mit keinem Worte erwähnt, dagegen erscheint der Name des Übersetzters einige hundertmal, offenbar bei jeder Einschlebung!) Behandelt sind die Untersuchungsmethoden des Stahls, Gußeisens, der Ferrolegierungen, Erze, der feuerfesten Materialien, Schlacken, Brennstoffe, des Wassers und der Legierungen anderer Metalle. Dann folgen noch Kapitel über mikroskopische Analysen, Pyrometrie, Kalorimetrie und Tabellen, zum Schluß ein Anhang von 169 Seiten mit Literaturangaben (die zum Teil in

gar keinem Zusammenhange mit dem eigentlichen Gegenstande stehen). Die Menge des behandelten Materials würde das Buch zu einem brauchbaren Nachschlagebuch machen, wenn nicht, wie bei allen französischen Büchern, die Literatur unvollständig benutzt wäre. Am besten ist die englische und amerikanische Literatur vertreten. Von deutschen Werken sind nach der angegebenen „Bibliographie“ nur „Ledeburs Leitfaden“ und — die „Berichte“!! — benutzt. Von der Existenz von „Stahl und Eisen“ und anderen Zeitschriften haben Verfasser und Übersetzer, wie es scheint, noch nie etwas gehört. Die Kapitel über Pyrometrie und Metallographie würden gewiß sehr freudig zu begrüßen sein, wenn der Übersetzer nicht auch hier die Methode verfolgte, in betreff der Apparatur usw. zur näheren Auskunft auf andere französische Werke zu verweisen. Was nützen dann die Photographien und Kurven? Hieraus ergibt sich, daß der Wert des Buches den für praktische Zwecke zu stellenden Anforderungen nur unvollständig genügt.

B. Neumann.

Büsing, F. W., weiland Dozent an der Technischen Hochschule zu Berlin, und Schumann, Dr. C., Chemiker: *Der Portlandzement und seine Anwendungen im Bauwesen*. 3. vollständig umgearbeitete Auflage. Mit etwa 400 Abbildungen im Text. Berlin 1905, Kommissions-Verlag der „Deutschen Bauzeitung“, G. m. b. H. Preis 9 M., geb. 10,50 M.

Im Vergleich zur zweiten weist die vorliegende dritte Auflage des bekannten Werkes, deren Redaktion nach Professor Büsings Tode von Regierungsbaumeister a. D. F. Eiselen zu Ende geführt wurde, in allen Teilen wesentliche Erweiterungen und Verbesserungen auf. Sie sind namentlich auch dem Abschnitte: „Beispiele für Ausführungen in Beton- und Eisenbeton“ zugute gekommen. Ganz neu ist die ebenfalls für Eisenhüttenleute besonders interessante Abhandlung über „Statische Berechnung von Beton- und Eisenbeton-Konstruktionen“, die Professor H. Boost-Berlin zum Verfasser hat.

Das Buch stellt eine sehr tüchtige Arbeit dar. Um so mehr muß der Eisenhüttenmann den einseitigen Standpunkt bedauern, den es gegenüber dem Eisen-Portlandzement einnimmt; dieser wird nur erwähnt, um an ihm abfällige Kritik zu üben.

*Weltall und Menschheit.* Geschichte der Erforschung der Natur und der Verwertung der Naturkräfte im Dienste der Völker. Herausgegeben von Hans Kraemer. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. 5 Bände, in Prachtband geb. je 16 M.

Als die bekannte Verlagshandlung vor längerer Frist mit dem Plane hervortrat, in einer Weltgeschichte auf naturwissenschaftlicher Grundlage eine dem Verständnis weiterer Kreise angepaßte Schilderung der Beziehungen des Menschengeschlechts zum Weltall und seinen Kräften zu veröffentlichen, durfte man angesichts der unleugbaren Schwierigkeiten, die allein der Stoff bot, auf den Ausgang des Unternehmens mit Recht gespannt sein. Heute liegt die Arbeit, auf die wir schon in Nr. 7 hingewiesen haben, abgeschlossen vor, und man muß anerkennen, daß nicht nur jene Schwierigkeiten überwunden sind, sondern auch das Ziel des Herausgebers, ein gemeinfaßliches Werk zu schaffen, erreicht ist. Bei sämtlichen Mitarbeitern, von denen wir nur Geh. Hofrat Max v. Eyth-Ulm, Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Wilh. Foerster-Berlin und Professor Dr. William Marshall-Leipzig als Beispiele für das Bestreben des Herausgebers, wirklich hervorragende Männer heranzuziehen, nennen möchten, waltet augenscheinlich das gleiche Bestreben vor, und so ist dem leitenden Thema eine im guten Sinne des Wortes populäre und zugleich fesselnde Darstellung zuteil geworden, wie sie viel früher schon, als in Deutschland, bedeutende englische Gelehrte angewendet haben, um die Ergebnisse der Forschung auch dem Laien zu erschließen. Sie gewinnt noch durch die zahlreichen Abbildungen, die, im Texte enthalten oder in besonderen Tafeln beigegeben, einen nicht unwesentlichen Bestandteil des Werkes ausmachen. Viel Interesse beanspruchen darunter die getreuen Faksimiles historisch gewordener Gemälde, Stiche und Karten, die die Anschauungen älterer Generationen über naturwissenschaftliche Fragen widerspiegeln, nur dürfte in der reichen Auswahl gerade dieser Nachbildungen für manchen Leser die Gefahr liegen, dem Texte nicht die genügende Aufmerksamkeit zu schenken.

Der erste der fünf Bände bringt neben der Einleitung des Herausgebers eine Schilderung der „Erforschung der Erdrinde“ in 7 Abschnitten aus der Feder des Tübinger Universitätsprofessors Dr. Karl Sapper und Ausführungen desselben Verfassers über „Erdrinde und Menschheit“ in 3 Kapiteln. Hier zeigt sich in charakteristischer Weise der Unterschied der Darstellung gegenüber älteren Werken, die die Geschichte des Menschen zum Gegenstande haben. Ein Abriß der Erdphysik von Dr. Adolf Marcuse-Berlin bildet den Schluß des ersten Bandes. Von den Abbildungen des letzteren möge als besonders anschaulich die farbige schematische Wiedergabe eines Geiser-Ausbruches — mit Erklärungen der Ursachen nach Mackenzie, Bunsen und Lang — hervorgehoben werden, desgleichen ein Transparentbild: Die Entstehung der Mondphasen. Der Inhalt der folgenden Bände soll einer weiteren Besprechung vorbehalten bleiben; doch sei auf das ganze Werk schon an dieser Stelle empfehlend hingewiesen.

H. A. Bueck: *Der Zentralverband deutscher Industrieller 1876—1901.* II. und III. Band. Berlin, J. Guttentag, G. m. b. H., 1905.

H. A. Bueck, der nunmehr 75jährige, hat dem im Jahre 1902 erschienenen ersten Bande der Geschichte des Zentralverbandes deutscher Industrieller zwei weitere Bände folgen lassen, deren jeder 810 Seiten

stark ist und die Sozialpolitik, das heißt das Arbeiterversicherungs- und den Arbeiterschutz, behandelt, während der erste Band die Zollpolitik zum Gegenstand der Darstellung hatte. Der Verfasser hofft, in einem vierten Bande die Tätigkeit des Zentralverbandes auf den nicht wenigen anderen Gebieten darzulegen. Aber auch so stellt das vorliegende Werk eine Riesenarbeit dar, auf die als Quelle jeder zurückgreifen muß, der die Wirtschaftsgeschichte Deutschlands in dem seit dem Beginn der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts hinter uns liegenden Zeitraum schreiben will. Bueck bezeichnet als den Hauptzweck seines Werkes, die immer wiederkehrende Anschuldigung zu widerlegen, daß der Zentralverband der von dem ersten Kaiser und seinem treuen Berater, dem Alt-Reichskanzler, eingeleiteten Arbeiterfürsorge auf allen Gebieten in scharfer Weise widerstrebt habe. Demgegenüber will er für alle Zeiten den aktenmäßigen Beweis liefern, daß der Zentralverband die in der ewig denkwürdigen Botschaft des ersten deutschen Kaisers vom 17. November 1881 verkündeten sozialen Reformen und deren spätere Durchführung auf den Gebieten der Arbeiterversicherung und des Arbeiterschutzes nachdrücklich und wirkungsvoll, wie wenige, in erster, mühevoller und umfassender Arbeit gestützt und gefördert habe. Und da die sozialpolitische Gesetzgebung nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, sondern fortlaufender umgestaltender Arbeit bedarf, die neue und harte Kämpfe heraufbeschwören wird, so soll das Werk denen, die die Aufgabe haben werden, in diesen Kämpfen mitzuwirken, die Möglichkeit geben, sich auf die frühere Tätigkeit des Zentralverbandes, seine Verhandlungen und Beschlüsse berufen zu können. Es ist aber ein Irrtum, wenn man danach annehmen wollte, Bueck biete in dem vorliegenden Werke lediglich eine Sammlung von Materialien. Das, was hier vorliegt, ist vielmehr eine lichtvolle, wissenschaftlich zusammenhängende Darlegung der auf sozialpolitischem Gebiete in Betracht kommenden Fragen, die an der Hand jener Materialien und durch sie ihre kritische Beleuchtung erfahren. So geht Bueck bei der Besprechung der Arbeiterversicherung von einem Rückblick auf die Entwicklung der Verhältnisse der gewerblichen Arbeiter und der Armenunterstützung in Deutschland aus, bespricht die Gewerbeetze vom 7. September 1811, 17. Januar 1845, 9. Februar 1849 und das Gesetz vom 3. Februar 1854, um dann auf die freien Kassen, auf die neuen Anschauungen im Handwerk, auf das von Schulze-Delitzsch begründete Genossenschaftswesen, auf die Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869, auf den Gegensatz zwischen Schulze-Delitzsch und Lassalle, auf die von Dr. Hirsch und F. Duncker gegründeten Gewerkvereine zuzugehen und im weiteren Verlauf die reichsgesetzliche Regelung der Arbeiterversicherung zu besprechen. Und beim Arbeiterschutz betrachtet er zunächst die traurige Zeit nach dem 30-jährigen Kriege und die Erhebung der Völker durch die Fürsten, besonders des preußischen Volkes durch den Großen Kurfürsten, die Förderung der Industrie durch die Fürsten im Gegensatz zu den Zünften, den Merkantilismus, die Dampfmaschine, den Bergbau als Großbetrieb, die gewerblichen Zustände unter dem Allgemeinen Landrecht zu Ende des 18. Jahrhunderts, die französische Revolution, Preußens Zusammenbruch und die Stein-Hardenbergsche Reformpolitik u. a. m., um dann auf die Gewerbegesetzgebung in Preußen, im Norddeutschen Bund und im Deutschen Reich zuzugehen. Durch eine aktenmäßige Beweisführung will er dabei die Beschuldigung der Arbeiterfeindlichkeit des Zentralverbandes widerlegen, der vielmehr sowohl bei der Arbeiterversicherung als beim Arbeiterschutz in seiner Tätigkeit durchaus von arbeiterfreundlichen Gesichtspunkten, dabei aber auch in vollem Maße von den Rücksichten auf das allgemeine Wohl geleitet worden

sei. Insbesondere eingehend wird hierbei der Standpunkt des Zentralverbandes gegenüber der Sozialdemokratie beleuchtet, die er im Interesse der Industrie sowohl als der Arbeiter ständig bekämpft habe und weiter bekämpfen werde in der Erkenntnis der großen von ihr ausgehenden Gefahren. In dieser Beziehung sagt Bueck mit vollem Recht: „Die leitenden Männer im Zentralverbande verkennen nicht die tiefgehenden, mächtig wirkenden Ursachen, von denen diese, der Sozialdemokratie die Wege ebene Strömung in Bewegung gesetzt und im Fluß erhalten wird; sie glauben sich jedoch in der Annahme nicht zu täuschen, daß jene Strömung zurückgedrängt werden wird von der zunehmenden Erkenntnis der von der sozialdemokratischen Bewegung ausgehenden Gefahren. Diese Erkenntnis wird sicherlich gefördert werden durch die immer größere Machtentfaltung der Sozialdemokratie in ihrem Streben, die friedliche Arbeit zu stören und in ihrer segensbringenden Entwicklung zu behindern. Deswegen wird der Zentralverband auch den Kampf gegen die Sozialdemokratie mit voller Kraft fortführen; denn er ist überzeugt, daß der Umschlag in den maßgebenden Kreisen, wie in der von jener Strömung beherrschten öffentlichen Meinung eintreten wird. Bis dieser Umschlag wirkungsvoll einsetzen wird, kann freilich noch geraume Zeit vergehen; er wird aber sicher dem Zentralverband die verdiente Rechtfertigung seiner Haltung bringen.“ Das Buecksche Werk wird vervollständigt durch eine große Zahl statistisch wertvoller Anhänge, die es zugleich zum Nachschlagewerk auf dem Gebiete der Sozialpolitik machen. So darf ihm eine dankbare Aufnahme nicht in industriellen Kreisen allein vorausgesagt werden; denn auch der Gegner wird in ihm eine reiche Quelle von Belehrung finden, die zugleich manches bisher bestehende Vorurteil zu entkräften geeignet sein wird. Jeder unparteiische Leser aber wird die Frische der Darstellung bewundern, die dem kampfesfreudigen 75jährigen Verfasser eigen ist und die in uns den aufrichtigen Wunsch zeitigt, von ihm auch noch den vierten Band der Geschichte des Zentralverbandes zu erhalten.

Dr. W. Beumer.

*Bürgerliches Gesetzbuch für das Deutsche Reich.* (Liliput-Ausgabe, Bd. I.) Fünfte Auflage. Berlin 1905, Otto Liebmann. Geb. 1 M.

Bei dieser weitverbreiteten Miniaturausgabe hat es der Verleger fertiggebracht, durch äußerst geschickte Anordnung des Druckes und die Wahl eines sehr leichten Papiers das ganze Bürgerliche Gesetzbuch nebst Sachregister in einem Bändchen zusammenzudrängen, das kaum stärker als ein Finger ist. Das dauerhaft in Leinen gebundene Büchlein eignet sich vermöge seines geringen Umfangs besonders zum Handgebrauch für den Schreibtisch.

*English-French-Italian-German Technical pocket Dictionary* by H. Offinger. Part II. The leading language being English. Third Edition. Stuttgart, J. B. Metzler. Geb. 4,20 M.

Die Bestrebungen, durch Schaffung geeigneter Wörterbücher dem Techniker das Verständnis der internationalen Fachliteratur zu erschließen bzw. zu erleichtern, verdienen volle Anerkennung, und in dieser Hinsicht kann auch das vorliegende Werkchen als ein brauchbares Hilfsmittel angesehen werden. Für den Eisenhüttenmann bietet es allerdings leider keinen besonderen Fortschritt, da der neueren Entwicklung des Eisenhüttenwesens nicht genügend Rechnung getragen ist und Ausdrücke fehlen, die in der diesbezüglichen Fachliteratur täglich vorkommen, wie bei-

spielsweise Basic Bessemerprocess, open hearth process, hot blast stove, standard section usw. Doch muß hierzu bemerkt werden, daß es ein in dieser Beziehung durchaus befriedigendes Wörterbuch unseres Wissens überhaupt noch nicht gibt.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

*Die russischen Vorschriften über die Errichtung, Instandhaltung und Revision elektrischer Anlagen mit Niederspannung (bis zu 250 Volt).* Aus dem Russischen übersetzt von E. d. Bing, Fabrikdirektor in Riga. (Veröffentlichungen des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik. Nr. 5.) Berlin 1905, Georg Siemens (in Kommission). 0,50 M.

Bauersfeld, Walter, Dr.-Ing., Assistent an der Kgl. Techn. Hochschule Berlin: *Die automatische Regelung der Turbinen.* Mit 126 Textfiguren. Berlin 1905, Julius Springer. 6 M.

*Annual Statistical Report to the Members of the British Iron Trade Association on the Home and Foreign Iron and Allied Industries for the Year 1904.* By J. Stephen Jeans, Secretary. London 1905, Offices of the British Iron Trade Association.

Braun, Hauptmann: *Das Maxim-Maschinengewehr und seine Verwendung.* Mit 59 Abbildungen, 19 Tafeln einschließlich 2 Karten in Steindruck. Dritte Auflage. Berlin 1905, R. Eisenschmidt. 4 M.

Jubzi W.: *Die deutsche Montanindustrie auf dem Wege zum Trust.* Jena 1905, Gustav Fischer. 1 M.

Fritz, W., Dipl. Bergingenieur: *Die Steinkohlenbrikettfabrikation in Deutschland und die günstigen Bedingungen zu deren Entwicklung in Rußland.* Mit 30 Figuren. Odessa 1905. 1 Rbl. 50 Kop.

— *Nebenproduktengewinnung beim Kokereibetriebe in Westfalen.* Mit 2 Tafeln. Odessa 1905. 1 Rbl.

— *Förderschachtanlage einer Steinkohlengrube in Westfalen.* Mit 1 Tafel. Odessa 1905. 65 Kop.

— *Die Wasserabdämmung beim Schachtabteufen durch Versteinerung der natürlichen Wasseradern.* Mit 1 Tafel. Charkow 1905. 35 Kop.

Diese vier Schriften, die vom Verfasser eingesandt wurden, sind in russischer Sprache erschienen und durch die Buchhandlung von Craz & Gerlach in Freiberg i. S. zu beziehen.

Wüstendörfer, Dr. jur. Hans, Gerichtsassessor: *Studien zur modernen Entwicklung des Seefrachtvertrags.* Teil II: Die Rechtsentwicklung in ihren Grundzügen, Abschnitt I und II (Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, E. V., Frankfurt a. M., Heft 5, Teil II). Dresden 1905, O. V. Böhmert. 3 M.

Adam, Dr. Georg: *Der gegenwärtige Stand der Abwässerfrage*, dargestellt für die Industrie unter besonderer Berücksichtigung der Textilveredlungsindustrie auf Veranlassung des Vereins der deutschen Textilveredlungsindustrie. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 3 M.

A. *Grundsätze für die Berechnung der Materialdicken neuer Dampfkessel* (Hamburger Normen 1905). Neunte umgearbeitete Auflage. Hamburg, Boysen & Maasch. 0,80 M.

B. *Grundsätze für die Prüfung von Schweiß- und Flußeisen zum Bau von Dampfkesseln* (Würzburger Normen 1905). Neunte umgearbeitete Auflage. Eben-dasselbst. 0,40 M. (Vergleiche den Artikel auf S. 1130 dieses Heftes.)

## Industrielle Rundschau.

### Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

In der am 14. September l. J. abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung erstattete der Vorstand Bericht, woraus wir folgendes hervorheben: Durch Beschluß der Zechenbesitzer-Versammlung vom 20. Juni d. J. ist der voraussichtliche Absatz für die Monate Juli und August des laufenden Jahres auf 77 % der Beteiligungsziffern veranschlagt worden. Auf die Arbeitstage berechnet, ergibt dieser Anschlag für Juli bei 26 Arbeitstagen eine Menge von 5 063 066 t, für August bei 27 Arbeitstagen eine Menge von 5 257 799 t. Demgegenüber hat der tatsächliche Absatz betragen im Juli 5 082 647 t, im August 5 198 908 t. Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen im Juli stellt sich auf 6 007 709 t — arbeitstäglich 231 066 t, für August auf 6 152 555 t — arbeitstäglich 227 872 t. Die Förderung stellte sich im Juli insgesamt auf 6 070 953 t, im August auf 6 205 025 t. Der tatsächliche Absatz vom Januar bis einschl. August hat betragen 35 587 309 t; derselbe ist gegen den Voranschlag zurückgeblieben um 3 877 571 t.

Im Anschluß daran bemerkte der Vorstand u. a.: Bei einer Vergleichung der zurückliegenden Monate Mai und Juni muß berücksichtigt werden, daß in diesen Monaten noch recht erhebliche Mengen bezogen worden sind, um die durch den Bergarbeitersausstand beigegangenen Bestände wieder auf die normale Höhe zu bringen. Während naturgemäß der Abruf in Hausbrandkohlen zu wünschen übrig gelassen hat, ist der von Industriekohlen, dank der vorzüglichen Beschäftigung fast sämtlicher kohlenverbrauchenden Gewerbe, ganz besonders aber der Eisenindustrie, recht gut gewesen. Auch sind nicht selten zu den abgeschlossenen Mengen infolge stärkerer Beschäftigung wie ursprünglich angenommen, Zukäufe getätigt worden. Der Bedarf in Kokskohlen hat nur knapp gedeckt werden können. In Gaskohlen ist der Bedarf in den Sommermonaten weniger stark gewesen, doch muß der Abruf als durchaus befriedigend bezeichnet werden. Der Syndikatsverband in Koks bezifferte sich im Juli auf 737 893 t, im August auf 770 078 t. Das günstigste Ergebnis ist in erster Linie auf die verstärkten Abrufe der Hochofenwerke zurückzuführen und kann als Beweis für die anhaltend gute Beschäftigung der Eisenwerke betrachtet werden. Die überseeische Ausfuhr betrug im Juli 30 500 t und im August 63 000 t. Der Verkehr nach den Ruhr- und Rheinhäfen bewegte sich in regelmäßigen Bahnen. Das Geschäft über die Wasserstraßen hat dank des durchweg guten Wasserstandes einen durchaus regelmäßigen und günstigen Verlauf genommen. In den letzten Monaten ist die Ausfuhr nach den oberrheinischen Häfen derart gewesen, daß die oberrheinischen Lager als normal gefüllt anzusehen sind, und daß die Mengen, die jetzt rheinaufwärts geschafft werden, unmittelbar in den Verbrauch übergehen, ja daß sogar jetzt schon die Bestände wieder angegriffen werden, wenn auch nur in geringen Mengen. Nicht unerwähnt ist zu lassen, daß die Braunkohlenindustrie einen immer stärkeren Wettbewerb macht.

Die Abschlüsse für das Halbjahr vom 1. Oktober 1905 bis zum 1. April 1906 sind im großen und ganzen in sämtlichen Erzeugnissen getätigt, und es kann festgestellt werden, besonders was Koks anbelangt, daß fast überall sich ein Mehrbedarf herausgestellt hat, so daß für die in Frage stehende Abschlußzeit, wenn nicht besondere Ereignisse eintreten, ein günstiges

Geschäftsergebnis in Aussicht gestellt werden kann, um so mehr als durch die Beendigung des Krieges zwischen Rußland und Japan ein nicht unbedeutlicher Aufschwung von Handel und Gewerbe allgemein erwartet wird.

### Eschweiler A.-G. für Drahtfabrikation in Eschweiler.

Der Gesamtumschlag des Werkes hat sich trotz mannigfacher Störungen durch Feuersbrunst, Streiks usw. von 3 944 000 *M* im Vorjahr auf 4 240 000 *M* im Berichtsjahr erhöht. Die Bilanz schließt zusätzlich des Vortrages aus dem Vorjahr mit einem Überschuß von 366 553,26 *M*, welcher nach 169 008,58 *M* Abschreibungen und nach Abzug der Tantiemen und einer Überweisung an die Unterstützungskasse zur Verteilung einer 8prozentigen Dividende im Betrage von 100 000 *M* verwendet wird. Ferner sei aus dem Bericht noch erwähnt, daß im Berichtsjahr die neue Kettenfabrik in Betrieb gesetzt, und ferner die Anlagen der Rheinischen Drahtindustrie angekauft wurden. Im Februar des Jahres wurde das Aktienkapital um 250 000 *M* erhöht.

### Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G. zu Kalk bei Köln a. Rh.

Trotz einiger außergewöhnlicher Abschreibungen für abgängige Maschinen und dergleichen gelang es, ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen. Der Rohgewinn beträgt 487 808,75 *M*, hiervon wurden 194 879,79 *M* zu Abschreibungen verwendet, so daß ein Reingewinn von 292 928,96 *M* verbleibt, der sich durch Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem vorigen Geschäftsjahr im Betrage von 136 626,68 *M* auf 429 555,64 *M* erhöht. Nach dem Vorschlag des Vorstandes sollen hiervon 14 646,45 *M* dem Reservefonds überwiesen und 216 000 *M* als 6prozentige Dividende auf ein Kapital von 3 600 000 *M* verteilt werden, so daß nach Deckung der vertragsmäßigen und statutarischen Tantiemen ein Vortrag auf neue Rechnung von 166 219,76 *M* verbleibt.

### Maschinenbau-A.-G. vorm. Starke & Hoffmann in Hirschborg i. Schl.

Das Gewinn- und Verlustkonto schließt, nachdem die normalen Abschreibungen mit 42 271,84 *M* und Extra-Abschreibungen mit 16 500 *M* abgesetzt sind, mit einem Saldo von 61 044,84 *M*, aus dem eine Dividende von 4 1/2 % mit 51 930 *M* ausgeschüttet wird.

### Neue Werksanlagen.

Nach einer der Redaktion zugegangenen Mitteilung beabsichtigt die „Hüstener Gewerkschaft, A.-G. in Hüsten (Westfalen)“, eine zwei Öfen umfassende Hochofenanlage zu erbauen. — Ferner ist von der „Société des Laminiers de la Sambre in Hautmont (Nordfrankreich)“ eine Martinstahlwerksanlage mit allem Zubehör zur Verarbeitung von etwa 100 t flüssigen Roheisens unmittelbar vom Hochofen geplant. Den Auftrag zur Lieferung aller Pläne und Einzelzeichnungen für beide Anlagen hat das Hüttentechnische Bureau von Fritz W. Lürmann, Dr.-Ing. h. c. in Berlin, erhalten.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

*Rapport Consulaire sur l'année 1904*, par Gust. H. Müller, Consul Général de Roumanie à Rotterdam. (Rotterdam 1905, Nijgh & van Ditmar.)

*Year Book of the Michigan College of Mines 1904—1905*. (Houghton, Michigan, 1905.)

*Views at the Michigan College of Mines*. (Houghton, Michigan.)

*The Kjellin Process for the Production of Steel by Electricity*. By Chief Engineer V. Engelhardt. Reprinted from the Journal „Stahl und Eisen“.

Eisenmenger, Dr. Rudolf: *Ein neues Wiederbelebungsverfahren*. (Eingesandt von Herm. Straube, Dresden-N.)

Internationaler Kongreß für Bergbau usw. Lüttich 1905. Bian, Emil: *Reinigung der Hochofengase*.

Die Programme:

1. der Bergakademien zu Clausthal und Freiberg für 1905/6;
2. der Technischen Hochschulen zu Aachen, Berlin, Braunschweig, Danzig, Darmstadt, Hannover, Karlsruhe, München und Stuttgart für 1905/6, Dresden für das Wintersemester 1905/6;
3. der Kgl. Höheren Maschinenbauschule zu Breslau für 1905.

#### Änderungen im Mitglieder-Vorzeichnis.

Beckert, Komm. Regierungs- und Gewerbeschulrat, Schleswig.

Bock, Emil, Ingenieur und Geschäftsführer der Firma J. & A. Bock, G. m. b. H., Hamburg, St. Georgsstr. 13.

Breuer, Hermann, Ingenieur im Martinwerk des Bochumer Vereins, Bochum, Blücherstr.

Eichner, Wilhelm, Ingenieur, Bau von Drahtseilbahnen, Berlin-Charlottenburg, Grolmanstr. 59a.

Fritz, F. J., Zivilingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 82.

Grewing, Hermann, Betriebschef, Zólyom, Comitat Zólyom, Ungarn.

Hoos, G., Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.

Kayßer, A., Hütteningenieur, Mainz, Kaiserstr. 22.

Koenig, O., Zivilingenieur, Vertreter des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Nürnberg.

Lampe, Wilhelm, Kaufm. Direktor der Aktiengesellschaft für Kessel- und Apparatebau vorm. F. C. Keller & Co., Stolberg, Aachen, Kongreßstraße 10.

Langensurt, Gießereichef, Frankenthal (Pfalz).

Melchior, Jul., Ingenieur, 5 Avenue de la Salle, Frouard, Meurthe-et-Moselle, Frankreich.

Prieger, Heinrich, Fabrikdirektor der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik, Oberschöneweide bei Berlin, Berlin W., Kurfürstendamm 199.

Reuss, Adolf, Direktor und Mitbesitzer der Chemnitzer Eisengießerei-Gesellschaft m. b. H., Chemnitz, Markgrafenstr. 11<sup>I</sup>

von Schroeter, Landrat a. D., Geh. Regierungsrat, Schyglowitz, Post Nieborowitz b. Gleiwitz, O.-S.

Schroeter, Emil, Oberhausen, Rhld., Beaumontstr. 39.

Schüttrop, H., Obergeringenieur, Steele a. d. Ruhr, Friedrichstraße 25.

Schwarze, A., Ingenieur, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Sorge, Kurt, Mitglied des Direktoriums der Firma Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen-Ruhr, und Vorsitzender der Direktion von Fried. Krupp, Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, Freie Straße 23.

Zedlitz, Otto, Ingenieur, Hannover, Kollenrodtstr. 15.

#### Neue Mitglieder.

Böcking, Ferdinand, Dipl.-Ingenieur, Halbergerhütte, Post Brebach a. d. Saar.

Kampmann, Fr., Teilhaber der Firma Gebr. Kampmann, Wattenscheid.

Schmitz, August, Walzmaschinenfabrikant, Düsseldorf, Neußerstr. 103.

#### Verstorben.

Thiry, Joseph, Ingénieur-Directeur, Paris.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

# Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 3. Dezember 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

