

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Verlag Stahl Eisen m. B. H.,
Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 1.

5. Januar 1910.

30. Jahrgang.

Zum heutigen Stande des Herdfrischverfahrens.*

Von Dr.-Ing. Otto Petersen in Düsseldorf.

(Hierzu Tafel I und II.)

M. H.! Wenn ich heute die Ehre habe, Ihnen einen Bericht über den derzeitigen Stand des Herdfrischverfahrens erstatten zu dürfen, so verdanke ich die Anregung dazu dem Vorsitzenden unseres Vereins, Hrn. Kommerzienrat Springorum, sowie Hrn. Dr.-Ing. Schrödter, die schon im vergangenen Winter eine diesbezügliche Aufforderung an mich ergelien ließen. Wenn es noch einer weiteren Legitimation bedürfte, heute dieses Thema vor Ihnen zu behandeln, so sei einmal darauf hingewiesen, daß fast fünf Jahre ins Land gegangen sind, seitdem zuletzt durch Genzmer in unserm Kreise vor der Eisenhütte Oberschlesien ein umfassender Bericht** über die Fortschritte der Flußeisendarstellung im Siemens-Martinofen erstattet worden ist. Andererseits hat der dazwischen liegende Zeitraum fraglos eine solche Entwicklung des Herdfrischverfahrens, besonders rücksichtlich des Arbeitens mit flüssigem Einsatz, gezeitigt, daß es wohl verlohnt, Ihnen rückwärtsblickend eine Uebersicht über das Erreichte und Erstrebte in großen Zügen zu geben.

Bei der Vorbereitung des Berichtes habe ich mich des liberalsten Entgegenkommens seitens einer Reihe von Werksverwaltungen im In- und Auslande, sowie der Herren in den Betrieben und anderer Fachgenossen zu erfreuen gehabt. Bei der Ausarbeitung des Materials hat mir Hr. Dr.-Ing. Philips wertvolle Hilfe geleistet. Allen Beteiligten spreche ich dafür auch an dieser Stelle verbindlichsten Dank aus.

Um zunächst rein zahlenmäßig einen Beweis zu liefern für die steigende Entwicklung des basischen Martinverfahrens, das hier allein betrachtet werden soll, so lenke ich Ihre Aufmerksamkeit auf die in Ihren Händen befindlichen

Zahlentafeln 1 bis 7, sowie auf Abb. 1, die in den entsprechenden Schaulinien für die hauptsächlich in Betracht kommenden Martinstahl erzeugenden Länder den rein zahlenmäßigen Ausdruck einer glänzenden Entwicklung wiedergibt. Leider war es nicht in allen Fällen möglich, eine einwandfreie Trennung der Zahlen nach saurem und basischem Martinstahl vorzunehmen, so daß in der Mehrzahl der Fälle saures und basisches Martinmaterial in einer Summe vereinigt erscheint. Bei der stetigen Abnahme der Erzeugung an saurem Martinmaterial dürfte dieser Umstand nicht allzusehr ins Gewicht fallen, die Zahlen und Schaulinien erlauben doch ein einwandfreies Urteil über die Entwicklung des basischen Martinverfahrens.

Sie sehen aus den Zahlenreihen, daß in Deutschland einschließlich Luxemburg die Erzeugung an basischem Martinstahl im Jahre 1894 nur 899 111 t betrug, um von da ab mit einer Unterbrechung sehr schnell zu steigen, und im Jahre 1907 einen Höhepunkt fand mit einer Erzeugung von 4 039 940 t, während das Jahr 1908 unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen Daniederliegens einen Rückgang auf 3 854 155 t aufweist. Es ist also für 1907 gegenüber der Erzeugung von 1894 eine Steigerung um rund 349%, bzw. für 1908 noch immer eine solche um rd. 329% zu konstatieren. Die Anzahl der basischen Martinöfen betrug in Deutschland und Luxemburg im November 1900 218 Oefen mit einem Gesamtfassungsraum von rd. 3640 t, im Dezember 1909 stellen sich die gleichen Zahlen auf 330 Oefen bzw. rd. 8355 t; es ist sonach eine Zunahme an Oefen um rd. 51% und eine Steigerung des Gesamtfassungsraumes der Oefen sogar um rd. 129% zu verzeichnen.*

* Erweiterter Abdruck eines Vortrages, gehalten vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 5. Dezember 1909 in Düsseldorf.

** „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1418 bis 1429.

* Ich entnehme diese Zahlen einer Umfrage, die der Verein deutscher Eisenhüttenleute veranstaltet hat zur Feststellung der entsprechenden Listen für die in Vorbereitung befindliche 7. Auflage der „Gemeinfächlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“.

Ich will Sie mit einem weiteren Eingehen auf die trockenen Zahlen nicht langweilen und möchte nur kurz die entsprechenden Prozentsätze für die übrigen in Betracht kommenden Länder

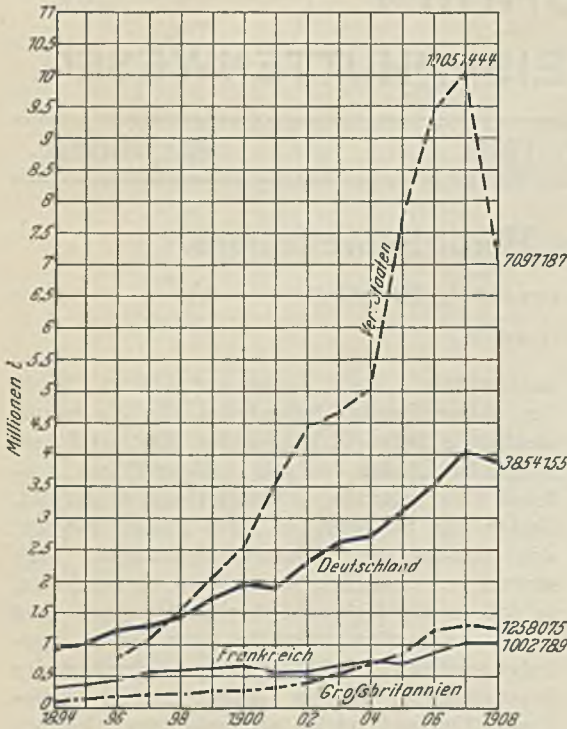


Abbildung 1. Schaubild der Erzeugung an basischem Martinstahl in den letzten 15 Jahren.*

für den gleichen Zeitraum 1894 bis 1908 anführen. Dieselben zeigen ein Anwachsen der Erzeugung an basischem Martinstahl.

	im Jahre 1907	im Jahre 1908
	%	%
für Großbritannien . . .	um 1124**	1085**
„ die Ver. Staaten . . .	1177§	800§
„ Deutschland	349**	329**
„ Frankreich	205†	204†

Die übrigen Länder, wie Belgien, Schweden, Spanien usw., haben zwar auch namhafte Steigerungen ihrer Erzeugung an Martinstahl aufzuweisen, es soll aber darauf der geringeren Bedeutung wegen hier nicht näher eingegangen werden, dieserhalb sei nur auf die Zahlentafeln 5 bis 7 verwiesen.††

Die Gründe zu dieser großartigen Entwicklung des Herdfrischverfahrens, die seit Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts eine

Zahlentafel 1. Martinstahlerzeugung in Deutschland und Luxemburg.

Jahr	Basischer Martinstahl t	Saurer Martinstahl t	Summa Martinstahlblöcke t
1908	3 854 155	146 768	4 000 923
1907	4 039 940	212 620	4 252 560
1906	3 534 612	230 668	3 765 280
1905	3 086 590	165 930	3 252 520
1904	2 697 760	130 546	2 828 306
1903	2 628 544	132 693	2 761 237
1902	2 304 495	129 724	2 434 219
1901	1 886 536	125 590	2 012 126
1900*	1 997 765	147 800	2 145 565
1899	1 693 825	?	?
1898	1 459 159	?	?
1897	1 304 423	?	?
1896	1 292 832	184 100	1 476 932
1895	1 018 807	168 000	1 186 807
1894	899 111	161 100	1 060 211

Zahlentafel 2. Martinstahlerzeugung in Großbritannien.

Jahr	Basischer Martinstahl t	Saurer Martinstahl t	Summa Martinstahl t
1908	1 258 075	2 620 102	3 878 177
1907	1 299 168	3 438 937	4 738 105
1906	1 195 065	3 432 750	4 627 815
1905	807 961	3 091 519	3 899 480
1904	672 657	2 624 615	3 297 272
1903	518 803	2 654 169	3 172 972
1902	413 146	2 718 393	3 131 539
1901	356 673	2 985 616	3 342 289
1900	298 077	2 907 362	3 205 439
1899	299 300	2 778 372	3 077 672
1898	219 470	2 631 051	2 850 520
1897	211 344	2 431 177	2 642 521
1896	174 983	2 178 839	2 353 822
1895	162 371	1 619 826	1 782 197
1894	106 167	1 493 803	1 599 970
1893	79 876	1 399 223	1 479 099
1892	109 747	1 331 286	1 441 033
1891	?	?	1 538 239
1890	102 872	1 485 806	1 588 678
1889	72 830	1 378 704	1 451 534
1888	—	—	1 312 972
1887	—	—	996 457
1886	—	—	705 013
1885	—	—	593 056
1884	—	—	482 687
1883	—	—	462 628
1882	—	—	442 823
1881	—	—	343 289
1880	—	—	254 928
1879	—	—	177 739
1878	—	—	178 246
1877	—	—	139 144
1876	—	—	130 003
1875	—	—	89 377
1874	—	—	91 916
1873	—	—	78 713

stets stärker steigende geworden ist, sind bekannt und naheliegend. Den stärksten Anstoß zu seiner

* Die regelmäßigen jährlichen Statistiken (des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller) enthalten die Erzeugungsziffern von basischem und saurem Martinstahl erst seit 1900.

* Schaubild Frankreich gibt die Gesamterzeugung an Martinstahl wieder, doch ist die darin enthaltene Menge an saurem Martinstahl nur sehr gering.

** Nur auf basischem Martinstahl gerechnet.

§ Auf die Erzeugung von 1896 bezogen.

† Auf Gesamt-Martinistahl gerechnet.

†† Für Oesterreich und Rußland waren einwandfreie Zahlen leider nicht zu erhalten.

Zahlentafel 3. Martinstahlerzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika.

Jahr	Basischer Martinstahl t	Saurer Martin- stahl t	Summa Martinstahl t
1908	7 097 187	548 165	7 645 351
1907	10 051 444	904 618	10 976 062
1906	9 494 735	929 955	10 424 690
1905	7 781 322	848 631	8 579 953
1904	5 087 567	607 450	5 695 017
1903	4 678 635	842 801	5 516 436
1902	4 454 275	950 693	5 404 968
1901	3 580 487	843 925	4 424 361
1900	2 544 486	729 688	3 272 174
1899	2 074 389	748 640	2 822 028
1898	1 565 607	577 853	2 143 460
1897	1 073 940	561 470	1 634 411
1896	788 676	530 803	1 319 479
1895*	—	—	1 155 377
1894	—	—	797 495
1893	—	—	749 696
1892	—	—	680 607
1891	—	—	589 029
1890	—	—	521 444
1889	—	—	380 536
1888	—	—	319 347
1887	—	—	327 222
1886	—	—	222 477
1885	—	—	135 510
1884	—	—	119 395
1883	—	—	121 266
1882	—	—	145 634
1881	—	—	133 301
1880	—	—	102 465
1879	—	—	51 063
1878	—	—	32 741
1877	—	—	22 707
1876	—	—	19 495
1875	—	—	8 209
1874	—	—	6 350
1873	—	—	3 175
1872	—	—	2 722
1871	—	—	1 815
1870	—	—	1 361
1869	—	—	907
1868	—	—	—

Zahlentafel 4.

Martinstahlerzeugung in Frankreich.

Jahr	Summa Martinstahl t	Jahr	Summa Martinstahl t
1908	1 002 789	1897	522 887
1907	1 001 463	1896	454 280
1906	833 677	1895	376 242
1905	756 574	1894	329 043
1904	782 165	1893	296 841
1903	677 674	1892	309 846
1902	609 206	1891	272 695
1901	608 674	1890	251 610
1900	645 881	1889	232 491
1899	619 845	1888	188 457
1898	550 116		

* Für das Jahr 1895 und die weiter zurückliegenden Jahre bringt die Statistik der „American Iron and Steel Association“ (S w a n k), der die Zahlenreihen entnommen sind, die Angaben für basischen und sauren Martinstahl nicht gesondert.

Zahlentafel 5. Martinstahlerzeugung in Schweden.

Jahr	Basischer Martinstahl t	Saurer Martinstahl t	Summa Martinstahl t
1908	—	—	—
1907	187 657	154 236	341 893
1906	167 117	144 318	311 435
1905	156 190	132 485	288 675
1904	131 778	121 054	252 832
1903	112 228	120 650	232 878
1902	82 690	118 621	201 311
1901	79 464	111 413	190 877
1900	85 316	122 102	207 418
1899	57 255	122 102	179 357
1898	55 049	105 657	160 706
1897	47 205	118 631	165 836
1896	40 017	102 284	142 301
1895	19 934	79 325	99 259
1894	15 240	68 843	84 003

Zahlentafel 6.

Martinstahlerzeugung in Spanien.

Jahr	Summa Martinstahl t
1908	?
1907	131 600*
1906	135 400*
1905	124 233
1904	102 659
1903	94 379
1902	60 175
1901	?
1900	59 148
1899	49 350
1898	58 105
1897	52 600

Zahlentafel 7.

Martinstahlerzeugung in Belgien.

Jahr	Summa Martinstahl t
1908	127 160
1907	176 960
1906	118 130
1905	104 550
1904	113 780

weiteren Verbreitung hat aber das Martinverfahren erhalten durch das Arbeiten mit flüssigem Roheisen unter Zusatz von Erzen, den sogenannten Roheisen-Erzprozeß.

Wenn schon Genzmer in seinem Vortrage Ende 1904 ausführen konnte, daß das Arbeiten mit flüssigem Roheisen dem alten Martinprozeß (Schrottverfahren) eine veränderte Signatur gegeben hat, so fällt hier noch besonders ins Gewicht, daß, abgesehen von der weiteren Ausbildung des Roheisenerzverfahrens an den verschiedensten Stellen, einige der Verfahren, die den Martinofen ausschließlich zur Verarbeitung von flüssigem Roheisen benutzen wollen, heute als von einem vollen Erfolg begleitet angesprochen werden können: es sind dies in erster Linie das Talbot-Verfahren, sowie eine Modifikation des Bertrand-Thiel-Verfahrens, das Hoesch-Verfahren. Alle anderen Verfahren, wie das von Surzycki, Daelen-Pscholka, Monell usw., können heute unberücksichtigt bleiben, da sie zu praktischen Erfolgen nicht geführt haben und meines Wissens nirgendwo mehr in Betrieb sind. Eine merkwürdige Erscheinung zeigt das

* Geschätzte Ziffern.

kombinierte Verfahren (Duplexverfahren), das, bekanntlich früher an mehreren Stellen angewendet, bis heute noch in Witkowitz nach bewährten Grundsätzen betrieben wird. Aber auch hier soll dieses Verfahren jetzt einem auf ganz anderer Grundlage aufgebauten Martinbetrieb weichen, und damit dürfte das letzte Werk, das nach dem Duplexverfahren ständig arbeitet, auf dem Kontinent verschwunden sein. Es soll damit nicht gesagt werden, daß nicht hier und da doch wieder in Einzelfällen* und zeitweise auf dasselbe zurückgegriffen werden wird; eine weitere Verbreitung kann ihm aber wegen seines unwirtschaftlichen Arbeitens auf dem Kontinent kaum prophezeit werden. Dagegen hat in den Vereinigten Staaten, in Kanada, Mexiko und Japan dieses Verfahren in den letzten Jahren eine steigende Aufnahme gefunden. Es wird sich weiter unten noch Gelegenheit finden, auf diesen Punkt näher einzugehen.

Die in nebenstehender Uebersicht wiedergegebene Aufstellung gibt Ihnen ein Bild über die Werke, die heute mit flüssigem Einsatze oder nach einem genau umschriebenen Roheisen-Erzverfahren arbeiten. Diese Liste erhebt auf Vollständigkeit keinen Anspruch, da schließlich jedes Martinwerk, das mit einem Hochofenwerk verbunden ist, nach einem flüssigen Verfahren arbeiten kann. Die Aufstellung soll nur einen Anhalt geben zur Beurteilung der heutigen Verbreitung der flüssigen Verfahren im In- und Auslande. Es sei dabei erwähnt, daß besonders eine Reihe von inländischen Stahlwerken, wie z. B. die Friedenschütte, die Niederrheinische Hütte, der Eisenhütten-Aktien-Verein Düldeingen, u. a. m., im Begriffe sind, auf das flüssige Verfahren überzugehen und ihre Einrichtungen dementsprechend umzuändern.

Mischer.

Bevor ich in die Erörterung der auf einzelnen Werken befolgten Verfahren eintrete, muß auch noch kurz der Wichtigkeit des Mischers im heutigen Martinverfahren gedacht werden, dieses Apparates, der durch das Arbeiten mit flüssigem Einsatz jetzt auch für den Martinbetrieb eine besondere Bedeutung bekommen hat.** Es war die Absicht gewesen, vor der Eisenhütte Oberschlesien gelegentlich der Versammlung am 31. Oktober 1909 von Herrn Professor Simmersbach einen Vortrag

* So macht z. B. zeitweilig die A.-G. Phoenix in Hörde Thomaschargen mit Zusatz von Roheisen und Schrott im Martinofen fertig, um jederzeit eine genügende Menge warmer Martinstahlblöcke für die Walzwerke zur Verfügung zu haben. Das Material wird auf etwa 0,20 % Phosphor heruntergeblasen und dann in den Martinofen gegossen.

** Es soll hierbei erwähnt werden, daß Karl Stobrawa schon im Jahre 1902 („Stahl und Eisen“ 1902 S. 35 und 213, und 1905 S. 30) auf die Bedeutung des Roheisenmischer als Frischapparat und auf die Kombination des kippbaren Ofens bzw. Mischer mit feststehenden Oefen hingewiesen hat.

halten zu lassen, der den heutigen Stand der Mischerfrage, besonders rücksichtlich des Martinverfahrens, behandeln sollte. Leider hat durch eine längere Auslandsreise des Herrn Prof. Simmersbach der Vortrag auf das nächste Frühjahr verschoben werden müssen, so daß ich nicht in der Lage bin, wie zuerst beabsichtigt, wegen der wichtigen Beziehungen des Mischer zum heutigen Martinofenbetrieb mich auf diese Ausführungen stützen, bzw. auf sie verweisen zu können. Da diese Mischerfrage ihrer ganzen Bedeutung nach in ein besonderes Kapitel gehört, so muß ich mich dieserhalb kurz fassen: Wenn es auch heute fast ebensoviele Martinwerke gibt, die ohne Mischer nach dem flüssigen Verfahren arbeiten, dies auch rein metallurgisch wohl durchführbar erscheint, so geht die Tendenz doch offenbar dahin, allenthalben Mischer anzulegen, und zwar mit guter Heizung versehene, wobei nicht nur die Abgaswärme für die Luft, sondern auch die für das Gas regeneriert wird, um möglichst hohe Hitzegrade zu erzielen. Ganz abgesehen von allem anderen bringt man damit das Roheisenbad auf erhöhte Temperaturen, die dann dem schnelleren Verlauf der Reaktionen im Martinofen zugute kommen. Damit wird dann natürlich der Schritt getan, der an manchen Stellen schon heute geschehen ist, den Mischer als Vorfrischapparat auszubilden. Aber auch dort, wo diese Absicht nicht direkt vorliegt, wo der Mischer nur als Sammel- und Ausgleichgefäß gedacht ist, gehen schon einige metallurgische Reaktionen nebenher, die für den weiteren Betrieb nur willkommen sein können; dieselben werden an einigen Stellen absichtlich durch erhebliche Zusätze von Erz und Kalk gesteigert.

Auf Grund mir vorliegender Daten über Frischversuche in einem Roheisenmischer, die sich über eine Periode von drei Tagen erstrecken, kann ich folgende Mitteilungen machen: Die Temperatur des Roheisens, so wie es in den Mischer gelangte, bewegte sich zwischen 1250 und 1350 °C, während die Temperaturen des dem Mischer entnommenen Mischereisens sich zwischen 1200 und 1270 °C hielten. Zum Frischen wurden während der Versuchsperiode 6,9 % Erz (Krivoi Rog-Erze mit rd. 62 % Fe) und 2,5 % Kalk, alles auf das eingegossene Roheisen bezogen, verbraucht. Die Durchsicht der erhaltenen Analysen läßt für das Verhalten der verschiedenen Beimengungen des Roheisens folgendes erkennen: Es ist eine fast vollkommene Entsilizierung im Roheisenmischer zu erreichen, zumal wenn bei langsamerem Durchgang durch den Mischer eine längere Einwirkung der Schlacke auf das Bad möglich ist. Der Siliziumgehalt ließ sich ohne Schwierigkeiten auf 0,2 % herunterbringen, während das angelieferte Roheisen im Durchschnitt rund 1 % Silizium aufwies. Die im Roheisenmischer bei einer in diesem Falle nicht überschreitbaren

Uebersicht über mit flüssigem Einsatz arbeitende Werke.

Name des Werkes	Angabe des Verfahrens
a) Deutschland.	
Bethlen-Palvahütte, Schwientochlowitz O.-S.*	mit flüssigem Einsatz
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund	Hoesch-Verfahren
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein A.-G., Georgs-Marienhütte bei Osnabrück	mit flüssigem Einsatz
Henschel & Sohn, Abt. Heinrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr	"
Hüstener Gewerkschaft, Hüsten i. W.	"
Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Hubertushütte bei Beuthen O.-S. Königshütte, Königshütte	"
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft, Friedenshütte bei Morgenroth O.-S.*	"
Oberschlesische Eisenindustrie, Abt. Juliehütte, Bobrek O.-S.	"
b) Oesterreich-Ungarn.	
Eisenwerk Trzynietz der Oesterr. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Trzynietz, Oesterr.-Schles.	mit flüssigem Einsatz
Hernádthaler Ungar. Eisenindustrie A.-G., Krompach, Ungarn	"
Oesterr.-Alpine Montangesellschaft, Donawitz, Steiermark	"
Oesterreich-Ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Ungarn	"
Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz	Kombiniertes Verfahren
Rimamurány-Salgó-Tarjánér Eisenwerks-A.-G., Ozd, Comitát Borsod.	mit flüssigem Einsatz
c) Rußland.	
A.-G. der Sosnowicer Röhrenwalz- und Eisenwerke, Zawierec, Russ.-Polen	mit flüssigem Einsatz
Hantke'sche Hüttenwerke, Czenstochau, Russ.-Polen	"
Donezko-Jurjewski-Hütte, Jurjewski Sawod, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland	"
Nikopol-Marioupol-Hütte, Sartana, Süd-Rußland	"
Société Anonyme des Forges et Acieries de Huta-Bankowa, Dombrowa	"
Société Mét. Dniéproviennne, Zaporoje-Kamenskoje, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rußl. Suliner Hüttenwerke, Sulin, Donsches Gebiet, Rußland	"
d) Frankreich.	
Société Métallurgique de Senelle-Maubouge, Senelle bei Longwy**	Talbot-Verfahren
e) Großbritannien.	
Bolckow, Vaughan & Co., Grangetown †	Kombiniertes Verfahren
Dorman, Long & Co., Ltd., Britannia Works, Middlesbrough	mit flüssigem Einsatz
Brymbo Steel Co., Ltd., Brymbo nr. Wrexham, Denbigshire	"
Cargo Fleet Iron Company, Ltd., Cargo Fleet bei Middlesbrough	Talbot-Verfahren
Clarence Iron and Steel Works, Bell Brs., Middlesbrough	mit flüssigem Einsatz
Frodingham Iron and Steel Works, Frodingham	Talbot-Verfahren
Guest, Keen & Nettlefolds, Ltd., Dowlais-Cardiff	"
Palmer's Shipbuilding & Iron Co., Ltd., Jarrow-on-Tyne	"
Skinningrove Iron Co., Ltd., Skinningrove, Yorkshire	"
South Durham Steel & Iron Co., Ltd., West Hartlepool	"
The Earl of Dudleys Round Oak Works	mit flüssigem Einsatz
f) Vereinigte Staaten.	
Carnegie Steel Company, Duquesne	mit flüssigem Einsatz
Colorado Fuel & Iron Co., Pueblo, Col.	Kombiniertes Verfahren
Illinois Steel Company, South Chicago	mit flüssigem Einsatz
Indiana Steel Company, Gary	"
Jones & Laughlin Steel Co., Pittsburg, Pa.	Talbot-Verfahren
Lackawanna Steel Co., Buffalo	mit flüssigem Einsatz
New York State Steel Co., Buffalo***	Talbot-Verfahren
Pencoyd Iron Works, Philadelphia	"
Tennessee Coal, Iron & Railroad Co., Birmingham, Ala.	Kombiniertes Verfahren
g) Sonstige Länder.	
Cia. Fundidora de Hierro y Acero, Monterey N.L., Mexiko	Kombiniertes Verfahren
Dominion Iron and Steel Company, Sydney, Kanada	"
Imperial Steel Works, Yawatamachi, Chikuzen, Japan	"

* in Kürze betriebsfertig. ** zurzeit außer Betrieb. *** Beschreibung dieser Anlage findet sich in „The Iron Age“ 1909, 25. November, S. 1623 bis 1629. † Im Thomaswerk dieser Firma wird ausschließlich nach dem Massenez-Verfahren (D. R. P. 167 962, vgl. „Stahl und Eisen“ 1907 S. 789) gearbeitet, während in dem Martinwerk neben dem Schrotverfahren nach einem auch von Dr. O. Massenez-Wiesbaden angegebenen kombinierten Verfahren mit flüssigem Einsatz gearbeitet wird, der im Thomaswerk nach dem oben genannten Verfahren entsiliziert und bis auf rd. 0,3 % entphosphort ist. Es wird noch Roheisen zugesetzt, um dem Bade die für eine kurze Kochperiode notwendige Kohlenstoffmenge zuzuführen.

Temperatur von 1400 ° C stattfindende Entkohlung konnte nur sehr gering genannt werden. Bei einem durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt des Roheisens von 3,61 % fand sich in dem am meisten gefrischten Mischereisen (bei 0,19 % Silizium und 0,69 % Mangan) immer noch 3,11 % Kohlenstoff. Die Verringerung des Kohlenstoffgehaltes betrug also im günstigsten Falle kaum 14 % des ursprünglich vorhandenen. Der durchschnittliche Phosphorgehalt von 0,35 % konnte in den am meisten heruntergefrischten Proben auf 0,22 bis 0,16 % herabgedrückt werden, also um 37 bis 54 %. Eine Entschwefelung des Roheisens findet im Mischer bekanntlich stets statt und erreichte im vorliegenden Falle die Höhe von 50 %. Der Mangangehalt wurde von einem Durchschnittsgehalt von 1,78 % im Roheisen in dem am meisten gefrischten Mischereisen auf 0,69 % heruntergebracht.

In der Zusammensetzung der Mischerschlacken zeigten sich sehr erhebliche Unterschiede, je nach dem Erzzusatze und dem früheren oder späteren Zeitpunkt der Entnahme der Probe nach diesem Zusatze. Der Eisengehalt schwankte etwa zwischen 16 % und 4 %; besonders bemerkbar machte sich ihr mit der Basizität zunehmender Gehalt an Phosphor, welcher bei einer Schlacke mit rund 29 % Kieselsäure und 22 % Kalk bis über 2 % stieg, ein Prozentsatz, welcher in Anbetracht des hohen Kieselsäuregehaltes und deshalb verhältnismäßig geringer Basizität der Schlacke als hoch anzusehen ist. In jedem Falle geht aus diesen Versuchen hervor, daß sich vielleicht mit Ausnahme des Kohlenstoffes in jedem derartigen Mischer, wenn er auch nur zunächst als Sammelgefäß und Entschweflungsapparat gedacht war, die Gehalte des Roheisens an Fremdkörpern sich wesentlich herabdrücken lassen.

Ich muß es mir leider versagen, mit Rücksicht auf die oben angeführten Gründe auf diese für den Martinbetrieb von Tag zu Tag an Bedeutung gewinnende Mischerfrage näher einzugehen. So viel sei nur gesagt: wenn auch viele der heute mit flüssigem Einsatz arbeitenden Martinwerke glauben, ohne Mischer ihre Rechnung finden zu können, so wird doch wohl in den meisten Betrieben über kurz oder lang die Angliederung eines Mischers nötig werden, nicht so sehr aus metallurgischen Rücksichten, sondern vielmehr aus betriebstechnischen Gründen. Der Mischer macht das Martinwerk unabhängig vom Hochofenwerk; er gibt die Möglichkeit, zu jeder Zeit aus dem Mischerinhalt eine beliebige Menge Roheisen zu entnehmen, während sich natürlich, besonders beim Arbeiten mit mehreren Oefen, eine Uebereinstimmung des Martinbetriebes bezüglich des Einsatzes mit den Abstichen der Hochofen nicht erreichen läßt. Außerdem bewirkt der Mischer,

wenn auch nur als Sammler gedacht, allein schon dadurch, daß in ihm sich manganreicherer und schwefelarmes Eisen mit schwefelreicheren Abstichen mischt, eine vorzügliche Entschwefelung des Eisens, ohne daß Erz in erheblicher Menge in den Mischer gegeben wird. Durch die hierdurch erzielte größere Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung des Roheisens wird die Bemessung des Erzzuschlags beim Martinprozeß sehr erleichtert und ein möglichst gleichmäßiger Chargengang bei allen Oefen gewährleistet.

Bei dieser Art der Benutzung des Mischers nur als Sammler und Entschwefler ergibt sich eine gute Haltbarkeit der Ausmauerung desselben. Es ist nur natürlich, daß der Betriebsmann die oben geschilderte Wirksamkeit des Mischers erheblich verstärkt zu sehen wünscht, und so wird der Schritt, den Mischer als Vorfrischapparat auszubilden, an vielen Stellen sehr bald mehr und mehr getan werden. Es ist das vielfach nur eine Selbstkostenfrage, ob es lohnt, den Oefen gut und gleichmäßig vorgefrischtes Material zuzuführen, und dafür die höheren Aufwendungen für Heizmaterial und Mischerzustellungskosten in Kauf zu nehmen. Bei der Wahl des Mischers wird man gut tun, denselben keinesfalls zu klein zu bemessen, da sonst bei angestrengtem Betrieb und schnellem Durchsatz die gewünschte Einwirkung der Schlacke auf das Bad unmöglich wird. Man hat ferner großen Wert auf eine sehr wirksame Beheizung unter Regenerierung der Abgaswärme für Luft und Gas zu legen, um auch mühelos Frischtemperaturen erreichen zu können. Lieber einen etwas höheren Kohlenverbrauch bei dem Mischer gestatten, als eine unwirksame Beheizung. Denn erst mit vorgefrischtem Material wird man im Martinofen den vollen Nutzen des flüssigen Verfahrens spüren können durch Erhöhung der Produktionen und verhältnismäßige Abnahme des Kohlenverbrauches. Je nach dem Grade der Vorfrischung wird man auf 2 bis 3 Martinöfen von 40 bis 45 t Einsatz mit einem Vorfrischapparat (Mischer) von 150 bis 200 t Fassung rechnen müssen.

Daß bei einem als Frischapparat benutzten Mischer durch den starken Erzzusatz und die gebildete Schlacke sehr unliebsame Korrosionen der Ausmauerung auftreten, liegt auf der Hand. Meines Erachtens wird man daher gut tun, bei solchen Apparaten, soweit Martinwerke in Frage kommen, die Grenze von 250 bis 350 t nicht zu überschreiten, da im Falle der Not eine erforderliche Entleerung größerer Apparate doch zu Schwierigkeiten führen könnte.

Daß zur Beheizung von Mischern alle Arten Abgase, wie Gichtgase, Koksofengase usw., wenn möglich herangezogen werden, ist bei der auf unseren Werken hochentwickelten Gaswirtschaft naturlich, und diese Beheizungsart ist an ein-

zelen Stellen schon recht vollkommen ausgebildet. —

Um den heutigen Stand des Herdfrischverfahrens zu beleuchten und seine neueren Fortschritte näher zu kennzeichnen, muß man auf die in den einzelnen Betrieben geübten Verfahren zurückgreifen. Und so sei es mir gestattet, Ihnen zunächst eine Reihe von aus der Praxis stammenden metallurgischen Bildern der hier und dort in Anwendung befindlichen Arbeitsweisen zu entwickeln unter kurzer Beschreibung der Anlagen selber, soweit sie neueren Datums sind.

Hoeschverfahren.

Das Eisen- und Stahlwerk Hoesch in Dortmund verfügt über sechs Martinöfen, von denen im Geschäftsjahr 1908/09 vier in regelmäßigem Betrieb waren. Die vier kleineren haben einen Einsatz von 18 t bei einer Herdfläche von 6,5 mal 3,1 m und werden für das gewöhnliche Schrottverfahren benutzt. Die beiden anderen Öfen arbeiten nach dem Hoesch-Verfahren und haben bei einer Herdfläche von 7,5 mal 3,4 und 8 mal 3,4 m einen Einsatz von je 30 t. Bei Roheisenmangel arbeiten diese Öfen auch nach dem Schrottverfahren zur größten Zufriedenheit. Die Köpfe dieser Öfen haben eine Länge von 1,80 m; sie enthalten je zwei Gas- und zwei Luftzüge. Die Gaszüge sind außerhalb des Kopfes hochgeführt. Die Öfen werden auf der Gießseite von drei Kranen bedient, die alle auf derselben Kranbahn laufen und eine Tragfähigkeit von je 45 t, 35 t und 25 t besitzen. Ferner laufen in der Halle zur Bedienung der Gießgrube zwei Halbportalkrane. Auf der Chargierseite sind zur Bedienung angeordnet: zwei Chargiermaschinen von Stuckenholz von 3,5 t Tragfähigkeit und zwei Chargierkrane von je 10 und 9 t Tragkraft. Außerdem kann ein Turmdrehkran der Bühne seitlich Material zuführen. Für die vier in Betrieb befindlichen Öfen stehen neun Gaserzeuger im Feuer, die ein Gas von folgender durchschnittlichen Zusammensetzung liefern: 4,2% Kohlensäure, 25% Kohlenoxyd, 8,6% Wasserstoff. Das Gas enthält 35 bis 40 g Wasser im Kubikmeter. Diese alte Generatoranlage wird eben nach und nach durch eine mit modernen Kerpely-Gaserzeugern ausgerüstete ersetzt, was sicherlich einen günstigen Einfluß auf den Kohlenverbrauch der Anlage ausüben wird.

Das Eisen- und Stahlwerk Hoesch verarbeitet in seinem Martinwerk flüssiges, dem für Thomas- und Martinwerk gemeinsamen Mischer entnommenes Roheisen nach dem aus dem Bertrand-Thiel-Verfahren hervorgegangenen Hoesch-Verfahren. Dieses Verfahren ist dem Werke unter Nr. 189871 im Jahre 1905 patentiert. Das Bertrand-Thiel-Verfahren wurde im Jahre 1903 vom Stahlwerk Hoesch in seinen Betrieb eingeführt. Es erfordert bekanntlich zu seiner Durch-

führung zwei Öfen, von denen der eine als Vorfrisch- und der andere als Fertigfrischofen dient. Es gelang vollkommen, nach diesem Verfahren ein reines und hochwertiges Material herzustellen, jedoch stieß die praktische Durchführung auf gewisse Schwierigkeiten. Infolge der niedrigen Temperatur und der starken Kalkzuschläge wuchs der Herd des Vorofens, während der Herd des Fertigofens infolge der dauernden hohen Temperaturen schnell ausgefressen wurde. Auch mußte wegen der verschiedenen Periodendauer ständig ein Ofen auf den andern warten. Im Sommer 1905 begann man daher, mit einem Ofen zu arbeiten und so das Wachsen des Herdes während der ersten Periode als Schutz gegen das Ausfressen während der zweiten Periode erfolgreich zu benutzen. Nach Fertigstellen zweier neuer 30 t-Öfen wurde vom 1. Mai 1907 ab regelmäßig dieses Hoesch-Verfahren durchgeführt.

Das Verfahren verläuft in folgender Weise: Nachdem der Ofen mit Kalk und Erz — man verwendet hauptsächlich schwedisches Erz, Minette, Spat und Walzsinter — beschickt worden ist, gibt man das flüssige Roheisen hinzu, worauf sofort die Reaktion beginnt. Sobald die Charge los kocht und hinreichend warm ist, wird in eine Pfanne abgestochen und die Schlacke mit leichter Mühe vollständig rein abgekippt. Nachdem der Ofen von neuem mit Kalk, Erz und Schrott beschickt ist, gießt man das vorgefrischte Metall wieder hinein. Die Charge wird nun fertig gefrischt, was in sehr kurzer Zeit vor sich geht, da die neue Schlacke infolge der großen Konzentration der wirksamen Bestandteile sehr stark reagiert, und das Bad bei der relativ geringen Schlackendecke rasch auf die höchste Temperatur gebracht wird.

Zur Klarlegung des metallurgischen Verlaufes und behufs einer eingehenden experimentellen Untersuchung des Hoesch-Verfahrens, welche durch die HH. Geheimrat Wüst und Dipl.-Ing. Fr. Springorum vorgenommen worden ist, sind von einer größeren Anzahl Chargen fortlaufend Metall- und Schlackenproben entnommen und analysiert worden. Das Versuchsmaterial wurde mir zur Verfügung gestellt. Ich habe daraus drei Chargen ausgewählt, deren Ergebnisse in der Zahlentafel 8, sowie in Abb. 2 u. 3 niedergelegt sind. Meine folgenden Ausführungen stützen sich auf diese Arbeit, und ich verfehle nicht, auch an dieser Stelle den genannten Herren für die bereitwillige Ueberlassung des wertvollen Materiales verbindlichen Dank zu sagen.*

Vom metallurgischen Standpunkte aus ist für das Hoesch-Verfahren die Einteilung in zwei Perioden charakteristisch. Praktisch kann man die erste als die der Entphosphorung und die

* Es wird später noch auf diese Arbeit eingehen-
der zurückzukommen sein.

zweite als die der Entkohlung bezeichnen. Zu Beginn des Prozesses ist das Bad bei einer die Schmelztemperatur des Roheisens nicht wesentlich übersteigenden Temperatur stark oxydierenden Einflüssen in Gegenwart reichlicher Kalkzuschläge ausgesetzt. Die Entphosphorung setzt daher äußerst lebhaft ein, so daß bei der ersten Probenahme etwa zwei Fünftel des Gesamtphosphors abgeschieden sind. Im weiteren Verlauf des Vorfrischens fällt der Phosphor auf 0,1 bis 0,3 ‰. Dieser Rest wird in

Weise das Mangan im Laufe des Prozesses aus der Schlacke fortgesetzt reduziert wird, spielt es die Rolle eines äußerst wirksamen Desoxydationsmittels. Es ist hierbei deshalb gleichgültig, ob sich das Mangan im Einsatz in metallischer oder oxydierter Form befindet, da das metallisch zugeführte Mangan doch gleich zu Beginn des Prozesses verbrennt. In Dortmund wird allerdings mit einem ziemlich manganreichen Eisen gearbeitet, da dieses aus dem gemeinsamen Mischer für Thomas- und Martinbetrieb fällt. Wo aber die Verhältnisse anders liegen, und es zweckmäßig erscheint, mit einem manganärmeren Eisen zu arbeiten, kann dies ohne Gefahr geschehen, wenn nur darauf geachtet wird, daß im zweiten Teil des Prozesses durch Zusatz von manganhaltigem Erz der Manganoxydulgehalt der Schlacke genügend hoch gebracht wird. Nach den Erfahrungen bei Hoesch genügt bei den dort

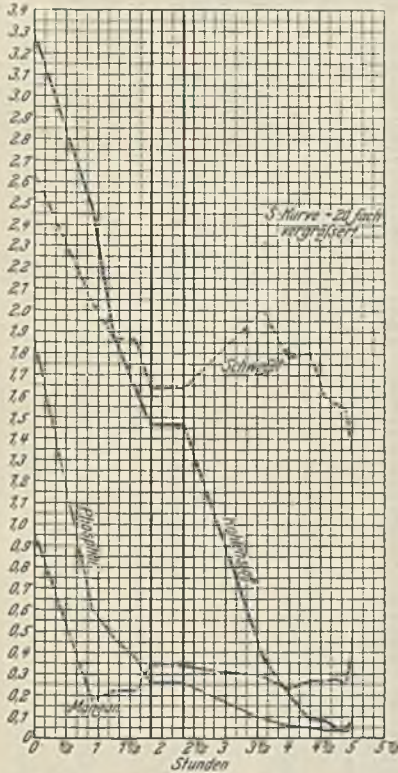


Abbildung 2. Verbrennungskurven der Metalle, Charge 1465 (Hoesch-Verfahren).

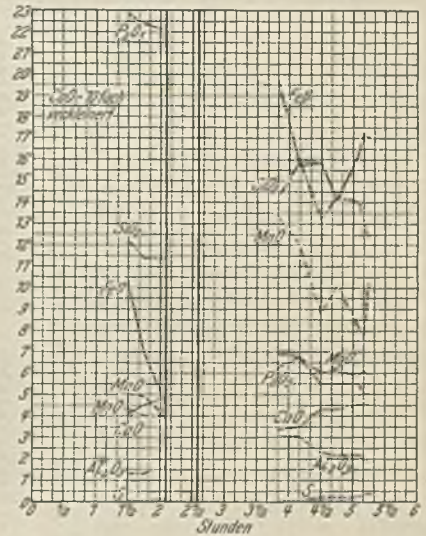


Abbildung 3. Verbrennungskurven der Schlacken, Charge 1465 (Hoesch-Verfahren).

der Fertigperiode mühelos ausgeschieden, so daß mit größter Sicherheit durchweg ein Material von 0,015 bis 0,04 ‰ Phosphor erzeugt wird.

Gleichzeitig mit dem Phosphor wird der größte Teil des Mangans aus dem Bade entfernt. Da jedoch bei der steigenden Temperatur bald Manganoxydul aus der Schlacke durch Kohlenstoff reduziert wird, kann das Mangan aus dem Bade nicht ganz austreten, bevor der Kohlenstoff völlig ausgeschieden ist. Am Ende der Vorperiode läßt sich sogar regelmäßig eine Zunahme des Mangans im Bade feststellen. Da das Mangan des Roheisens in der Vorperiode bis auf 0,15 bis 0,35 ‰ oxydiert wird und mit der Schlacke der Vorperiode fast ganz aus dem Prozeß verschwindet, ist es notwendig, dem Spatzusatz der Fertigschlacke einen genügenden Manganoxydulgehalt zu sichern. Da auf diese

üblichen hochbasischen Schlacken ein Mangan- oxydulgehalt von 8 bis 10 ‰ zur Erzeugung eines einwandfreien, auch für die empfindlichen Erzeugnisse, z. B. Bandeseisen, brauchbaren Stahles.

Gleichzeitig mit dem Phosphor wird in der Vorperiode auch ein gewisser Teil des Kohlenstoffes ausgeschieden. Das Zwischenprodukt enthält durchschnittlich 1,5 bis 2 ‰ Kohlenstoff. Zu Beginn der zweiten Periode geht die Entkohlung sehr intensiv vor sich, da die neue Schlacke oxydreich ist und die übrigen oxydierbaren Körper nur noch in geringen Mengen vorhanden sind. Hiermit wird ein sehr rascher Verlauf der Fertigfrischperiode und damit des ganzen Prozesses erwirkt. Vor dem Ferromanganzusatz beträgt der Kohlenstoffgehalt noch 0,04 bis 0,06 ‰. Es läßt sich daher ohne Mühe ein gleichmäßig weiches Material erzeugen, aber auch ebenso hoch ge-

Zahlentafel 9. Stoffbilanz: Einsätze und Zusätze der Charge Nr. 1465. (Hoersch-Verfahren.)

Periode	kg	Fe		P		Mn		C		Si bezw. SiO ₂		CaO		Al ₂ O ₃		MgO		S		
		%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Vorperiode	Roh Eisen . . .	23 281	93,45	21 756	1,86	433	0,96	224	3,28	764	0,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kalk	1 880	0,98	18	—	—	—	—	—	64	3,40	1,0	19	2,31	43	—	—	—	—	—
	Schwed. Erz . . .	3 440	58,92	2 026	2,55	88	0,20	7	—	—	2,30	7,6	251	0,9	30	0,72	25	—	—	—
	Walzensinter . .	770	76,31	587	0,73	5	0,40	3	—	—	0,97	7	0,14	1	0,19	1	0,50	4	—	—
a	Metall	24 741	97,86	24 212	0,26	63	0,34	82	1,46	361	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Spat	2 180	48,86	1 065	0,04	1	9,56	208	—	—	10,3	225	0,20	4	2,04	58	3,54	77	—	—
	Schrott	5 412	99,46	5 382	0,06	3	0,39	21	0,05	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kalk	1 290	0,98	9	—	—	—	—	—	—	3,4	34	87,55	1129	1	10	2,31	23	—	—
b	Walzenschlacke .	105	76,31	80	0,73	1	0,4	—	—	—	0,97	1	0,14	—	0,19	—	0,5	—	—	—
	Kalk	160	0,98	1	—	—	—	—	—	—	3,4	5	87,55	140	1,0	2	2,31	4	—	—
	Kalk	206	0,98	2	—	—	—	—	—	—	3,4	7	87,55	180	1,0	2	2,31	5	—	—
	Ferromangan . .	200	10,77	21	0,44	1	82,0	164	5,04	10	1,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Erzeugnisse: 29 990 kg gute Blöcke, 360 kg Gießabfall; 4658 kg Vorschlacke, 4110 kg Fertigschlacke.

Zahlentafel 10. Produktions- und Verbrauchszahlen des Schrotverfahrens. (Eisen- und Stahlwerk Hoersch.)

Geschäftsjahr 1908/09.

Hämatt u. Schlacken	kg	Einsatz exkl. Erz		Einsatz	Ausbringen an guten Rohblöcken	Abbrand		Eisen f. d. t guter Rohblöcke	Ogen-schleichen	Chargen-zahl	Chargen f. d. Ofenschicht	Gute Rohblöcke		Hart-stahl-Chargen	
		Ferro-mangan	Spiegeleisen			kg	%					f. d. Tag	f. d. Charge		kg
11 754 880	116 383	398 685	3 170 870	72 952 853	70 405 645	2 487 208	3,40	1035	1374,5	3962	2,88	102 566	17 813,83	1461	
16,11 %	0,16 %	0,54 %	4,36 %	71,15 %	7,68 %										
vom Einsatz															
Verbrauch an:	kg	% kg guter Rohblöcke													
Erze u. Schlacken .	664 490	9,0													
Koks	803 910	11,0													
Weißkalk	2 865 055	40,5													
Generatorkohlen .	17 480 503	248,0													
Bas. Material . . .	2 295 820	31,0													
Kesselsteine	255 903	3,0													
Schamottesteine . .	679 124	9,6													
Dünasteine	1 543 188	22,0													
Schweißofensteine .	371 837	5,0													
Kanalsteine	430 464	6,0													
Magneststeine . . .	22 146	0,3													
Kammersteine	219 993	3,0													
Pflanzenmasse	665 473	9,0													
f. Sand	449 687	6,0													

Analysenbeispiele:

Zur Verwendung gelangte:

Hämatt: 1,08 % Mn, 2,12 % Si, 0,09 % P, 0,04 % S

Stahlstein: 2,37 % Mn, 0,17 % Si, 0,08 % P, 0,05 % S

Zusammensetzung des Flußeisens:

0,07 % C, 0,015 % P, 0,44 % Mn, 0,048 % S.

Zusammensetzung der Martinschlacke:

- Fe 15,78 %
- Mn 11,00 "
- CaO 40,22 "
- P₂O₅ 2,25 "
- SiO₂ 15,80 "

An Schlacken fielen

und gingen zum Hochofen:

8315 t = 118 kg

f. d. t Rohblöcke

Zahlentafel 11. Erzeugungszahlen und Verbrauchszahlen des Hoesch-Verfahrens.

Thomas-eisen	Einsatz exkl. Erz		Ausbringen		Eisen f. d. t. guter Rohblöcke	Ofenschichten	Chargen f. d. Ofenschicht	Gute Rohblöcke		Hartstahl-Chargen					
	Hämmit	Spiegeleisen	Ferromangan	Ferrosilizium				an guten Rohblöcken	% vom Einsatz		f. d. Tag	f. d. Charge			
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg					
36 209 647	4600	120 950	404 848	7080	83 800	11 631 695	48 462 620	50 605 965	104,42	957,67	1711	2,02	119 474	29 570	23
36 214 247 kg		0,25 %	0,84 %	0,02 %	0,17 %	24,00 %									
74,72 %															

Verbrauch an:	kg	‰ kg gute Rohblöcke	vom Einsatz	
			kg	‰
Erze und Walsinter	11 010 565	217,5		
Koks	177 060	3,0		
Weißkalk	4 749 275	94,0		
Generatorkohlen	12 550 672	248,0		
Bas. Material	1 951 920	39,0		
Kesselsteine	164 858	3,0		
Schamottesteine	422 506	8,0		
Dinasteine	942 321	19,0		
Schweißofensteine	229 977	4,0		
Kanalsteine	270 882	5,0		
Magnositsteine	46 089	1,0		
Kammersteine	126 877	2,0		
Pfannenmasse	402 827	7,0		
ff. Sand	277 444	5,0		

An Schlacken der I. Periode wurden ausgebracht und zu Phosphatmehl vermahlen:
6376 t mit 20 bis 25 % P₂O₅
= 126 kg f. d. t. Rohblöcke

An Schlacken der II. Periode fielen und wurden im Hochofen verwendet:
7489 t = 147 kg f. d. t. Rohblöcke

Analysenbeispiele: Flüssiges Thomasisen aus dem Mischer:
3,20 % C, 1,82 % P, 1,05 % Mn, 0,41 % Si, 0,084 % S.
Metall am Schlusse der I. Periode:
1,95 % C, 0,15 % P, 0,36 % Mn, Spuren Si, 0,07 % S.
Schlacke der I. Periode:
Fe . . . 4,63 % SiO₂ 11,00 % Fe . . . 14,10 % SiO₂ 13,20 %
Mn . . . 4,76 % Al₂O₃ 2,10 % Mn . . . 8,54 % Al₂O₃ 2,99 %
CaO . . . 41,91 % MgO . . . 7,20 % CaO . . . 40,13 % MgO . . . 7,50 %
P₂O₅ . . . 24,93 % S . . . 0,36 % P₂O₅ . . . 7,47 % S . . . 0,44 %

Weicher Stahl:
0,07 % C, 0,02 % P, 0,44 % Mn, 0,055 % S.
Zusammensetzung der verwendeten Erze:
Walsinter: Fe . . . 72,94 %
Mn . . . 0,57 %
P . . . 0,02 %
Spät: Schwedische Erze: Minette:
Fe . . . 47,18 % 63,7 %
Mn . . . 8,21 % 0,2 %
P . . . 0,06 % 1,5 %

kohlter Stahl von vorzüglicher Reinheit herstellen, da bei der hochbasischen kieselsäurearmen Schlacke eine Rückphosphorung leicht vermieden wird. Da die Chargen im Ofen selbst fertiggemacht werden, kommen keine Ungleichheiten in der Zusammensetzung des Materials vor.

Das Silizium verbrennt gleich zu Beginn des Prozesses. Bei der ersten Probenahme ist es schon bis auf Spuren aus dem Bade entfernt. Es ist natürlich angenehmer, mit einem niedrigen Siliziumgehalt, der in Dortmund im allgemeinen zwischen 0,3 und 0,7 % schwankt, zu arbeiten, jedoch besitzt das Hoesch-Verfahren für die Verarbeitung eines Roheisens mit hohem Siliziumgehalt besondere Vorteile. Das Silizium des Roheisens wird mit der Vorfenschlacke vollkommen aus dem Prozeß entfernt, und so kann man in der zweiten Periode eine hochbasische kieselsäurearme Schlacke bilden, wie sie für eine weitgehende Entphosphorung unbedingt erforderlich ist. Außerdem hält sich die jeweilig auf dem Bade befindliche Schlackenmenge, die sonst bei der Verarbeitung von siliziumreichem Roheisen leicht eine lästige Höhe erreicht, infolge der Zweiteilung des Prozesses in angemessenen Grenzen.

Was die Schlacken des Hoesch-Prozesses anbetrifft, so beträgt das Gewicht der Schlacke der ersten Periode bei einem Roheiseneinsatz von etwa 75 % im Durchschnitt 12 %, und das der Schlacke der zweiten Periode rund 15 % des Ausbringens. Die Vorschlacke enthält 20 bis 26 % Phosphorsäure mit einer Zitratlöslichkeit von 80 bis 90 %. Bemerkenswert ist der geringe Eisenoxydulgehalt, der zwischen 4 und 7 % schwankt, woraus sich eine sehr gute Ausnutzung des bei der Vorperiode eingesetzten Erzes ergibt. In der eingangs erwähnten Arbeit ist für die in Zahlentafel 8 (Charge 1465) aufgeführte Charge eine genaue Stoffbilanz aufgestellt worden. Aus dieser und den in Zahlentafel 9 niedergelegten Werten ergibt sich, daß von 2613 kg Eisen des eingebrachten Erzes nur 175 kg in die Schlacke gehen. Das entspricht einer Reduktion von 93 % des Eisengehaltes. Der Kieselsäuregehalt der Schlacke

bleibt gleichmäßig niedrig (8 bis 12 %), während der Kalkgehalt am Schluß sehr hoch gestiegen ist.

Der Eisenoxydulgehalt der Fertigschlacke ist verhältnismäßig hoch (14 bis 20 %), so daß das Erz der Fertigperiode nicht so weitgehend ausgenutzt wird, wie das der Vorperiode. Bei der eben erwähnten Charge wurden von dem Eisengehalt der zugesetzten 2180 kg Spat 505 kg oder 47 % reduziert. Bei der Berechnung der Gesamtausnutzung der in der Vor- und Fertigperiode zugeschlagenen Erze ergibt sich das sehr günstige Resultat von 81 %. Wegen des verhältnismäßig hohen Gehaltes an Eisen, Mangan und Phosphorsäure kann die Schlacke gut im Hochofen verwendet werden. Der Manganoxydulgehalt beträgt durchschnittlich 10 %, der Kieselsäuregehalt 8 bis 14 %, der Gehalt an Kalk schwankt zwischen 40 und 50 %.

Um eine Beurteilung des Hoesch-Verfahrens gegenüber dem gewöhnlichen Martinprozeß zu ermöglichen, sind in den Zahlentafeln 10 und 11 die Produktions- und Verbrauchszahlen aus dem letzten Geschäftsjahr für beide Verfahren mitgeteilt. Der Kohlenverbrauch konnte nicht getrennt berechnet werden, weil alle vorhandenen Oefen eine gemeinsame Gaserzeugeranlage besitzen. Aus der Aufstellung geht hervor, daß der Verbrauch an saurem feuerfestem Material beim Hoesch-Verfahren etwas geringer ist als beim Schrottverfahren, während der Verbrauch an basischem Material beim Hoesch-Verfahren den des Schrottverfahrens um ein geringes überschreitet. Die Oefen halten im Durchschnitt 400 Chargen aus, wobei die Köpfe einmal vorgemauert werden. Die Kammern werden nach 600 bis 800 Chargen gereinigt und neu gepackt. Die Herde halten 2 bis 3 Jahre. Es wurde durchschnittlich mit 75 % Roheiseneinsatz gearbeitet und für die Tonne guter Rohblöcke 217,5 kg Erze und Walzsinter verbraucht. In der Ofenschicht wurden rund 2 Chargen von 29 517 kg gemacht. Das Ausbringen an guten Blöcken betrug, vorsichtig gerechnet, 104,42 %. Das erzeugte weiche Material hielt sich, wie aus den mir zur Verfügung gestellten Analysen des halben letzten Geschäftsjahres hervorgeht, durchweg in der Nähe folgender Zusammensetzung: 0,07 % Kohlenstoff, 0,02 % Phosphor, 0,44 % Mangan, 0,055 % Schwefel. Betreffs eines Vergleiches der Selbstkosten des Hoesch-Verfahrens mit denen des Thomas-Verfahrens ist zu sagen, daß die Selbstkosten der Rohblöcke, die in einem 30 t-Ofen hergestellt werden, bei einem Thomas-

roheisenpreis von etwa 53 *M* f. d. t die gleichen sind, wie die der in einem gut arbeitenden Thomaswerk erzeugten Blöcke. Bei Martinöfen größerer Fassung werden sich die Selbstkosten für das Hoesch-Verfahren voraussichtlich erheblich ermäßigen. Ob es wirtschaftlich vorteilhafter ist, nach dem Thomas- oder Hoesch-Prozeß zu arbeiten, ist vorwiegende Roheisenpreisfrage. Bei einem Preise von 60 *M* f. d. t Roheisen stellen sich die Selbstkosten um 1,50 *M* bis 2 *M* f. d. t billiger als bei Thomasstahl.

Ungenanntes westfälisches Martinwerk.

Ein anderes westfälisches Martinstahlwerk arbeitete früher nach dem gewöhnlichen Schrottprozeß und hat erst seit einigen Monaten das Verfahren mit flüssigem Einsatz eingeführt. Es kann aber verschiedener Umstände wegen noch nicht fortlaufend regelmäßig in dieser Weise arbeiten. Nähere Angaben über die mit dem flüssigen Verfahren in längerem Betriebe erhaltenen Resultate kann ich daher leider nicht vorlegen, und ich muß mich deshalb darauf beschränken, in Zahlentafel 12 die Betriebszahlen einiger Chargen mit halbflüssigem Einsatz wiederzugeben.

An Hand von acht Zwischenproben wurde der Verlauf des Frischens bei der Charge 3264 genau verfolgt. Die Resultate sind in der Zahlentafel 13 wiedergegeben und in den Schaubildern Abbildungen 4 und 5 graphisch dargestellt.

Naturgemäß braucht bei einem so hohen Schrottzusatz, wie es bei diesem halbflüssigen Verfahren der Fall ist, die Frischwirkung nicht besonders energisch zu sein; infolgedessen ist der Erzzusatz, der sich bei den obigen Chargen auf durchschnittlich 486 kg f. d. Charge = 1,5 % beläuft, auch sehr gering und zugleich die ganze Chargendauer ziemlich kurz. Auf die Tatsache, daß gegenüber dem Verfahren mit ganz flüssigem Einsatz der Kohlenstoffgehalt der fertig eingeschmolzenen Charge ein geringer ist, ist es auch wohl zurückzuführen, daß die Schlacke verhältnismäßig reich an Eisen bleibt, daß demnach die Ausnutzung des Erzes nicht besonders hoch ist. Hierbei wird auch zugleich noch der Umstand mitwirken, daß die Schlacke nur einen verhältnismäßig niedrigen Gehalt an Kalk, also eine geringe Basizität besitzt; dieser geringe

Zahlentafel 12.

Chemischer Verlauf einiger Martinchargen (Westfälisches Werk).

Charge Nr.	Einsatz in kg			Zusätze in kg				Ausbringen in kg		Abbrand %	Chargendauer Std.
	Schrott	Späne	Stahl-Roh Eisen, flüssig	Spiegel-eisen	Ferromangan	Erz	Kalk	Gute Blöcke	Gießabfall		
3238	20 570	—	11 800	400	200	535	800	31 140	450	4,2	540
3246	17 740	2910	11 395	500	200	250	800	30 350	720	5,1	615
3264	18 860	—	11 270	600	200	650	800	29 380	310	4,0	510
3267	17 550	1830	11 300	600	200	510	800	29 890	300	4,1	610

Zahlentafel 13.
Chemischer Verlauf der Charge 3264 (Westfälisches Werk).

Zeit der Probe-nahme	Analysen des Metalles in %					Analysen der Schlacke in %					Einsatz und Zusätze	Bemerkungen
	C	P	Mn	Si	S	FeO	MnO	CaO	P ₂ O ₅	SiO ₂		
	4,24	0,088	3,16	0,57	0,030	—	—	—	—	—	18 860 kg Schrott 11 270 „ Stahl-Roheisen, flüssig	Von 11 ⁰⁰ bis 12 ⁰⁰ chargiert
200	1,04	0,026	0,35	Spur	0,032	20,26	20,63	31,63	1,42	14,60	200 kg Erz	
220	0,72	0,014	0,27	„	0,028	25,84	21,92	27,90	2,06	14,80	200 „	
250	0,64	0,014	0,27	„	0,030	22,65	20,30	31,16	1,95	15,40	150 „	
310	0,44	0,017	0,26	„	0,030	21,06	19,73	31,94	1,79	16,60	100 „	
330	0,16	0,024	0,32	„	0,038	17,33	18,00	31,01	1,49	17,50	} Zusammen 800 kg Kalk } zugesetzt	
340	0,10	0,026	0,37	„	0,040	15,47	17,22	31,01	1,51	18,60		
350	0,08	0,021	0,33	„	0,036	23,47	18,90	27,79	1,37	15,00	600 kg Spiegeleisen, 200 „ Ferromangan	
410	0,11	0,038	0,64	„	0,030	—	—	—	—	—		Fertigprobe

Ausbringen: 29 380 kg gute Blöcke = 97,51 %, 310 kg Gießabfall = 1,03 %, Abbrand 4 %.

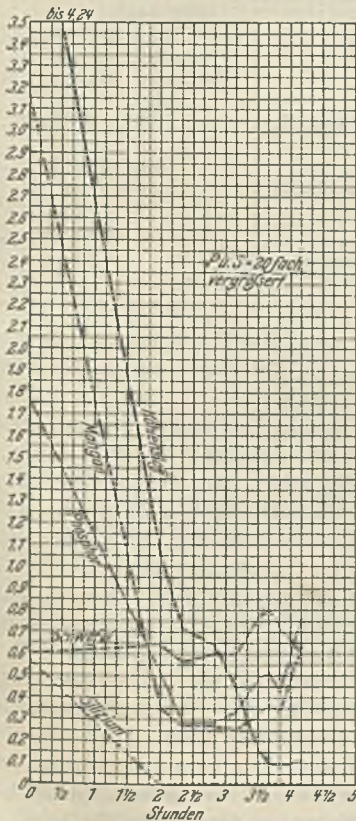


Abbildung 4. Verbrennungskurven der Metalle (Charge 3264, Westfälisches Werk).

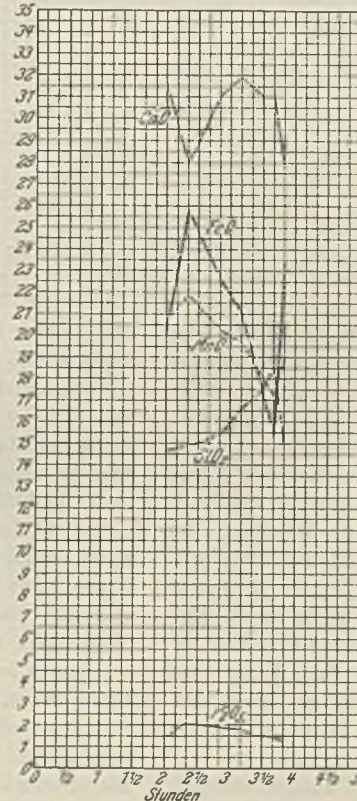


Abbildung 5. Verbrennungskurven der Schlacken (Charge 3264, Westfälisches Werk).

verfahren verdient nach zwei Richtungen hin hervorgehoben zu werden, erstens deshalb, weil die Heizung der Martinöfen mit Koksofengas erfolgt, und zweitens aus dem Grunde, weil der dortige Prozeß zeigt, mit wie geringen Mitteln das gewöhnliche Schrottverfahren auf den Erzprozeß mit flüssigem Roheiseneinsatz abgeändert werden kann. Die ganze Aenderung bestand lediglich darin, daß das direkt vom Hochofen kommende flüssige Eisen in 15 t-Pfannen, die auf einem einfachen Plattformwagen stehen, vor die Arbeitsseite der Martinöfen gefahren und dort durch eine Oeffnung im Boden der Pfanne mit Hilfe einer Rinne in die Oefen durch die seitlichen Einsatztüren entleert werden. Diese an und für sich nicht ganz vorteilhafte Pfannentleerung war geboten, weil der flüssige Einsatz beim Bau des Stahlwerkes nicht vorgesehen, und zum Kippen der Pfanne deshalb nachher kein Platz mehr vorhanden war. Immer-

hin findet in der Transportpfanne schon eine zweckmäßige Entschwefelung statt.

Hubertushütte.

Das auf der Hubertushütte (Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb zu Kattowitz) in Anwendung stehende Martin-

Das Stahlwerk der Hubertushütte verfügt über drei basische Martinöfen: zwei von 20 t, ein Ofen von 25 t Fassung. Von diesen Oefen besitzen zwei eine Länge von 7 m zwischen den Köpfen bei 3 m, bzw. 3,35 m lichter Breite.

Zahlentafel 14. Chemischer Verlauf der Charge Nr. 4850 (Hubertushütte).

Zeit der Probenahme	Analysen der Metalle %					Analysen der Schlacken %					Einsatz und Zusätze	Bemerkungen
	C	Mn	P	Si	S	SiO ₂	CaO	FeO	MnO	P ₂ O ₅		
12 ⁴⁵											22400 kg Roheisen, (3,61% C, 2,32% Mn, 1,89% Si, 0,044% S, 0,67% P) 4700 kg schwedischer Magneteisenstein 900 kg südrussische Erze	Einsatz beendet.
1 ¹⁵	2,72	0,038	0,005	0,500	0,030	20,99		33,25	10,86	7,33	Zusätze Kalkzuschlag 3 bis 4% 400 kg südrussische Erze 400 kg südrussische Erze 160 kg Ferromangan	Bad ist warm und kocht.
2 ¹⁵	2,45	0,046	0,035	0,050	0,030	20,98		33,70	11,00	7,30		Bad ist warm, kocht u. beginnt zu schäumen.
2 ⁴⁵	2,34	0,046	0,027	0,031	0,028	21,15		30,14	11,29	6,96		Bad schäumt u. ist warm.
3 ¹⁵	1,94	0,054	0,020	0,042	0,026	22,35		24,47	11,68	7,59		Bad schäumt und wird kälter.
3 ⁴⁵	1,76	0,061	0,040	0,065	0,026	23,66		19,02	11,91	7,81		Bad schäumt u. ist kalt.
4 ¹⁵	1,68	0,084	0,044	0,033	0,030	23,83		15,57	12,24	7,95		desgleichen.
4 ⁴⁵	1,17	0,154	0,065	0,053	0,026	24,55		11,12	12,19	7,40		Bad ist kalt, Schäumen läßt nach.
5 ⁰⁰	1,14	0,199	0,094	0,035	0,034	25,76		9,57	11,80	7,21		Bad wird wärmer und kocht.
5 ¹⁵	0,82	0,261	0,140	0,017	0,028		nicht genommen					Bad wird wärmer und kocht.
3 ¹⁵	0,71	0,307	0,138	0,015	0,028	22,67		7,44	10,43	6,41		Bad ist warm und kocht.
6 ⁰⁰	0,61	0,192	0,051	0,031	0,040	21,32		11,46	9,67	5,43	desgleichen.	
6 ²⁰	0,375	0,253	0,019	0,015	0,036	22,56		9,90	9,28	6,89	desgleichen.	
7 ⁰⁰	0,090	0,261	0,059	0,010	0,030	21,87		10,57	8,38	6,30	Probe ist weich genug.	
7 ¹⁵	0,084	0,269	0,035	0,020	0,038	21,17		10,34	7,95	6,21		
7 ³⁰	0,087	0,499	0,067	0,004	0,042	20,29		9,45	9,24	5,73	Abstich.	

Der dritte Ofen hat eine Herdlänge von 8 m bei 3 m lichter Breite. Der Inhalt der Regenerativkammern beträgt etwa 1,4 cbm f. d. t für Gas und 1,6 cbm f. d. t. für Luft. Das Vergießen geschieht mit elektrisch angetriebenen schwenkbaren Gießwagen; die Gießgruben werden durch elektrische Laufkrane von 4 bis 15 t Tragfähigkeit bedient. Die erzeugten Blöcke haben ein Stückgewicht von 70 bis 1200 kg und einen Querschnitt von 120 bis 360 mm □ unten. Für die Gaserzeugung stehen teils alte Siemens-Gaserzeuger, teils moderne Gaserzeuger ohne Rost zur Verfügung. Seit Juni 1907 wird jedoch im Martinofen vorwiegend mit Koksofen-Abgasen gearbeitet und nur die jeweilig fehlende Gasmenge durch die Gaserzeuger geliefert.

Bei dem seit Dezember 1903 aufgenommenen Betrieb mit flüssigem Einsatz beträgt das Roh-eisengewicht 50 bis 60 % des Gesamteinsatzes an Metall, jedoch wurde auch wiederholt monatelang nur mit Roheisen und Erz gearbeitet, ohne hinsichtlich der Ofenhaltbarkeit, der Qualität des Erzeugnisses und der Erzeugungsziffer die geringsten Nachteile zu bewirken.*

Der Frischprozeß erfolgt nun in der Weise, daß mittels der Chargiermaschine zunächst Erz

* Vergl. Dissertation (Berlin) von P. Kahnert, Königshütte 1909. „Studien über die Durchführung des Roheisen-Erzprozesses im Martinofen“.

und Kalk auf den Herd eingesetzt werden, worauf das flüssige Roheisen eingelassen wird. Die Einwirkung geht sofort ziemlich lebhaft vor sich, so daß das Erz unter Bildung einer stark schäumenden Schlacke innerhalb einer Stunde vollständig gelöst ist. Sobald das Schäumen nachläßt und das Kochen beginnt, wird unter wiederholter Probenahme mit Kalk- und Erzzuschlag weiter gearbeitet, bis die Fremdkörper auf das gewünschte Maß entfernt sind, und die Charge dann schließlich in der üblichen Weise mit Ferromangan fertig gemacht.

Zur Charakterisierung des chemischen und thermischen Verlaufes des Frischprozesses ist in Zahlentafel 14 der Gang einer Charge, bei der ausschließlich Roheisen eingesetzt wurde, und die deshalb für dieses Verfahren typisch ist, in allen Einzelheiten an Hand von fünfzehn im Laufe des Frischens genommenen Zwischenproben wiedergegeben.

Die allmählich fortschreitende Entfernung der einzelnen Fremdkörper aus dem Eisen und die wechselnde Zusammensetzung der Schlacke sind nach den angegebenen Analysenzahlen in den Schaubildern Abbildungen 6 und 7 graphisch dargestellt. Um den für das Eisen der Hubertushütte charakteristischen Schmelzverlauf zu zeigen, ist für vorstehende Charge mit Absicht ein Roh-eisen von ungünstiger Zusammensetzung,

namentlich hinsichtlich des Siliziumgehaltes, gewählt worden, worauf auch die außerordentlich lange Chargendauer von 6 Stunden 45 Minuten zurückzuführen ist. Bei entsprechender Zusammensetzung des Roheisens beträgt sonst bei flüssigem Einsatz (100 %) die normale Chargendauer ohne Reparaturzeit 5 Stunden 30 Minuten. Als ideale Roheisenanalyse betrachtet man auf der Hubertushütte bei nur flüssigem Roheiseneinsatz etwa folgende Zusammensetzung: im Höchstfalle

möglichst weitgehende Entfernung des Phosphors und Mangans vor dem Kohlenstoff zu erzielen, wozu gleichzeitig die Basizität der Schlacke bei geringem Kieselsäuregehalt sehr hoch gehalten wird, sind die Schlacken der Hubertushütte mit ihrem Kieselsäuregehalt von 20 bis 25 % lange nicht so stark basisch, und ferner wird die Charge gleich von vornherein sehr warm gehalten. Die natürliche Folge davon ist, daß bei dem Frischen der Hubertushütte das Silizium, Mangan und der Phosphor sofort in kurzer Zeit bis auf Spuren aus dem Bade entfernt werden, daß aber dann der Gehalt des Metalles an Kohlenstoff noch so hoch ist, daß



Abbildung 6. Verbrennungskurven der Metalle (Charge 4850, Hubertushütte).

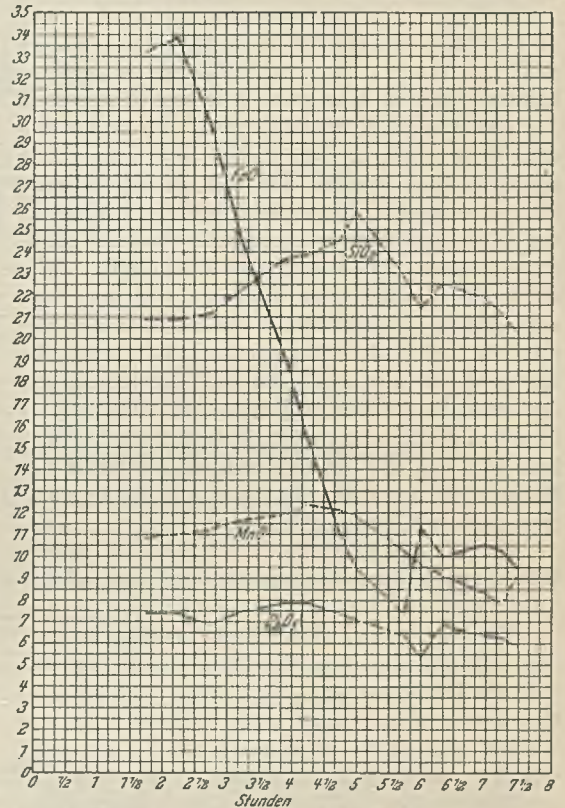


Abbildung 7. Verbrennungskurven der Schlacken (Charge 4850, Hubertushütte).

3,5 % Kohlenstoff, 2 bis 2,5 % Mangan, 1 bis 1,25 % Silizium, Phosphor bis 0,5 % und Schwefel bis 0,05 %. Bei einer solchen Roheisenzusammensetzung geht die Chargendauer bis auf 4 1/4 Stunden herunter. Vergleicht man an Hand der in den Schaubildern Abb. 6 und 7 dargestellten Verbrennungskurven die bei diesem einfachen Erzfrischen verlaufenden metallurgischen Reaktionen mit den gleichen Verhältnissen bei dem Hoesch-Verfahren, so erkennt man leicht folgende fundamentalen interessanten Unterschiede: Während bei Hoesch die Temperatur anfänglich nicht zu hoch gehalten wird, um eine

dieser seine rückreduzierende Wirkung viel stärker geltend machen kann als bei dem Hoesch-Verfahren; besonders gilt dies für die in die Schlacke übergegangene Phosphorsäure, die bei dem hohen Kieselsäuregehalt lange nicht so fest in der Schlacke gebunden ist wie dort. So sehen wir in dem Schaubild Abbildung 6 die außerordentlich starke und im Verlaufe der Charge mehrmals auftretende Rückphosphorung, die sich nicht allein auf den aus dem Eisen in die Schlacke übergegangenen Phosphor erstreckt, sondern sogar auch auf die mit den Erzen eingebrachte Phosphorsäure, während bei

Zahlentafel 15.

Technische Leistung der Oefen (Hubertushütte).

Durchschnitt vom Jahre	Ein Ofen machte im Tag an Chargen	Tägl. Produktion von einem Ofen kg	Monatsproduktion von einem Ofen kg	Gewicht von einer Charge kg	Jahresproduktion an Blöcken t
1905 Ofen I und II	4	90—100 t	2250 t	22,5 t	43 523
1906 „ I „ II					48 000
1907 „ I, II u. III					62 400
1908 „ I, II u. III					52 100
1909 „ I, II u. III (sechs Monate)					27 400

Wegen Absatzmangel nur wenige Monate mit drei Oefen gearbeitet, also keine Ausnutzung der Anlage

Hoesch eine ganz gleichmäßige Abnahme des Phosphorgehaltes und nur gegen Schluß eine geringfügige Rückphosphorung durch den mit dem Ferromanganzusatz eingebrachten Kohlenstoff zu erkennen ist. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei dem Mangan. Nachdem dieses nach Verlauf von $1\frac{3}{4}$ Stunden fast vollständig aus dem Bade entfernt ist, findet eine andauernde Rückreduktion wieder aus der Schlacke statt, die nur einmal, nach dem ersten Erzzusatz, durch die oxydierende Wirkung der wieder stark eisenhaltigen Schlacke unterbrochen wird. Wie stark die reduzierende Wirkung des im Bade enthaltenen Kohlenstoffs, besonders bei der allmählich steigenden Temperatur, ist, zeigt die Kurve des Siliziums, das auch mehrmals aus der Schlacke wieder reduziert wird, was nur bei dem hohen Kieselsäuregehalt der Schlacke möglich ist; bei der so hohen Kalk-Basizität der Hoesch-Schlacken ist eine solche Siliziumreduktion natürlich ausgeschlossen.

Die Leistung der Oefen an reinen Blöcken auf der Hubertushütte seit dem Jahre 1905 geht aus Zahlentafel 15 hervor.

Was die Ofenhaltbarkeit betrifft, so werden mit einem neu zugestellten Martinofen ohne jedwede Zwischenreparatur normal 550 bis 600 Chargen erzielt. Nach einer solchen Ofenreise werden die Köpfe und das Gewölbe erneuert, worauf wiederum durchschnittlich 550 Chargen erreicht werden, so daß bei nicht vorgezogenen Kammern auf das Gitterwerk in den Regeneratoren eine Haltbarkeit von 1000 bis 1100 Chargen zu rechnen ist. Vorder- und Rückwände werden bei den genannten Reparaturen ebenfalls erneuert, wogegen die Herde bereits über drei Jahre in ununterbrochenem Betriebe sind. Der Betrieb mit Koksofengas hat die Haltbarkeit von Köpfen und Gewölben nur um 8 bis 10 % heruntergebracht, dagegen aber die Haltbarkeit des Gitterwerkes in den Regeneratoren um 40 bis 60 % gesteigert, wodurch die zweite Kopfstellung besser ausgenutzt wird als früher.

Wenn man nun noch die durch die Verwertung der Koksofenabgase bedingte Ersparnis an Kohlen, Abladelöhnen, Gaserzeugerbedienung,

Gaserzeugerunterhaltung in Betracht zieht, so stellt sich diese Neuerung im Martinverfahren als ein Moment von nicht zu unterschätzender Tragweite dar.

Ueber das Ausbringen der Oefen und den Materialverbrauch in den verschiedenen Jahren geben die Zahlentafeln 16 und 17 Auskunft.

Bezüglich des in Zahlentafel 17 verzeichneten Kohlenverbrauches ist noch folgendes zu bemerken: Der im Jahre 1906 noch 31,8 % be-

Zahlentafel 16. Ausbringen der Oefen (Hubertushütte).

Durchschnitt vom Jahre	Ausbringen in Prozenten, das chargierte Eisenerz mitgerechnet			Ausbringen in Prozenten (Erz nicht mitgerechnet)	
	Metall	Schlacke	Abbrand	Gute Blöcke	Abfall
1905	85,7	13,2	1,1	94—96	3,0
1906					
1907					
1908					
1909					

bei 50 bis 55 % flüssig. Roheisen (sechs Monate) bei ganz flüssig. Einsatz

(je nach Qualität des Alt Eisens)

Zahlentafel 17. Materialverbrauch (Gewicht in Prozenten von guten Blöcken, Ofenamortisation nicht mitgerechnet). Hubertushütte.

Durchschnitt vom Jahre	Eisenerz %	Kalk gebrannt %	Stehkohle %	Dolomit gebrannt %	Magnesiareinigt %	Kokillen f. d. t. in Goldwert %
1905	13,0	4,8	35,6	4—6	0,1	1,65
1906	14,8	3,3	31,8			1,57
1907	15,9	4,8	25,0			1,52
1908	11,7	3,6	18,7			1,59
1909 (6 Monate)	11,6	4,7	17,0			1,62

tragende Kohlenverbrauch nimmt von hier an ständig ab, weil — wie schon erwähnt — seit Juni 1907 überwiegend mit Koksofengas gearbeitet und nur der fehlende Rest durch Generatorgas geliefert wurde. Wenn wir den Kohlenverbrauch von 1906, also ohne Zusatz von Koksofengas, mit 31,8 % unter den bei der Hubertushütte vorliegenden Verhältnissen als normal betrachten, so hat man im Jahre 1907 2,13 %, im Jahre 1908 41,19 % und in der ersten Hälfte von 1909 46,54 % des Gesamtkohlenbedarfes durch Koksofengas gedeckt. Hierbei betrug dessen Heizwert ohne Benzolentziehung durchschnittlich 3300 Kalorien.

Daß man erst allmählich mit dem Zusatz von Koksofengas in die Höhe ging und so den Kohlenverbrauch herabminderte, ist darauf zurückzuführen, daß man für die Verarbeitung eines so hochwertigen Brennstoffes, wie es das

Koksofenabgas ist, erst eine Reihe von Erfahrungen sammeln mußte, und man anfänglich gegen den zu erwartenden Gasüberschuß ein gewisses Mißtrauen hatte. Wie weit man hierbei den Kohlenverbrauch noch erniedrigen kann, zeigt der Monat September 1909, in dem bei einer Blockerzeugung von 6200 t der Kohlenverbrauch nur 14,9% betragen hatte, so daß also 53,15% des Gesamtkohlenbedarfes durch das Koksgas ersetzt worden sind. Eine Hoch-

und dergleichen bis zu 70 bis 75 kg Festigkeit hergestellt.

Julienhütte.

Das Martinwerk der Julienhütte (Oberschlesische Eisenindustrie) gehört nach seiner ganzen Anlage und seiner mechanischen Ausrüstung mit zu den modernsten Stahlwerken, nicht allein von Oberschlesien, sondern auch von den gesamten deutschen Martinwerken. Die allgemeine Anordnung ist aus der skizzenhaften

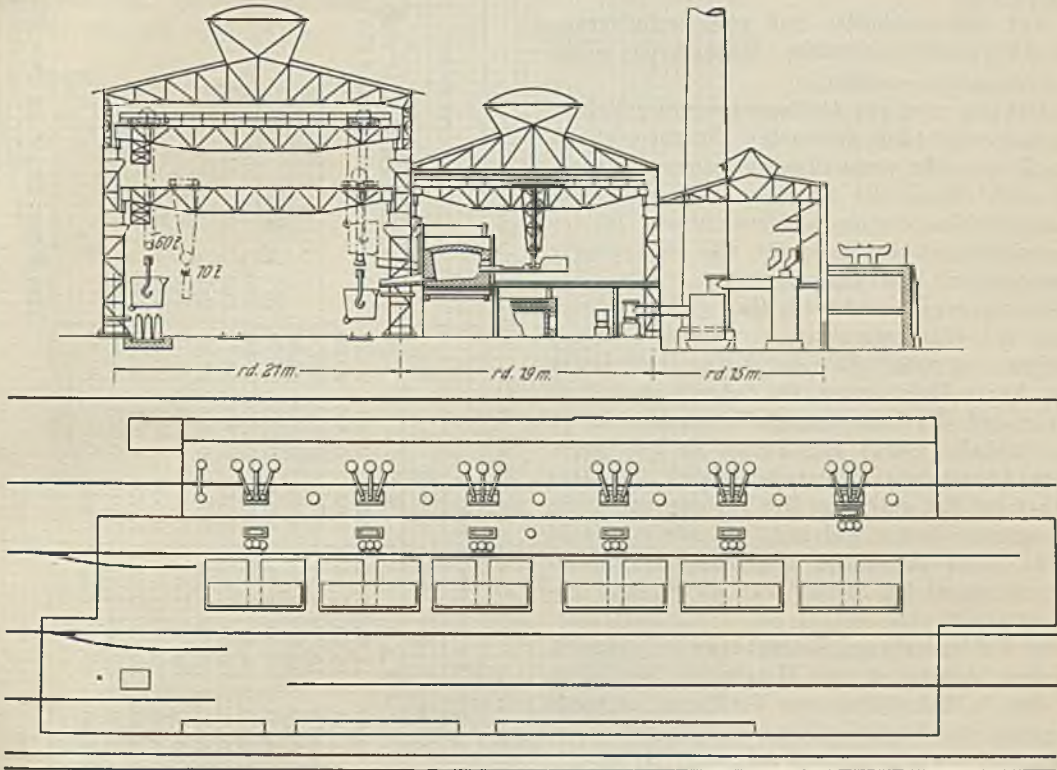


Abbildung 8. Grundriß und Querschnitt des Martinwerkes der Julienhütte.

ofengasleitung nach dem Martinwerke ist erst im Bau. Nach Fertigstellung derselben hofft man den Kohlenverbrauch der Martinöfen auf ein Mindestmaß herabzudrücken. In den obigen Zahlen ist der Brennstoffverbrauch für die Nebetriebe, wie Proben- und Gezähsmiede, für das Austrocknen und Anheizen der Roheisentransport- und Stahlgießpfannen, miteingerechnet. Die mit dem Stahlwerk zusammenhängende Stahlfassongießerei, die aus einem sauren 6 t-Ofen nebst Glüh- und Trockenöfen besteht, erhält ebenfalls Koksofengas. Da beide Betriebsabteilungen nur einen gemeinsamen de Bruynschen Gasgeschwindigkeitsmesser besitzen, so kann der Gasverbrauch nicht getrennt angegeben werden.

Nach dem beschriebenen Verfahren wird auf der Hubertushütte vorwiegend Flußeisen mit 34 bis 38 kg und 36 bis 42 kg Festigkeit, bei Bedarf werden auch härtere Qualitäten für Achsen

Darstellung des Querschnittes und Grundrisses der Abbildung 8 in großen Zügen zu ersehen.

Die Abmessungen der einzelnen Hallen sind ziemlich große; die Gießhalle verfügt über eine Breite von 21 m. Die Ofenhalle ist 19 m und die Gaserzeugerhalle 15 m breit; die Gesamtlänge der Hallen beträgt 200 m. Die Gießhalle ist mit mechanischen Einrichtungen besonders gut ausgestattet. Sie verfügt auf zwei übereinander liegenden Laufbahnen über fünf Laufkräne, von denen zwei mit 60 t Tragkraft auf der oberen Etage laufen, während die untere Laufbahn einen ebensolchen 60 t-Kran und ferner zwei Krane von 10 t Tragfähigkeit trägt. Außerdem steht noch ein Halbportalkran von 10 t zur Verfügung. Zur Bedienung der Ofen selbst sind auf der Arbeitsseite zwei Muldentransportkrane mit je einem Hilfshub von 15 t und 3 t vorhanden, und ferner zwei Chargierkrane mit

Hilfshub von 15 t und durchlaufender Katzenfahrbahn. Die auf anderen Werken sonst nicht vorhandenen Muldentransportkrane sind hier deshalb notwendig, weil der gewöhnlich sonst zwischen Gaserzeuger- und Ofenhalle liegende Schrottplatz hier seitlich von der Ofenhalle gelegen ist; die mit Schrott gefüllten Mulden werden dann von diesen Transportkranen erfaßt, auf einen auf der Ofenbühne stehenden Tisch niedergesetzt und dann von den Chargierkranen weiter transportiert.

Auf dem Blockplatz sind zwei Verladekrane von 5 t Tragfähigkeit tätig; Magnetkrane sollen noch eingeführt werden.

Das Gas wird von 18 Gaserzeugern geliefert, die in vollständig getrennten Gruppen zu je drei Feuern für einen Ofen zusammen angeordnet sind.* Man will auf diese Weise die Gasführung jedes einzelnen Ofens besser in der Hand haben als bei einer für alle Gaserzeuger gemeinsamen Zentralgasrohranlage. Das aus den Gaserzeugern strömende Gas wird erst durch einen mit Wasserabschluß versehenen Reiniger geleitet und strömt dann durch eine oberirdische ganz kurze Rohrleitung, die dadurch ermöglicht wurde, daß die Generatorenhalle unmittelbar an die Ofenhalle gelegt ist, direkt zu den Oefen. Diese Anordnung verfolgt den Zweck, das Gas noch möglichst warm zu der Verbrennungsstelle gelangen zu lassen und soll, wie mir mitgeteilt wurde, auch auf neuen amerikanischen Stahlwerken an vielen Stellen zur Anwendung gekommen sein.

Der Kohlenverbrauch beträgt etwa 20% einschl. Mischer, Anwärmen und Heizen an Sonntagen.

Das in Juliehütte zur Verfügung stehende Roheisen hat folgende Zusammensetzung:

Mangan . rd. 2% Phosphor . rd. 0,5%
Silizium . „ 1,0 bis 1,5% Schwefel . „ 0,08%

Das vom Hochofen kommende Eisen wird in einen von Bayenthal gelieferten Mischer von 150 t Fassung gebracht, in dem täglich etwa 360 t beim Betrieb mit drei Oefen durchgesetzt werden. Der Mischer dient hier lediglich als Sammelgefäß bzw. Schwefelabscheider, während auf ein Vorfrischen in ilum zunächst verzichtet wird. Die Abnahme des Schwefelgehaltes beträgt etwa 30%; auch wird die Verbrennung des Siliziums schon eingeleitet. Die Heizung erfolgt mit Generatorgas, wobei nur die Luft unter Regenerierung der Abgaswärme vorgewärmt wird, während das Gas sofort aus dem Gassammelrohr zugeleitet wird.

Das Mischereisen wird mit Hilfe eines der in der Gießhalle laufenden 60 t-Krane durch eine Rinne von der Gießgrubenseite aus in die Oefen entleert. Es sind sechs Oefen von 40 t

* In Nordamerika wendet man neuerdings diese Anordnung auch an, wobei Vorkehrung getroffen ist, die Gasleitungen nebeneinander liegender Gruppen ohne Schwierigkeit vereinigen zu können.

Zahlentafel 18. Chemischer Verlauf der Charge Nr. 3033 (Juliehütte).

Zeit der Probenahme	Analysen der Metalle in Prozent						Analysen der Schlacke in Prozent						Einsatz und Zusätze	Bemerkungen	
	C	P	Mn	Si	S	FeO	MnO	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	S			SiO ₂
Mischerhefen	3,610	0,410	2,10	1,21	0,050	—	—	—	—	—	—	—	—	7210 kg Erz (Krivoi-Roi), 1000 kg Kalk 32 100 kg Roheisen und 8 170 kg Spüne	Chargo schäumt. Alles aufgeschmolz Chargo fängt an zu kochen. Chargo kocht stark. Chargo rubig. Abstich.
1 10	—	—	—	—	—	41,30	10,56	2,40	14,86	7,14	8,50	0,061	20,20	490 " " 255 kg Erz 560 " " 340 " "	
1 40	—	—	—	—	—	42,04	9,04	1,40	15,40	7,05	3,83	0,066	20,05	—	
2 00	—	—	—	—	—	44,75	9,04	2,15	15,29	6,34	3,73	0,070	18,50	—	
2 40	0,750	0,066	0,06	—	0,087	25,38	9,11	3,40	23,89	9,03	4,03	0,068	24,60	370 kg Kalk	
3 15	0,635	0,048	0,10	—	0,029	16,23	9,19	4,50	32,06	8,41	3,50	0,057	25,70	—	
3 40	0,437	0,052	0,13	—	0,080	18,65	8,70	4,08	34,47	7,80	3,57	0,075	26,98	—	
3 46	0,386	0,042	0,15	—	0,037	13,51	7,67	3,74	36,89	7,87	3,37	0,068	26,70	—	
4 10	0,272	0,032	0,14	—	0,038	14,73	7,50	5,06	35,98	7,80	3,71	0,066	24,80	—	
4 20	0,211	0,036	0,17	—	0,035	14,19	6,87	4,80	39,08	7,51	3,37	0,078	23,70	—	
4 35	0,142	0,035	0,17	—	0,030	13,37	7,36	3,95	39,97	7,76	3,50	0,078	23,90	—	
4 46	0,104	0,032	0,19	—	0,027	13,24	6,87	4,22	39,69	7,99	3,37	0,075	23,90	—	
5 00	0,088	0,029	0,19	—	0,030	13,37	6,25	4,28	42,97	7,44	3,21	0,068	21,86	—	
5 10	0,113	0,034	0,45	—	0,030	12,69	7,60	4,26	43,89	6,90	3,24	0,068	20,85	—	
Fertigprobe	0,105	0,036	0,43	—	0,035	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Ausbringen: 39 490 kg gute Blöcke = 98,06 %
 970 " Gießabfall = 2,41 %
 Gesamt-Ausbringen 40 460 kg = 100,47 %

Chargo eingesetzt 11²⁰ h
 Roheisen eingeflossen 12³⁰ " "
 Abgestochen 5¹⁰ " "

Einsatz vorhanden. Die Oefen haben eine Herdlänge von 9 m und eine Breite von 5 m, zwischen den Armaturplatten gemessen. Die Regenerativkammern liegen, wie jetzt wohl meist üblich, vor den Oefen.

Der Einsatz der Oefen ist im allgemeinen folgender:

- 70 bis 80 % flüssiges Roheisen
- 20 „ 30 „ Schrott
- 15 „ 20 „ Krivoi Rog-Erze

Die Produktion für den Tag und Ofen stellt sich auf rund 150 t.

schon auf den fünften Teil, die übrigen Körper sind bis auf ganz geringe Mengen entfernt. Auffallend ist besonders das weite Heruntergehen des Mangangehaltes, bis auf 0,06 % herunter. Es läßt dieses eben auf eine anfänglich außerordentlich stark oxydierend wirkende Schlacke schließen, wie aus deren hohem Eisenoxydulgehalt ja auch bestätigt wird.

Ungenanntes oberschlesisches Werk.

Bei einem andern oberschlesischen Martinwerk muß ich mich darauf beschränken, durch einige Zahlen das dort in Anwendung stehende Verfahren mit halbfüssigem Einsatz, das sich im übrigen von den in den anderen oberschlesischen Werken üblichen Verfahren grundsätzlich kaum unterscheidet, kurz darzulegen. Die Einsätze, Zusätze und Schmelzprodukte einer typischen Charge sind in Zahlentafel 19 nach Analysen und Gewichtsmengen zusammengestellt.

Wegen der zurzeit noch im Umbau befindlichen Einrichtungen dauerte das Einsetzen 50 Minuten, also eine unverhältnismäßig lange Zeit; das Einschmelzen nahm 2 Stunden und das Fertigmachen 2 Stunden 20 Minuten in Anspruch. Mit dem Abziehen der Schlacke wurde nach dem Aufschmelzen begonnen und dann in bestimmten Zeitabständen fortgesetzt, bis das Bad einen Kohlenstoffgehalt von etwa 0,16 % hatte. Da in-
folgedessen in den Schlacken-

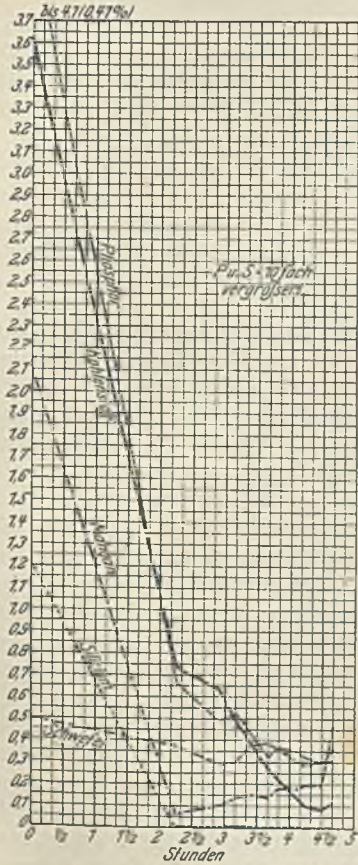


Abbildung 9. Verbrennungskurven der Metalle (Charge 3033, Julienhütte).

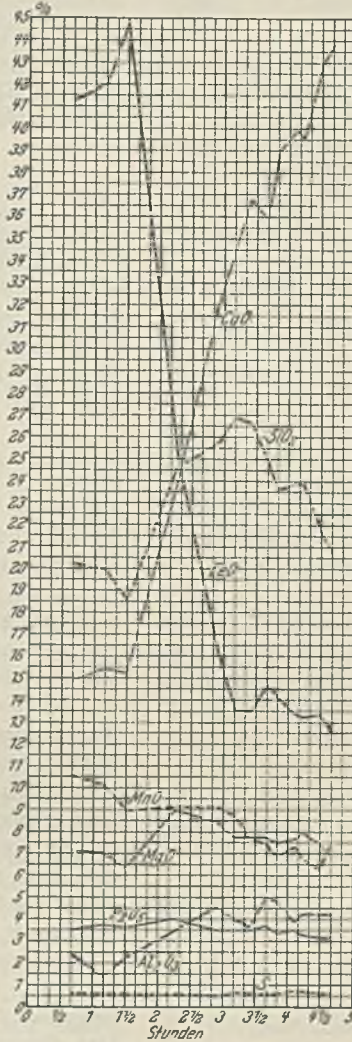


Abbildung 10. Verbrennungskurven der Schlacken (Charge 3033, Julienhütte).

Zur Beurteilung des auf der Julienhütte durchgeführten Schmelzverfahrens ist in Zahlentafel 18 der chemische Verlauf einer typischen Charge an Hand von mehreren Zwischenproben dargestellt; die entsprechenden Verbrennungskurven sind in Abbildung 9 und 10 wiedergegeben.

Wie aus den Analysenzahlen der Metalle hervorgeht, ist der Frischverlauf auch hier ein äußerst energischer. Bei der ersten Probe-
nahme, die etwa zwei Stunden nach Eingießen des Roheisens stattfand, ist der Kohlenstoff

kasten Schlacken von verschiedener Zusammensetzung schichtenweise übereinander lagen, so war eine genaue Probenahme sehr erschwert; doch dürfte der in den Schlackenanalysen angegebene Eisengehalt wesentlich unter dem Durchschnitt liegen, bezw. mehr dem der zuletzt gezogenen Schlacken entsprechen.

Eine nach dem Einschmelzen des Bades genommene Probe ergab: Kohlenstoff 2,73 %, Mangan 0,51 %, Phosphor 0,123 %, Silizium 0,009 %. Vergleicht man diese Zahlen mit der Analyse des Gesamtmetalleinsatzes, so findet man, daß

Zahlentafel 19.

Einsätze, Zusätze und Erzeugnisse der Martincharge 7946 (Oberschlesisches Werk).

Material	Gewicht in kg	Zusammensetzung	Bemerkungen
Gebannter Kalk	1 000	—	} Vor dem Roheisen eingesetzt. } Metallischer Einsatz.
Schmiedberger Erz	5 000	60,39 % Fe, 8,00 % SiO ₂	
Schrott	6 000	0,10 % C, 0,05 % P, 0,50 % Mn	
Flüssiges Thomas-Roheisen	8 850	3,50 % C, 2,23 % P, 1,55 % Mn, 0,56 % Si	
Flüssiges Martin-Roheisen	13 600	3,50 % C, 0,18 % P, 3,80 % Mn, 1,97 % Si	
Sa. metallischer Einsatz	28 450	2,78 % C, 0,79 % P, 2,40 % Mn, 1,12 % Si	
Gebannter Kalk	1 730	wie oben	} Nach dem Aufschmelzen zugegeben.
Schmiedberger Erz	3 200		
Ferromangan	260	75 % Mn, 7 % C, 18 % Fe	
Schlacke	3 440	21,80 % SiO ₂ , 7,10 % P ₂ O ₅ , 11,68 % Fe, 8,70 % Mn	} Nach dem Aufschmelzen abgezogene Schlacke. } Aus dem Sumpf entnommene Schlacke. } Aus der Pfanne entnommene Schlacke.
"	2 600	18,35 % SiO ₂ , 4,75 % P ₂ O ₅ , 11,97 % Fe, 8,15 % Mn	
"	2 000	20,15 % SiO ₂ , 4,21 % P ₂ O ₅ , 11,28 % Fe, 8,20 % Mn	
Flußeisenblöcke	30 100	0,12 % C, 0,038 % P, 0,45 % Mn, Spur Si	} Ausbringen = 105,2 % des Metalleinsatzes.
Gießabfälle	100	—	

der Kohlenstoff während des Einschmelzens kaum abgenommen hat, während der Gehalt der übrigen Fremdkörper außerordentlich stark heruntergegangen ist.

Mit Hilfe der Analysen und Gewichtsmengen der Schlacken läßt sich leicht die Ausnutzung des verbrauchten Erzes, also das daraus reduzierte Eisen, aus der in Zahlentafel 20 aufgestellten Eisenbilanz berechnen.

Zahlentafel 20.

Eisenbilanz der Charge 7946 (Oberschl. Werk).

Einsatz	Eisen kg	Ausbringen	Eisen kg
Im Erz	4 952	In der Schlacke	939
" Schrott	5 952	Im Fertigerzeugnis .	29 988
" Thomas-Roheisen	8 142	Summa	30 927
" Martin-Roheisen	12 294	Fehlende Menge	460
" Ferromangan	47	Summa	31 387
Summa	31 387		

Von dem Eisengehalt des Erzes wurden demnach in metallischer Form gewonnen 4013 kg = 81%. Die Differenz in der Eisenbilanz von 460 kg erklärt sich aus Ungenauigkeiten beim Abwiegen, aus dem aus obigen Gründen nicht genau zu bestimmenden Eisengehalt der Schlacke und schließlich daraus, daß beim Abstich unkontrollierbare Metall- und Schlackenmengen im Ofen und in der Rinne zurückbleiben.

Bothlon-Falvahütte.

Das augenblicklich auf der Bismarckhütte (Abt. Bethlen-Falvahütte) in Betrieb befindliche Stahlwerk arbeitet noch mit festem Einsatz

und bietet deshalb im Rahmen meiner heutigen Ausführungen nichts besonders Bemerkenswertes. Dagegen befindet sich auf diesem Hüttenwerk ein neues Stahlwerk im Bau, das als ganz moderne Anlage mit allen Hilfsmitteln der vorgeschrittenen Technik ausgestattet werden soll, und das deshalb sicher Ihr Interesse erregen wird.

Bei diesem neuen Stahlwerk hat man die Anordnung so getroffen, daß man einerseits das flüssige Roheisen der dortigen Hochöfen in den Martinöfen verarbeiten kann, andererseits aber auch größere Schrottmengen mit möglichst geringen Kosten entladen, in Pressen paketieren und dann auf die Ofenbühne bringen kann. Es sind zunächst ein Roheisenmischer in Form eines kippbaren Martinofens von 150 t Inhalt, drei Martinöfen mit je 30 t und ein Martinofen mit 15 t Ausbringen vorgesehen; letzterer soll hauptsächlich für die Stahlgießerei schmelzen. Das flüssige Roheisen wird auf einem Schmalspurgleise zum Mischer transportiert. Das Eingießen in den Mischer und ebenso das Gießen des Mischereisens in die Martinöfen erfolgt von der Gießhallenseite aus. Die Martinöfen für 30 t Ausbringen haben 9 m Herdlänge und 3,4 m Herdbreite. Die Länge der Ofenköpfe für die Gaszuführung beträgt 4,1 m. Der Herd ist freistehend und ruht auf einem Trägergerüst. Die Regenerativkammern sind vorgezogen und mit Schlackensäcken ausgerüstet, die unmittelbar unter dem Ofen liegen. Für die Ofenköpfe wird das weiter unten beschriebene Julienhütter-System (D. R. P. 215 438) der auswechselbaren Köpfe angewandt werden. Die Anordnung der ganzen Anlage ist aus Tafel I im Grundriß und Querschnitt zu ersehen.

Es sollen meist kleine Blöcke von 200 bis 250 kg Gewicht für das im Bau befindliche kontinuierliche Walzwerk gegossen werden. Für den hierdurch erforderlich werdenden raschen Transport von Blöcken und Kokillen ist durch eine genügende Anzahl von Kranen in der Gießhalle gesorgt. Um diese Krane voneinander unabhängig zu machen, laufen sie auf drei verschiedenen Laufbahnen: der unterste Kran ist als Halbportalkran ausgebildet und mit einer Strippervorrichtung versehen, darüber laufen die zwei Gießkrane und über diese die beiden Hilfskrane.

Der Schrottplatz ist mit zwei Hochbahngleisen versehen; durch die Hochlegung dieser Gleise, auf denen der Schrott angefahren wird, ist man in der Lage, größere Schrottmengen unterzubringen. An jedem der beiden Gleise steht eine Schrottpresse. Der ganze Schrottplatz wird von zwei Kranen bestrichen, welche sowohl für den Muldentransport wie auch für die Entladung des Schrottes mit Hilfe eines Magnetes eingerichtet sind.

Die Anordnung der Gaserzeugeranlage ist ebenfalls aus Tafel I ersichtlich. Es werden zunächst acht Drehrostgaserzeuger von 2,6 m lichter Weite aufgestellt.

Mit welchem Prozentsatz an flüssigem Roheisen in den neuen Oefen gearbeitet werden wird, ist lediglich eine Preisfrage; beabsichtigt ist zunächst ein Einsatz von 40 % Roheisen.

Donawitz.

Das Martinwerk der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft in Donawitz stellt eine neuere Anlage dar, auf deren Beschreibung ich deshalb etwas näher eingehen will. Wie aus dem Lageplan (Abb. 11) und dem Querschnitt der ganzen Martinanlage (Abb. 12) zu ersehen ist, enthält das Stahlwerk zwölf Martinöfen von je 30 t Inhalt, die in zwei Gruppen mit je sechs Oefen zu beiden Seiten des Roheisenmischers angeordnet sind, und zwar liegt die Arbeitsbühne der Oefen mit der Hüttensohle auf gleicher Höhe. Der Roheisenmischer hat eine Fassung von 150 t und wird mit Gas geheizt; er dient lediglich als Mischer bezw. Entschwefelungsapparat, nicht als Vorfrischer. Die Oefen nebst Mischer sind in einer zweischiffigen Halle von 350 m Länge und je 16 m Spannweite untergebracht.

Zur Bedienung der Oefen und des Mischers sind folgende Krane vorhanden: In einer Höhe von 8 m über Hüttensohle laufen drei 50 t- und ein 40 t-Gießkran, welche das Ein- und Ausgießen beim Mischer, das Chargieren des Roheisens in die Oefen und das Vergießen des fertigen Stahles besorgen. Auf derselben Kranbahn laufen noch zwei 5 t-Krane und ein 10 t-Kokillenkran, sowie der Blockzangenkran für die

Tieföfen. Zum Chargieren von Schrott und Erz dienen drei auf der Hüttensohle laufende Chargiermaschinen.

Das Gas wird von einer Zentralgaserzeugeranlage geliefert, die außer dem Martinwerk auch noch die Erzröstöfen und die Wärmöfen der Walzwerke mit Heizgas versorgen. Die Anlage enthält 25 Kerpely-Gaserzeuger von 2000 mm lichtigem Durchmesser, welche in 24 Stunden je 25 t Braunkohlen von den Seegrabner und Fohnsdorfer Schächten der Gesellschaft verarbeiten. Die Begichtung der Gaserzeuger erfolgt durch zwei Laufkrane von je 1 t Tragkraft aus den parallel vorgelagerten Kohlenbunkern. Die automatisch ausgetragene Asche fällt in einen gemeinsamen Kanal, aus dem sie durch eine Schaufelkette in einen kleinen Bunker und von hier aus durch einen der Beschickungskrane in bereitstehende Wagen befördert wird.

Das aus den Braunkohlen erzeugte Gas hat eine durchschnittliche Zusammensetzung von 2,0 bis 2,5 % Kohlensäure, 30 bis 31 % Kohlenoxyd, 1 % Methan, 12 bis 14 % Wasserstoff. Die Gaszuführung zu den Oefen erfolgt durch unter der Hüttensohle liegende gemauerte Kanäle, unter Verwendung von Forter-Ventilen als Umsteuerungsorgane.

Die Oefen selbst haben eine Herdlänge von 8200 mm und eine Herdbreite von 3500 mm bei einer Badtiefe von 500 mm. Der Herd wird aus reinem Magnesit gestampft, der in den der Gesellschaft gehörigen Brüchen in Wald gebrochen und im eigenen Betrieb gebrannt wird. Der Inhalt der Gas- und Luftkammern, die sich von der gewöhnlichen Form durch vorgelagerte Staubsäcke unterscheiden, beträgt 60 cbm für jede Kammer.*

Was die Ofenhaltbarkeit anbetrifft, so betrug die durchschnittliche Haltbarkeit der Köpfe und des Gewölbes im Jahre 1908 583 Chargen, die damit bisher erzielte höchste Haltbarkeit 658 Chargen. Die Kammern werden nach fünf bis sechs Zustellungen neu ausgelegt, so daß sich hierfür eine Haltbarkeit von 3000 bis 3600 Chargen ergibt.

Man arbeitet in Donawitz mit einem besonders guten und reinen Roheisen, das, von den Hochöfen kommend, durchschnittlich folgende Zusammensetzung zeigt:

Kohlenstoff	3,5 — 3,7	%
Mangan	2,0 — 2,6	"
Phosphor	0,08 — 0,1	"
Silizium	0,4 — 0,6	"
Schwefel	0,04 — 0,07	"

Das aus dem Mischer entnommene Roheisen weist dann folgende Gehalte auf:

* Bezüglich der Einzelheiten der Oefen verweise ich auf das „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ 1900, S. 274; s. a. M. A. Pavloff „Sammlung von Zeichnungen betr. das Martinverfahren“, Tafel 13 bis 16.

Kohlenstoff	3,5	%
Mangan	2,0	"
Phosphor	0,08—0,1	"
Silizium	0,2 — 0,4	"
Schwefel	0,03—0,04	"

Wir haben es also im Mischer im wesentlichen nur mit einer Schwefelabscheidung, und zwar durchschnittlich mit einer solchen von 60 bis 70 %, zu tun, während die anderen Körper kaum eine Veränderung in ihrem Gehalt erleiden.

Die Oefen arbeiten mit einem flüssigen Roh-eiseneinsatz von 83 %, der Zusatz an Schrott beträgt 16 %, der an Erz 20 bis 22 % bei einem Kalkverbrauch von nur 2 bis 3 %. Als Zuschlagserz gebraucht man gerösteten Spat-eisenstein vom Eisenerzer Erzberg mit etwa 50 % Eisen. Vor dem Rösten zeigt das Erz nachstehende Zusammensetzung:

SiO ₂	6,28	CaO	4,67
FeO	36,75	MgO	3,60
Fe ₂ O ₃	10,86	P ₂ O ₅	0,65
Al ₂ O ₃	1,87	SO ₃	0,186
MnO	2,82	Glühverlust	32,72

Alle Chargen werden auf einen Kohlenstoffgehalt von 0,06 bis 0,08 % heruntergearbeitet und mit Ferromangan auf den verlangten Kohlenstoffgehalt zurückgebracht; bei härteren Qualitäten erfolgt die Rückkohlung mit Koksuzusatz in der Pfanne nach Darby.

Das Ausbringen der Oefen an guten Blöcken beträgt durchschnittlich 99,5 %, was bei einem Gießabfall von 1,5 % einem Gesamtausbringen von 101 % entspricht. Die Monatserzeugung für jeden Ofen beträgt 3200 bis 3400 t. Die Jahresleistung an Blöcken betrug:

im Jahre	t	im Jahre	t
1905	228 953	1907	335 055
1906	289 025	1908	363 168

Jurjowka.

Während früher die russischen Eisenwerke sowohl nach dem Bessemer- als auch nach dem Martinverfahren arbeiteten, herrscht in der letzten Zeit in Rußland entschieden die Tendenz vor, ganz zum Martinverfahren überzugehen. Wenn auch noch einzelne größere Schienenwalzwerke ihr Schienenmaterial in Bessemer-Konvertern herstellen, so haben sie neben den Birnen ausnahmslos auch noch Martinöfen in Betrieb. Die großen Werke der „Noworossisker Gesellschaft“ haben sogar ihr Bessemer-Stahlwerk vollständig eingestellt und erzeugen ihr ganzes Material nur in Martinöfen; auch in den Donez-Jurjewka-Werken liegen die Bessemer-Konverter seit Jahren still.

Dieses Verdrängen des Bessemerverfahrens durch das Martinverfahren auf den russischen Werken ist hauptsächlich auf die Einführung des flüssigen Prozesses zurückzuführen. Das flüssige Verfahren hat sich in Südrußland, das sowohl hin-

sichtlich der Höhe der Produktion, als auch der technischen Einrichtungen an der Spitze der russischen Eisenindustrie marschiert, fast allgemein eingebürgert und gewinnt noch immer mehr an Umfang. Die größten Werke, wie die Donezko-Jurjewski-Hütte und die Südrussische Dnieprovienn-Gesellschaft, arbeiten nur noch flüssig; die anderen Hütten wenden das halbflüssige Verfahren an. Die größeren Werke in Russisch-Polen, wie Hantke in Czenstochau und die Sosnowicer Aktiengesellschaft in Zawiercie, sind auch diesem Beispiele gefolgt; dagegen ist im konservativeren Ural nur eines der bedeutenderen Werke, nämlich Nadeschdinski Sawod, wie verlautet im Begriff, auf halbflüssiges Arbeiten überzugehen, während ein zweites Werk, Simski-Sawod, soeben im Begriff ist, ein für das flüssige Verfahren besonders erbautes Stahlwerk in Betrieb zu setzen.

Das erste russische Werk, das mit flüssigem Einsatz arbeitete, war die Donezko-Jurjewski-Hütte, die dieses Verfahren nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten durch C. Diekmann im Jahre 1902 einfuhrte.* Ursprünglich war das Stahlwerk für das kombinierte Bessemer-Martinverfahren gebaut, doch wurde dieses nach einem Betrieb von 1½ Jahren aufgegeben. Durch bessere Anpassung der Oefen und durch Aenderung der Arbeitsweise wurde das flüssige Verfahren noch weiter vervollkommen. So wurden die ursprünglich 25 t fassenden Oefen in Donez-Jurjewka nacheinander zu 30 und 35 t-Oefen umgebaut; der neuerbaute Ofen Nr. 6 faßt sogar 45 bis 50 t. Wie sehr das flüssige Verfahren überhaupt auf eine vergrößerte Erzeugung hinzielt, zeigt die Tatsache, daß die Werke in Kamenskoje und die Briansker Gesellschaft 50 t-Oefen bauten, und daß das eben im Bau begriffene, modern eingerichtete Stahlwerk der Kramatorowsker Gesellschaft zwei Oefen zu je 50 t für flüssigen Einsatz besitzt.

Das Stahlwerk der Donez-Jurjewka-Gesellschaft verfügt über sechs basische Martinöfen, von denen fünf je 30 bis 35 t und einer 40 bis 50 t fassen. Alle Oefen sind nach dem Schönwälder-System gebaut, besitzen also je vier Luft- und vier Gaskammern mit getrennten Schlackensäcken und regulierbaren Schiebern. Der Rauminhalt der Kammern ist verhältnismäßig gering und beträgt 1,8 bis 2,2 cbm f. d. t Einsatz, d. h. für die Summe der Gas- und Luftkammern von jeder Ofenseite. — Die 30 t-Oefen haben eine Länge von 17 000 mm und eine Breite von 4500 mm. Der Herd ist 8500 mm lang und 3200 mm breit. Hierbei kommt auf die Tonne Einsatz eine Badoberfläche von 0,8 bis 1,0 qm. Bei sämtlichen Oefen sind die Gewölbe sehr niedrig, rd. 1400 mm über Badober-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 1337, S. 1429.

fläche, was bei der starken Reaktion des Bades einerseits eine kürzere Chargendauer, andererseits aber auch eine Verkürzung der Lebensdauer der Gewölbe zur Folge hat. Ein Gewölbe hält nur etwa 185 Chargen; allerdings nimmt in Donez-Jurjewka das Auswechseln eines Gewölbes nur sechs Stunden in Anspruch, indem das neue Gewölbe nach einem besonders ausgearbeiteten Verfahren sofort auf den im Betrieb befindlichen heißen Ofen gesetzt wird. Der ganze Aufenthalt vom Abstich der letzten Charge bis zum Einsatz der ersten Charge nach vollzogenem Gewölbewechsel dauert etwa 20 bis 22 Stunden. Die Köpfe und Seitenwände des Ofens halten im Durchschnitt 600 Chargen, der Ofenherd etwa 3 bis 4 Jahre, während die Wände und Kanäle der Regenerativkammern rd. 5 1/2 Jahre den Betrieb überstehen.

Da nach Eingießen des Roheisens die Charge infolge der heftigen Reaktion sehr stark schäumt, werden die Brücken der Ofentüren nach Einsatz der Zuschläge bei jeder Charge durch Aufwerfen von feinem Dolomit oder Kalk erhöht, um ein Auslaufen der hochgehenden Schlacke nach Möglichkeit zu verhindern. Die trotzdem eventuell auslaufende Schlacke, die etwa 12 bis 15 % Mangan enthält, wird im Hochofen wieder verwertet.

Das Werk besitzt zwei Mischer, die aber nicht benutzt werden, da die Abstichzeiten an den Hochofen und Martinöfen stets gut zusammenfallen, und das Roheisen immer von guter und gleichmäßiger Beschaffenheit ist.

Das in Jurjewka verarbeitete Roheisen hat folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

	%	%
Silizium	1,1	Phosphor . . 0,15
Kohlenstoff	4,2	Schwefel . . 0,06
Mangan	2,5	

Man arbeitet mit ausschließlich flüssigem Einsatz, und zwar in der Weise, daß man das Erz auf Rotglut erwärmt und dann das flüssige Roheisen zugießt; Versuche haben nämlich ergeben, daß dann die Reaktion äußerst rasch verläuft und die Chargendauer erheblich abgekürzt wird. Das Ausbringen der Ofen ist ein außerordentlich hohes, durchschnittlich etwa 105 bis 107 % auf den metallischen Einsatz bezogen. Diese günstigen Ergebnisse sind darauf zurückzuführen, daß in Jurjewka als Zuschlag die Krivoi Rog-Erze angewandt werden, die bekanntlich außerordentlich leicht reduzierbar sind und 65 bis 69 % metallisches Eisen enthalten.

Ueber die technische Leistung und den Materialverbrauch der Ofen in den letzten Jahren sowie über das erzielte Ausbringen geben die Zahlentafeln 21, 22 und 23 im einzelnen Auskunft.

Während früher in Jurjewka mit 30 t-Einsätzen glatt Erzeugungen von 3300 t für den Monat und Ofen erreicht wurden, hat das Werk

Zahlfentafel 21.
Technische Leistung der Ofen.*
(Donez-Jurjewka-Werke.)

Durchschnitt vom Jahre	Ein Ofen machte im Tag Chargen	Tägliche Erzeugung von 1 Ofen t	Monats-erzeugung t	Gewicht von 1 Charge t	Jahres-erzeugung an Blöcken t
1905	4,0	100,2	11 220	25,1	134 200
1906	3,9	108,3	11 310	27,7	135 600
1907	3,7	109,8	11 230	27,7	134 350
1908	3,8	114,0	12 810	30,0	153 610
1909 (6 Monate)	4,2	129,0	16 550	30,7	—

Zahlfentafel 22.
Materialverbrauch (Donez-Jurjewka-Werke.)
(Gewicht in % von guten Blöcken.)
Ofenamortisation nicht mitgerechnet.

Durchschnitt vom Jahre	Eisenerz	Kalk-steln	Steln-kohle	Dolomit ge-brannt	Mag-nesit ge-sintert	Ko-killen
1905	22,8	7,8	23,4	4,5	0,16	2,1
1906	20,4	8,2	22,5	4,4	0,15	1,7
1907	21,0	8,3	24,8	4,3	0,15	1,8
1908	21,8	8,1	25,4	3,9	0,22	1,9
1909 (6 Monate)	22,8	8,0	22,4	3,4	0,15	1,8

Zahlfentafel 23.
Ausbringen der Ofen (Donez-Jurjewka-Werke.)

Durchschnitt vom Jahre	Ausbringen in %, das chargierte Eisen-erz mitgerechnet		Ausbringen in % (Erz nicht mitgerechnet)		
	Metall	Schlacke	Gute Blöcke	Gieß-abfall	Gesamt-Metall-aus-bringen
1905	85,52	5,07**	101,40	4,93	106,33
1906	86,26	5,96**	101,28	3,78	105,07
1907	85,93	13,63	101,33	3,46	104,79
1908	84,86	13,08	102,20	3,60	105,80
1909 (6 Monate)	85,80	12,40	103,00	4,20	107,20

mit seinem neuen 45 t-Ofen eine Höchstleistung aufgestellt: trotzdem dieser Ofen nur mit 40 t chargiert wurde, erzielte er doch eine durchschnittliche Tagesproduktion von 160 t; die Erzeugung für Juni 1909 betrug 4500 t.

Zur Erläuterung des chemischen Verlaufes des Erzfrischens in Jurjewka wurde eine Charge an Hand von mehreren Metall- und Schlackenproben, die fortlaufend in bestimmten Zeitabständen genommen wurden, genau verfolgt. In Zahlfentafel 24 sind die hierbei erhaltenen Ergeb-

* Hierbei sind nur die alten Ofen von 30 bis 35 t berücksichtigt. Der neue 45 t-Ofen ist erst seit Mai 1909 in Betrieb und weist viel günstigere Resultate auf.

** In den Jahren 1905 und 1906 wurde die Schlacke auf die Halde geworfen und nicht von den Hochofen verarbeitet, infolgedessen sind diese Zahlen unzuverlässig.

Zahlentafel 24. Chemischer Verlauf der Charge Nr. 5738 (Denez-Jurjewka-Werke).

Zeit der Probe-nahme	Analysen der Metalle %							Analysen der Schlacken %							Einsatz und Zusätze	Bemerkungen
	C	P	Mn	Si	S	FeO	MnO	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	S	SiO ₂			
7 15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Beginn des Einsetzens Pfanne I Pfanne II Charge schäumt stark Charge setzt sich allmählich Charge ist ruhig Charge schäumt schwach Charge ist ruhig Charge wirft Blasen Charge kocht ruhig Abstich		
7 40	4,44	0,08	2,28	0,88	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—			
8 00	4,28	0,08	2,39	0,84	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—			
8 30	2,04	0,03	0,11	Spur	0,02	33,28	17,03	5,61	2,59	1,15	0,38	19,52	—			
9 00	—	0,03	0,17	—	0,01	24,89	16,24	10,00	3,09	1,31	0,33	21,52	—			
9 30	—	0,02	0,19	—	0,02	20,07	16,34	9,09	3,53	1,21	0,27	22,44	—			
10 00	0,95	0,02	0,21	—	0,02	20,87	15,32	5,86	3,81	1,15	0,49	21,52	—			
10 30	0,55	0,03	0,25	—	0,03	17,88	15,26	4,80	3,41	1,01	0,38	21,68	—			
11 00	0,23	0,02	0,28	—	0,02	14,62	13,58	5,69	3,50	0,92	0,27	21,50	—			
11 30	0,08	0,04	0,58	—	0,04	10,76	15,05	6,27	3,52	0,73	0,33	20,80	—			

Ausbringen: Gute Blöcke 28 011 kg = 102,2%; Gießabfall 508 kg = 1,1%; Schlacke 4084 kg.

nisse mit den bei dem Bade beobachteten Erscheinungen eingetragen und in den Schaubildern Abbild. 13 und 14 graphisch dargestellt.

Beim Vergleich dieses Chargenverlaufes mit den Schaubildern des Chargenverlaufes der oben beschriebenen Werke fällt sofort der außerordentlich rasch verlaufende Frischvorgang ins Auge, der nach 3 1/2 Stunden schon vollständig beendet ist. Das Silizium, Mangan und der Phosphor sind nach einer halben Stunde schon fast vollständig entfernt, während der Kohlenstoff, während der Kohlenstoff erst auf die Hälfte heruntergebracht worden ist. Die Gründe für diesen raschen

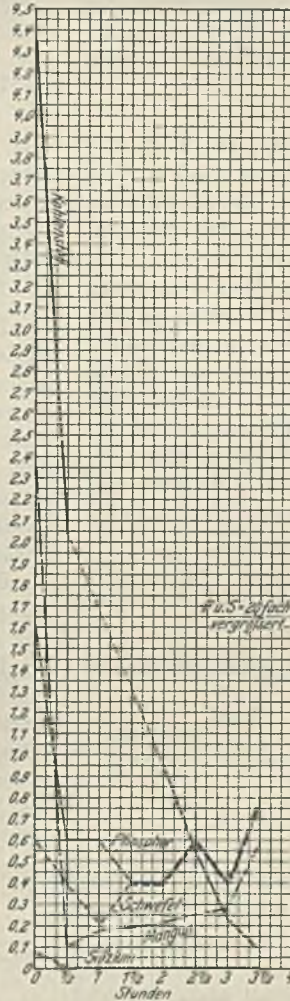


Abbildung 13. Verbrennungskurven der Metalle (Jurjewka).

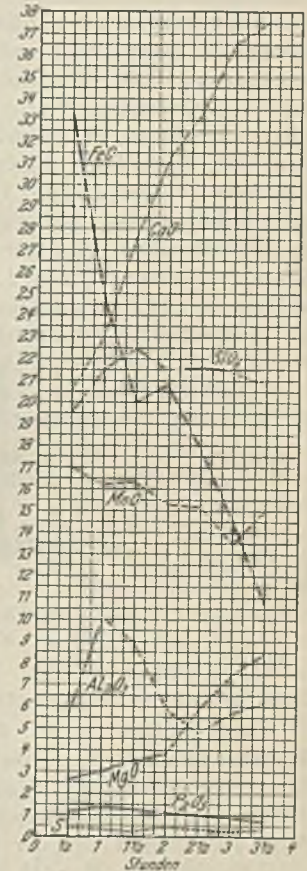


Abbildung 14. Verbrennungskurven der Schlacken (Jurjewka).

Chargengang sind, wie schon oben erwähnt, in der starken Vorwärmung und der leichten Reduzierbarkeit des zugeschlagenen Erzes zu suchen. Bemerkenswert ist noch, daß das Mangan nur in der ersten halben Stunde aus dem Eisen in die Schlacke abgeschieden wird, daß aber von hier ab bis zum Ende des Schmelzens ununterbrochen aus der Schlacke Mangan in das Bad zurückreduziert wird. Der kurz vor dem Fertigmachen der Charge im Ofen zugesetzte Sand (vergl. Zahlentafel 24) hat wohl den Zweck, die dicke strengflüssige Schlacke leichtflüssiger

zu machen, damit die Einwirkung der oxydierenden Schlacke auf das Bad, das noch den hohen Kohlenstoffgehalt von 0,23 % aufweist, leichter vor sich gehen kann. Dieser Kieselsäurezuschlag, der naturgemäß die Basizität der Schlacke herabsetzen muß, kann wegen des verhältnismäßig sehr niedrigen Phosphorgehaltes der Schlacke hier gefahrlos gegeben werden, wie überhaupt die in Jurjewka geschmolzene Schlacke bei dem verhältnismäßig geringen Kalk- und hohen Kieselsäuregehalt wenig basisch ist. Bei höherem Phosphorgehalt des Einsatzeisens, wie z. B. bei Hoesch, würde natürlich ein solcher Sandzusatz nicht statthaft sein.

Zawiercie.

Das Stahlwerk in Zawiercie (A.-G. der Sosnowicer Röhrenwalz- und Eisenwerke) arbeitet nach dem halbflüssigen Verfahren. Der Einsatz enthält im Durchschnitt 70 bis 80 % flüssiges Roheisen und 30 bis 20 % Schrott. So setzt z. B. der 50 t-Ofen 36 t flüssiges Roheisen neben 12 bis 13 t Schrott ein. Das Erz wird je nach dem Aussehen der Roheisenprobe in wechselnder Menge eingesetzt, im allgemeinen bei dem obigen Einsatz im Gewicht von 2,5 bis 3 t, und zwar verwendet man Krivoi Rog-Erze mit 67 bis 68 % Eisen. An Kalkstein werden 2500 kg der Charge zugesetzt. Das in Zawiercie zur Verfügung stehende Roheisen hat durchschnittlich folgende Zusammensetzung:

Silizium . . .	0,75 %	Schwefel . .	0,035 %
Mangan . . .	1,70 „	Kupfer . . .	0,050 „
Phosphor . . .	0,40 „		

Die hierbei erschmolzene Schlacke enthält im Durchschnitt:

Eisen . . .	13,40 %	Kalk . . .	38,40 %
Mangan . . .	8,52 „	Kieselsäure .	19,00 „
Phosphor . . .	1,60 „		

Das Ausbringen beträgt etwa 94 %.

Das Roheisen wird, da das Werk ohne Mischer arbeitet, vom Hochofen sofort zu den Martinöfen geschafft. Während das Eingießen früher von der Chargierseite aus geschah, erfolgt dieses jetzt von der Gießgrubenseite aus, eine Einrichtung, die sich überall als praktisch erwiesen hat, da auf diese Weise die vordere Bühne des Ofens für die gewöhnlichen Arbeiten stets frei bleibt. Zum Eingießen dient der über der Gießgrube laufende 60 t-Kran, der die Roheisenpfanne von dem vom Hochofen kommenden Wagen abhebt. Damit die Arbeitsbühne möglichst frei bleibt, ist ferner noch ein besonderes Gleis auf Hüttenflur vorgesehen, auf welches die Muldenwagen nach ihrer Entleerung vor den betreffenden Oefen mittels des 3 t-Krans heruntergelassen werden.

Wie aus Abbildung 15 zu ersehen ist, verfügt das Stahlwerk über drei Oefen, von denen zwei etwa 35 t fassen, während einer 50 t

aufnehmen kann. Ein vierter Ofen, der vorläufig nur projektiert, für den die Halle aber ausgebaut ist, ist in der Zeichnung (Abbildung 15) schon angedeutet. Die Oefen haben eine Länge von 20,33 m bei einer Breite von 6,40 m. Die Herdbreite beträgt 4,20 m, die Herdlänge + Länge der beiden Köpfe 18,0 m. Die Regenerativkammern sind nicht vorgezogen, sind aber mit Schlackensäcken versehen, aus denen die Schlacke wöchentlich abgezogen wird.

Das Stahlwerk ist mechanisch gut eingerichtet. Zur Bedienung der Oefen läuft auf der Arbeitsseite eine hängende Chargiermaschine; die Gießgrube wird durch drei Krane bedient, die auf zwei Laufbahnen übereinander laufen, und zwar arbeiten zwei Krane von je 20 t Tragkraft und 17,3 m Spannweite auf der unteren Kranbahn, während auf der oberen Bahn ein 60 t-Kran mit einer Spannweite von 18,25 m läuft.

Czenstochau.

Das Stahlwerk Huta Hantke in Czenstochau, das sich im Besitz der Oberschlesischen Eisenindustrie befindet, ist von dem Schrottprozeß schon frühzeitig auf das Arbeiten mit flüssigem Einsatz übergegangen. Allerdings wird dort augenblicklich nicht nach dem reinen Roheisenerzprozeß gearbeitet, sondern neben dem flüssigen Roheisen noch etwa 15 bis 20 % des Einsatzes an Schrott zugegeben. Der Zuschlag an Erz beträgt etwa 17 bis 18 % und das Ausbringen durchschnittlich 99 bis 100 %, beides auf den metallischen Einsatz bezogen.

Das Roheisen wird sofort vom Hochofen zu den Martinöfen transportiert, da das Werk ohne Mischer arbeitet. Die hiermit verbundenen Nachteile, die große Unregelmäßigkeit in der chemischen Zusammensetzung und in dem Hitzegrade des angelieferten Eisens, machen sich sehr fühlbar, so daß ein regelmäßiger Betrieb und eine kurze Chargendauer nur sehr schwer zu erzielen ist. Welche außerordentlichen Schwankungen das verwendete Roheisen besonders im Silizium- und Schwefelgehalt zeigt, mögen die in Zahlentafel 25 zusammengestellten, aus den Betriebsbüchern entnommenen Zahlen dartun.

Im Durchschnitt besitzt das Roheisen folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . .	3,5 %
Silizium . . .	0,6 — 1,2 „
Mangan . . .	1,7 — 1,9 „
Phosphor . . .	0,40 — 0,55 „
Schwefel . . .	0,02 — 0,10 „

Besonders nachteilig ist hierbei der hohe Silizium- und Schwefelgehalt, da ersterer große Bodenreparaturen verursacht, während der letztere die Chargendauer in die Länge zieht.

Das Stahlwerk verfügt über fünf Martinöfen, je zwei zu 20 t und 30 t, und einen Ofen zu 35 t Einsatz. Die Herdlänge zwischen den Köpfen

Zahlentafel 25. Zusammensetzung des Roheisens (Czenstochau).

Ch	Si	S	Ch	Si	S	Ch	Si	S	Ch	Si	S	Ch	Si	S
	%	%		%	%		%	%		%	%		%	%
7402	1,59	0,05	7411	1,22	0,05	7418	1,18	0,06	7427	0,61	0,04	7441	0,72	0,05
7403	0,84	0,09	7413	0,42	0,13	7419	0,51	0,13	7432	2,24	0,04	7442	1,62	0,04
7404	0,84	0,07	7414	0,98	0,09	7421	1,03	0,06	7434	1,40	0,05	7444	1,48	0,02
7405	0,82	0,06	7415	1,64	0,06	7423	1,22	0,04	7436	1,40	0,05	7448	0,75	0,06
7408	1,54	0,05	7416	1,45	0,05	7424	1,07	0,03	7438	1,55	0,04	7450	1,23	0,05
7410	0,79	0,06	7417	0,94	0,07	7425	1,07	0,03	7440	0,79	0,05	7452	1,34	0,05

lich schon in der ersten halben Stunde bis auf Spuren heruntergearbeitet ist. Jedenfalls hängt dieses mit der Basizität der Schlacke zusammen, die für einen so hohen Kieselsäuregehalt, wie es hier der Fall ist, doch verhältnismäßig noch kalkarm ist. Ueberschend niedrig ist der Gehalt der Schlacke an Manganoxydul, das von 7,70% bei Beginn des Schmelzens bis auf 4,22% am Schlusse des Frischens heruntergegangen ist. Nach den bei der Besprechung des Hoesch-Verfahrens ausgeführten Grundsätzen kann ein derartiger Manganmangel der Schlacke sich in der Qualität des Fertigproduktes sonst als sehr schädlich fühlbar machen, da er einer Uebersättigung des Metallbades mit Oxyden nicht entgegenwirken kann. In diesem Falle scheint der niedrige Mangan Gehalt der Schlacke diesen schädlichen Einfluß sonderbarerweise nicht auszuüben, da während der ganzen Chargendauer von der ersten Schlackenbildung ab fortwährend eine Rückreduktion des Mangans aus der Schlacke in das Metallbad hinein stattfindet, wie aus dem Schaubild Abbildung 16 deutlich hervorgeht.

Bei einem metallischen Einsatz von 24 t wurden im ganzen rund 4,5 t Krivoi Rog-Erze mit etwa 63% Eisen = 18,75% und 3,8 t Kalkstein = 15,83% verbraucht.

Das Czenstochauer Stahlwerk ist insofern noch bemerkenswert, als dort zuerst das Surzycki-Verfahren entwickelt und in Anwendung genommen wurde; man hat mit diesem Verfahren aber keine günstigen Erfahrungen gemacht, sodaß es Ende des Jahres 1907 wieder eingestellt worden ist.

Huta-Bankowa.

Das in Dombrowa gelegene Stahlwerk der Huta-Bankowa Ges. (Soc. An. des Forges et Aciéries de Huta-Bankowa) besitzt neun Martinöfen von folgenden Fassungen: je zwei Oefen von 13 t und 25 t, drei von je 18 t und zwei von 20 t, bzw. 30 t Einsatz. Das Werk arbeitet ebenfalls nach dem halbflüssigen Verfahren, und zwar durchschnittlich mit folgendem Einsatz:

57% flüssiges Roheisen
35% Schrott
8% südrussisches Krivoi Rog-Erz

Je nach der Beschaffenheit des Roheisens schwankt der Erzzuschlag in gewissen Grenzen. Das Roheisen wird von drei Hochöfen von 100 t täglicher Produktion geliefert, von denen zwei

immer in Betrieb sind, und hat im Mittel folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . . 3,50 %
Phosphor . . 0,50—0,60 „
Mangan . . 1,15—1,17 „
Silizium . . 0,96—1,04 „
Schwefel . . 0,02—0,05 „

Um die Chargendauer durch eine starke Reaktion möglichst abzukürzen, wird das in den Ofen zuerst eingesetzte Erz und Schrott sehr stark vorgewärmt, und dann erst das Roheisen eingegossen. Je nach Bedarf wird Laufschlacke gezogen zur Entfernung der phosphorhaltigen Schlacke bzw. zur Abkürzung des Verfahrens.

Vereinigte Staaten.

Die Erzeugung an Martinstahl hat in den Vereinigten Staaten, wie schon oben gezeigt, eine besonders schnelle Entwicklung in den letzten Jahren genommen. Man hat vielfach versucht, die Qualitätsfrage allein für diese starke Steigerung der Martinstahlerzeugung in Anspruch zu nehmen. Viel ungezwungener aber erklärt sie sich m. E. aus den Erzverhältnissen Nordamerikas. Es ist eben nicht mehr möglich, im klassischen Lande des sauren Windfrischverfahrens die genügenden Mengen phosphorreiner Erze den Hochöfen zu liefern. Besonders der Stahltrust kann auf Grund seines derzeitigen Erzbesitzes seinen Werken nur gewisse beschränkte Mengen Bessemererz bzw. Bessemerroheisen zur Verfügung stellen; darüber hinaus tritt der Martinofen als willkommener Helfer in die Bresche.

Diesen gesteigerten Anforderungen entsprechend ist die allgemeine Entwicklung des Martinofenverfahrens in Nordamerika dahin gegangen, den Fassungsraum der Oefen möglichst zu vergrößern, zumal bei größerem Einsatz der Oefen die Gestehungskosten f. d. t in erheblichem Maße sinken. Wenn im Jahre 1899 die Durchschnittsgröße der Martinöfen sich um 30 bis 35 t mit einer Höchstgrenze von etwa 50 t bewegt hat, so liegt jetzt der Durchschnitt der Ofengrößen bei 60 bis 70 t, und das Streben geht offenbar nach dem 100 t feststehenden Ofen als Normalofen. Dementsprechend baut man die Oefen kräftiger und stärker und paßt die übrigen Abmessungen, besonders die der Kammern, den gesteigerten Fassungsverhältnissen an.

Was nun die Anordnung und Einrichtung der modernen amerikanischen Martinwerke an-

Zahlentafel 26.
Chemischer Verlauf der Charge Nr. 2588 (Czenstochau).

Zeit der Probenahme	Analysen der Metalle %							Analysen der Schlacke %							Einsatz und Zusätze	Bemerkungen
	C	P	Mn	Si	S	FeO	MnO	CaO	MgO	FeO ₂	S	SiO ₂				
10 ³⁰	—	0,47	1,71	1,12	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	20 050 kg flüssiges Roheisen 3970 " Schrott 3280 " südrussisches Erz 2060 " Kalkstein	Beginn d. Chargierens	
2 ⁰⁰	1,98	0,030	0,27	0,14	0,06	19,67	7,70	33,00	6,27	4,12	0,09	23,80	754 kg Erz			
3 ¹⁵	0,68	0,048	0,27	0,16	0,06	11,96	6,66	38,40	7,06	3,50	0,10	25,70	574 " Kalkstein	Schlacke abgezogen		
3 ⁴⁵	0,45	0,037	0,27	0,18	0,05	11,96	5,90	39,70	6,95	3,21	0,08	23,70	574 " "			
4 ¹⁵	0,35	0,034	0,35	0,12	0,06	12,47	5,53	41,00	5,20	3,18	0,06	23,00	426 " Erz			
4 ⁴⁵	0,11	0,030	0,32	0,11	0,05	14,01	5,29	48,80	7,30	3,16	0,08	21,40	197 " Ferromangan (80%)			
5 ⁰⁵	0,07	0,026	0,40	0,04	0,05	12,98	4,22	44,00	6,92	2,20	0,09	16,10				
5 ³⁰	0,10	0,040	0,59	0,04	0,05	—	—	—	—	—	—	—				

Ausbringen 22 718 kg guter Blöcke = 94,16 %. Gießabfall = 1312 kg = 5,46 %. Gesamtausbringen 99,62 %.

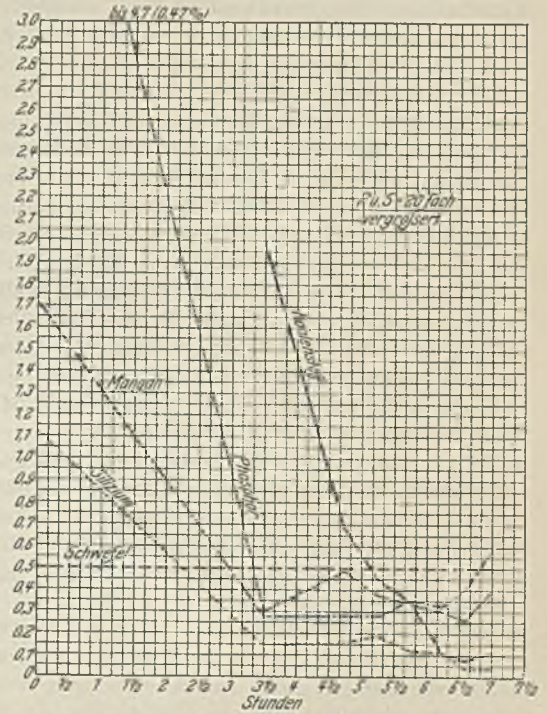


Abbildung 16.

Verbrennungskurven der Metalle (Czenstochau).

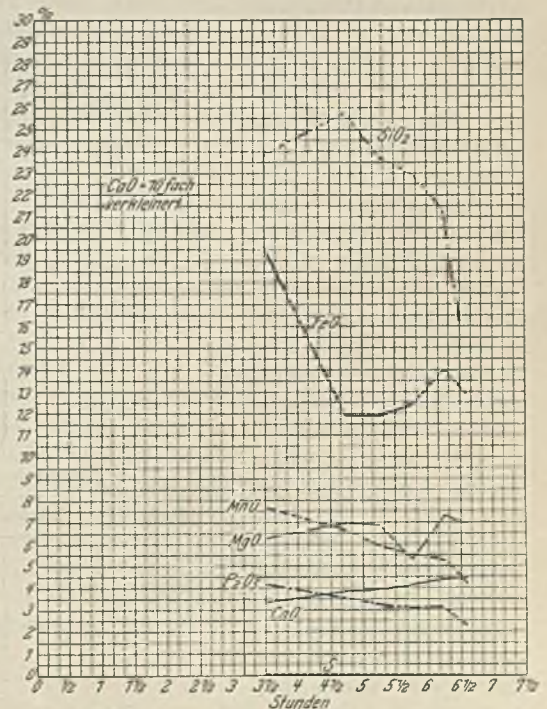


Abbildung 17.

Verbrennungskurven der Schlacken (Czenstochau).

betrifft, so ist besonders ihre solide einfache Konstruktion bemerkenswert. Man verzichtet auf komplizierte Anlagen und zu weitgehende mechanische Hilfsmittel, um eine möglichst solide Durchführung zu haben, die nicht die Gefahr häufig notwendiger Reparaturen und infolgedessen von Betriebsstillständen in sich schließt. Die natürliche Folge davon ist, daß man von dem kippbaren Martinofen mit seiner immerhin empfindlichen Konstruktion wieder abkommt und ihn nur dort verwendet, wo, wie in Ensley, eine hochphosphorhaltige Schlacke möglichst vollständig entfernt werden muß. Bei der Betriebsführung des Ofens zeigt sich vielfach die Tendenz, den Frischvorgang nicht allzusehr zu beschleunigen; man trifft fast überall auf eine lange Chargendauer von etwa 9—11 Stunden und oft noch mehr. Selbst bei einer geringen Chargenzahl erreicht man aber ganz ansehnliche Produktionen, da auch der sogenannte 60 t-Ofen in der Regel Chargen von 70 bis 80 t absticht. Zugleich kommt man bei dieser Art von Betrieb mit sehr kleinem Arbeiterpersonal aus; zur Bedienung eines Ofens sieht man gewöhnlich nur zwei Schmelzer, einen Jungen und einen Schlackenmann für je zwei Oefen. Abweichend von der hiesigen Bauart baut man die Ofenhallen sehr weit, um möglichst viel Platz auf der Arbeitsbühne zu haben, dafür aber die Gießhalle kleiner; man hat hier eben wenig Platz nötig, da die Blöcke auf Wagen gegossen werden, die sofort nach dem Gießen herausgeschafft und zum Stripper transportiert werden. Geheizte Tieföfen sind in so reichlicher Zahl vorhanden, daß die Blöcke immer sofort untergebracht werden können. Die amerikanischen Verhältnisse erlauben es ferner, daß ein Martinwerk fast ausschließlich nur auf eine, höchstens auf zwei bis drei verschiedene Sorten geht, so daß die Schmelzer wirkliche Spezialisten für diese bestimmten Qualitäten werden.

Die Erz- und Kalkzuschläge (ungebrannter

Kalk) werden vor Einsatz des Roheisens im Ofen selbst stark vorgewärmt, und zwar häufig bis zum beginnenden Schmelzen. Da hierzu immer eine ziemliche Zeit notwendig ist, trägt man sich mit dem Gedanken, diese Vorwärmung der Zuschläge zur Entlastung des Ofens in einem besonderen Apparat vorzunehmen. Der Stahltrist hat ein dahin zielendes Patent bereits erworben.

Wo es die Verhältnisse gestatten, bedient man sich zum Rückkühlen jetzt des flüssigen Mischereisens, das in das heruntergefrischte Metallbad (0,15—0,20 % Kohlenstoff) einfach eingegossen wird, eine Arbeitsweise, die in Nordamerika immer mehr Eingang zu finden scheint. Welche Vorteile hiermit verbunden sind, da auf diese Weise beträchtliche Mengen Roheisen ohne Kostenaufwand äußerst schnell in Flußeisen verwandelt werden, liegt auf der Hand. Als Beispiel seien in Zahlentafel 27 die Betriebszahlen einiger Chargen mitgeteilt, die nach diesem Verfahren auf den South Works der Illinois Steel Company im Jahre 1909 hergestellt worden sind.

Zahlentafel 27.

Betriebszahlen einiger Chargen der Illinois Steel Company.

Bezeichnung	Material in kg	Charge						
		a	b	c	d	e	f	
Einsatz	Roheisen, flüssig	22 680	22 320	22 910	27 220	25 630	23 130	
	Schrott	32 980	32 480	32 390	33 520	32 480	32 070	
	Kalk	3 992	3 946	3 629	4 809	3 720	3 810	
	Erz	—	—	2 268	907	—	3 175	
Chemische Zusammensetzung vor der Rückkühlung mit flüssigem Roheisen	Metall	Kohlenstoff	0,180	0,150	0,180	1,120	0,110	0,150
		Silizium	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,003
		Schwefel	0,028	0,034	0,033	0,056	0,028	0,051
		Phosphor	0,009	0,008	0,020	0,027	0,013	0,059
		Mangan	0,260	0,260	0,400	0,350	0,330	0,340
Rückkühlung mit flüssigem Roheisen	Schlacke	Kieselsäure	10,00	12,48	13,80	18,06	10,62	20,98
		Tonerde	1,50	1,68	1,78	2,91	1,60	2,91
		Eisen	16,76	16,09	10,76	9,27	15,31	9,18
		Mangan	11,78	10,56	9,42	11,06	12,27	12,60
		Kalk	43,67	42,03	43,03	40,90	43,52	37,81
Zusätze	Schlacke	Magnesia	4,50	5,52	11,30	9,08	4,50	6,86
		Phosphor	1,45	1,30	1,37	1,30	1,53	1,64
		Schwefel	0,39	0,32	0,34	0,30	0,44	0,32
Zusätze	Metalleinsatz	Ferromangan	386	386	386	363	386	374
		Ferrosilizium	181	—	181	181	181	159
		Roheisen, flüssig	5 897	5 897	5 897	6 351	5 897	5 897
Summe	Metalleinsatz	62 124	61 083	61 764	67 635	64 574	61 630	
Dauer der Charge in Stunden		9 ²⁵	8 ²⁰	13 ⁰⁰	fehlt	16 ²⁵	8 ¹⁰	
Zusammensetzung der Fertigprobe		Kohlenstoff	0,720	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
		Silizium	0,148	0,136	0,172	0,162	0,118	0,137
		Schwefel	0,028	0,036	0,034	0,053	0,033	0,045
		Phosphor	0,033	0,023	0,040	0,052	0,030	0,083
		Mangan	0,860	0,840	0,910	0,930	0,840	0,910
Ausbringen an guten Blöcken	Zahl		30	29	30	32	33	30
		Gewicht in kg	58 060	54 660	52 210	62 510	58 610	57 470
			% des Einsatzes	93,46	89,49	84,54	92,41	90,77

Bezüglich der in Anwendung stehenden Schmelzverfahren geht die Entwicklung naturgemäß immer mehr nach dem Arbeiten mit flüssigem Einsatz, bzw. nach dem Roheisen-Erzprozeß hin. Wie ich schon in der Einleitung andeutete, nimmt das kombinierte Verfahren in den Vereinigten Staaten eine eigenartige Stellung ein; trotz seines auf der Hand liegenden wirtschaftlich wenig günstigen Arbeitens infolge des doppelten Abbrandes und der hohen Anlagekosten nimmt seine Einführung stetig zu. In einzelnen Fällen ist tatsächlich die Bessemeranlage ein Anhängsel des Martinwerkes geworden, zum Vorblasen der Chargen, die der Martinofen fertig zu machen hat. Oertliche Verhältnisse, wie sie ähnlich früher bei uns zur Ausübung dieses Prozesses geführt haben, mögen dabei ausschlaggebend gewesen sein. Wie ich höre, sollen in einzelnen Fällen aber auch wirtschaftliche Erwägungen den Ausschlag für die Wiederaufnahme dieses Verfahrens gegeben haben. In Zeiten der Hochkonjunktur lassen sich eben mit dem kombinierten Verfahren leicht höhere Produktionen erreichen, ohne besondere Kapitalaufwendungen in dem einzelnen Falle zu erheischen. Die höheren Gestehungskosten lassen sich in solchen Zeiten dann auch eher tragen und durch den erhöhten Absatz rechtfertigen.

Als ebenso wichtiges Moment erscheint zur Erklärung der ganzen Sache die schwierige Lage des Schrottmarktes in den Vereinigten Staaten. Die Beschaffung des notwendigen Schmelzschrottes zu einigermaßen wirtschaftlichen Preisen ist in den östlichen und südlichen Eisendistrikten geradezu zu einer Schwierigkeit geworden; da ist der kombinierte Prozeß der erwünschte Ausweg, um dieser Schrottkalamität zu entgehen. Nach mir gewordenen direkten Mitteilungen sind die Ergebnisse mit dem Duplexverfahren tatsächlich derartige, daß die weitere Aufnahme dieses Verfahrens in den Vereinigten Staaten mit Sicherheit vorausgesagt werden kann, mag es nun einmal die Erzfrage, ein andermal die Schrottfrage sein, die diese Entwicklung fördert. Naturgemäß findet der in dem eigenen Werke fallende Schrott wie bisher seine Verwendung im Martinofen; der Schrott wird dann nach dem Erz- und Kalk-einsatz chargiert und macht etwa 35 % des ganzen metallischen Einsatzes im Durchschnitt aus.

Bei den immer größer werdenden Ofeneinheiten bringt das kombinierte Verfahren unlegbar den Nachteil mit sich, daß bei dem nach oben hin beschränkten Fassungsraum der Konverter ein sehr häufiger Transport des vorgeblasenen Materiales zu den Martinöfen notwendig ist. So blasen z. B. in Ensley die beiden Konverter fast ununterbrochen und geben ihr Eisen abwechselnd an die sechs Martinöfen ab. Neben der ungleichmäßigen Zusammensetzung des Ausgangsproduktes bei mehrmaligem Ein-

setzen zeigt sich der weitere Uebelstand, daß die Oefen häufig auf vorgeblasenes Metall warten müssen. Um diesen ungünstigen Momenten abzuweichen, taucht in Amerika deshalb der Gedanke auf, zwischen Konvertern und Martinöfen einen heizbaren Mischer als Sammelbehälter einzuschalten.

Gewöhnlich bläst man im Konverter die Charge auf 1,50 % Kohlenstoff herunter. Dadurch wird eine zu starke Eisenverbrennung im Konverter vermieden, während gleichzeitig der hohe Kohlenstoffgehalt das Kochen der Charge und damit die vollständige Phosphorabscheidung im Martinofen begünstigt.

Dem Hochofenmann wird bei der Erzeugung eines geeigneten garen Roheisens für das kombinierte Verfahren seine Aufgabe sehr erleichtert. Vorausgesetzt, daß das Eisen nur schwefelarm ist, kann der Siliziumgehalt in sehr großen Grenzen schwanken, da das Silizium im Konverter eben leicht ganz herausgeblasen wird. Auch der Phosphorgehalt braucht nicht in zu engen Grenzen gehalten zu werden, da er im Martinofen bei basisch gehaltener Schlacke leicht abzuschcheiden ist. Um eine eventuelle Rückphosphorung beim Fertigmachen der Charge noch zu vermeiden, steift man dann die Schlacke mit Kalk an, um sie hoch basisch zu machen, so daß der Kalkgehalt oft 50 % übersteigt.

Witkowitz.

Die Erzverhältnisse, die auf dem Witkowitz Eisenwerk vorliegen, haben das Werk schon allein auf eine besondere Art der Stahlerzeugung hingeführt. Das aus den zur Verfügung stehenden Erzen erblasene Roheisen hat einen durchschnittlichen Gehalt von 0,4 % Phosphor, enthält demnach für den sauren Konverterprozeß zu viel und für das Thomasverfahren zu wenig Phosphor. In Witkowitz stand zuerst der reine Bessemerprozeß, dann der Thomasprozeß und hierauf der Bessemer-Thomas-Prozeß in Anwendung. Dieser wurde im Jahre 1889 durch das kombinierte Bessemer-Martin-Verfahren, den sogenannten Duplex-Prozeß, abgelöst, der in dieser Weise jetzt noch in Betrieb ist. Der Duplex-Prozeß besteht bekanntlich darin, daß das vom Hochofen kommende flüssige Eisen im sauren Konverter vorgefrischt wird, wobei der größte Teil des Mangans, Siliziums und Kohlenstoffs schon entfernt wird, und daß das so vorbereitete Material dann in einem basischen Martinofen entphosphort, entkohlt und schließlich fertig gemacht wird.

Das kombinierte Verfahren, wie es augenblicklich noch in Witkowitz in Anwendung steht, ist schon vor einigen Jahren von Canaris in unserer Zeitschrift* ausführlich beschrieben worden, so daß ich mich bezüglich

* 1905 S. 1125.

der Einzelheiten wohl darauf beschränken kann, auf diese Beschreibung hinzuweisen. Die Blasezeit schwankt je nach der Zusammensetzung des Roheisens zwischen 6 und 12 Minuten. Das so erblasene Zwischenprodukt von der Zusammensetzung:

Silizium	0,04 bis 0,06 %
Mangan	0,25 „ 0,35 „
Kohlenstoff	0,10 „ 0,20 „
Phosphor	0,30 „ 0,50 „

wird dann in den Martinofen gegeben, der vorher mit Schrott, Erz und Kalk beschickt worden war; nach durchschnittlich drei Stunden ist die Martincharge dann fertig.

Zur Beurteilung des Witkowitz Duplex-Verfahrens möchte ich ergänzend in den Zahlentafeln 28, 29 und 30 noch eine Zusammenstellung über die Entwicklung in Witkowitz geben, und zwar sowohl hinsichtlich des Ausbringens und Materialverbrauches als auch bezüglich der technischen Leistung der Oefen.

Die geringere Erzeugung f. d. Ofen und Tag in den letzten drei Jahren findet ihre Erklärung dadurch, daß im Jahre 1904/05 und 1905/06 3 Martinöfen, im Jahre 1906/07 3,5 Martinöfen, und in den letzten beiden Jahren 1907/08 und 1908/09 4 Martinöfen das von den Hochöfen gelieferte flüssige Roheisen verarbeitet haben. Es war dies notwendig, um eine Steigerung der Gesamterzeugung in den letzten drei Jahren zu ermöglichen.

Was die Haltbarkeit der Oefen beim kombinierten Verfahren anbetrifft, so hält ein Ofengewölbe im Durchschnitt 500 Chargen, die Köpfe und Wände halten ebensolange, während der Herd durchschnittlich vier Jahre im Ofen bleibt.

Monterey.

Auf den Werken der Compania Fundidora de Fierro y Acero de Monterey in Mexico haben für die Einführung des Duplex-Verfahrens besondere Gründe mitgesprochen. Es waren dies zunächst die auch bei den anderen

Zahlentafel 28. Ausbringen des kombinierten Verfahrens (Witkowitz).

Durchschnitt vom Jahre	Ausbringen in %				
	das chargierte Erz mitgerechnet			das chargierte Erz nicht mitgerechnet	
	Metall	Abbrand	Martin-schlacke	Gute Blöcke	Gieß-Abfälle
1904/05	87,14	12,86	10,09	90,73	4,09
1905/06	87,07	12,93	12,17	90,81	3,23
1906/07	86,52	13,48	12,59	89,42	3,28
1907/08	87,00	13,00	11,46	89,43	3,97
1908/09	87,12	12,88	10,39	89,25	2,11

Zahlentafel 29. Materialverbrauch des kombinierten Verfahrens (Witkowitz).

Durchschnitt vom Jahre	Eisen-erz	Kalk	Kohle	Dolomit (gebr.)	Magnesit (gesint.)	Ko-killen
	Gewicht in % von guten Blöcken					kg
1904/05	4,0	5,9	14,7	3,64	0,20	1,30
1905/06	4,7	6,3	14,1	2,51	0,20	1,23
1906/07	3,7	7,2	15,0	2,34	0,24	1,34
1907/08	3,1	7,4	14,3	3,10	0,28	1,43
1908/09	2,7	7,8	10,5	2,67	0,31	1,31

Zahlentafel 30. Technische Leistung der Oefen (Witkowitz).

Durchschnitt vom Jahre	Ein Ofen machte im Tag Chargen	Tägliche Erzeugung von einem Ofen t	Monats-Erzeugung von einem Ofen t	Gewicht von einer Charge t	Jahres-Erzeugung an Blöcken t
1905/06	6,7	136,2	3541,2	20,1	127 093,8
1906/07	5,8	117,7	3201,4	20,2	134 560,1
1907/08	5,8	114,8	3099,6	19,8	150 650,6
1908/09	6,0	121,4	3277,8	19,9	157 558,1

Werken maßgebend gewesenen Erzverhältnisse, indem die zur Verfügung stehenden Erze auch hier ein Roheisen liefern, das auf Grund seines Phosphorgehaltes weder zum sauren noch zum

Zahlentafel 31. Verlauf des kombinierten Verfahrens der Compania Fundidora de Fierro y Acero de Monterey (Mexico).

Charge Nr.	Roheisen %					Vorgeblasenes Eisen %					Einsätze und Zusätze im Martinofen in kg						Ausbringen			Dauer der Charge im Martinofen Std.
	C	Si	P	Mn	S	C	Si	P	Mn	S	Roh-eisen	Schrott	Tiefen-schlacke	Ferro-mangan (80 %)	Ferro-silizium (76 %)	Kalk-stein	kg	% des met. Einsatzes + Tiefen-schlacke		
1	4,00	2,80	0,420	0,78	0,031	1,51	0,23	0,484	0,30	0,022	25 600	8 820	1200	400	80	2700	32 140	89,10	2 1/2	
2	2,80	0,85	0,431	0,30	0,237	1,20	0,08	0,495	0,18	0,056	32 400	5 200	1300	430	80	2700	35 710	90,95	3 1/6	
3	3,20	1,50	0,413	0,33	0,189	2,52	0,20	0,440	0,24	0,178	25 200	13 000	1300	400	80	2800	36 600	90,65	2 3/4	
4	3,15	1,31	0,413	0,33	0,203	2,40	0,15	0,468	0,15	0,215	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	3,85	2,59	0,396	0,78	0,037	1,48	0,35	0,444	0,18	0,032	25 400	7 700	1300	420	80	2800	31 490	90,20	3 1/2	
6	3,50	1,90	0,374	0,60	0,165	1,16	0,28	0,378	0,21	0,077	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	3,45	1,85	0,363	0,39	0,135	1,00	0,07	0,422	0,09	0,093	26 500	87 600	1400	400	80	2800	33 310	89,65	2 5/8	

Der Kalkstein enthält: 54,40% CaO, 1,10% SiO₂, 1,60% Al₂O₃ + Fe₂O₃; die Tiefofenschlacke enthält: 70,80% Fe, 2,00% SiO₂, 0,30% Mn.

Zahlentafel 32. Chemischer Verlauf der Charge Nr. 3210 (Monterey.)

Zeit der Probenahme	Analyse der Metalle %					Analyse der Schlacke %					Einsätze und Zusätze	Bemerkungen		
	C	Si	Mn	P	S	SiO ₂	FeO	MnO	Al ₂ O ₃	CaO			MgO	P ₂ O ₅
	0,54	0,20	0,20	0,360	0,030	—	—	—	—	—	—	—	—	20 Minuten im Konverter geblasen
	1,60	0,40	0,24	0,414	0,063	—	—	—	—	—	—	—	—	12 "
	1,20	0,18	0,15	0,392	0,060	—	—	—	—	—	—	—	—	15 "
	0,30	0,07	0,08	0,486	0,069	—	—	—	—	—	—	—	—	15 "
Nach Einsetzen d. 4. Pfanne	0,56	Spur.	0,09	0,126	0,080	13,86	3,60	Spur.	26,08	46,00	1,44	9,72	0,38	2/3 des Ferrormangan - Zusatzes wurde in den Ofen, das letzte 1/3, das Ferrosilizium und feingemahlener Koks wurden in die Pfanne gegeben.
1/2 Stunde später	0,46	"	0,09	0,105	0,030	15,50	3,85	"	23,72	45,26	1,72	9,59	0,36	
1 Stunde später	0,46	"	0,15	0,085	0,024	15,50	3,85	"	25,12	44,00	2,34	8,72	0,36	
1 1/2 Stunde später	0,42	"	0,12	0,083	0,025	14,70	5,01	"	24,83	43,00	2,62	9,82	0,35	
Fertigprobe	0,63	"	0,78	0,038	0,030	—	—	—	—	—	—	—	—	

Ausbringen an guten Blöcken 38 040 kg = 89,6 %. Abbrand + Gießverlust 10,40 %.

basischen Konverterprozeß geeignet ist. Außerdem hatte der Gehalt der Erze an Kieselsäure und Schwefel in solcher Weise zugenommen, daß auch die Herstellung eines Roheisens für basischen Martinbetrieb mit großen Schwierigkeiten verknüpft war. Ferner waren hier aber noch ausschlaggebend die Lage des Alteisenmarktes und die Kosten der für die Gaserzeugung zum Martinieren erforderlichen Kohle. Das Land liefert nur eine kleine Menge Alteisen, und nachdem das Werk längere Zeit in Betrieb war, stiegen die Schrottpreise bis zu einer Höhe, die die Verwendung des Schrottes für die Stahlerzeugung als unwirtschaftlich erscheinen ließen. Außerdem waren noch die Preise der Gaskohle ebenfalls gestiegen, so daß es auch von diesem Gesichtspunkt aus wünschenswert erschien, ein Verfahren zu finden, das den Gaskohlenverbrauch auf ein Mindestmaß heruntersetzte, selbst wenn das Gesamtausbringen kleiner würde als beim reinen Martinprozeß.

Das Roheisen wird geliefert von einem Hochofen von 300 t täglicher Erzeugung, das Stahlwerk verfügt über einen sauren Konverter von 15 t Fassung und über drei basische Martinöfen von 35 t Einsatz. Vor Einführung des Duplex-Verfahrens wurden die Oefen mit flüssigem Roheisen direkt vom Hochofen und mit Schrott beschickt.

Seit der Einführung des kombinierten Verfahrens vor etwa zwei Jahren hat man folgende Vorteile feststellen können: Die Erzeugung hat sich bedeutend erhöht, von früher 15 Chargen auf jetzt 28 Chargen für den Ofen in sechs Arbeitstagen; der Unterschied würde noch weit größer sein, wenn nicht die ganze Anlage an einer Unvollständigkeit leiden würde, nämlich an dem Fehlen eines Mischers. Man ist jetzt von den Abstichen und der Produktion eines einzigen Hochofens abhängig, und obwohl man beides soweit als möglich den Anforderungen des Stahlwerkes anpaßt, so sind unangenehme Schwankungen doch nicht zu vermeiden. Ueber die Einzelheiten des in Monterey durchgeführten Prozesses geben Zahlentafel 31 und 32 Auskunft.

Als weiteres Beispiel für die Zusammensetzung der gebildeten Schlacke seien die Gehalte der Schlacke von Charge 5 (Zahlentafel 31) angeführt:

	%		%
SiO ₂	8,70	CaO	52,40
Al ₂ O ₃	14,88	MgO	3,09
FeO	12,59	P ₂ O ₅	5,29
MnO	2,22	S	0,94

Es hat sich im Betriebe gezeigt, daß ein Eisen mit 1 bis 2 % Silizium für das Verfahren am geeignetsten ist. Je nach der Zusammensetzung des Einsatzes für den Martinofen ist die Blaszeit des Konverters verschieden, sie beträgt im Durchschnitt zwölf Minuten.

Der Gaskohlenverbrauch ist seit der Einführung des Duplex-Verfahrens von 35 % auf 20 % gefallen.

Ensley.

In Amerika steht, wie schon oben erwähnt, das kombinierte Verfahren auf den Werken der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. zu Ensley in Anwendung. Ich kann hier auf die Beschreibung dieses Werkes in unserer Zeitschrift 1909, S. 344, verweisen, wo auch nähere Angaben über den dort durchgeführten Duplex-Prozeß

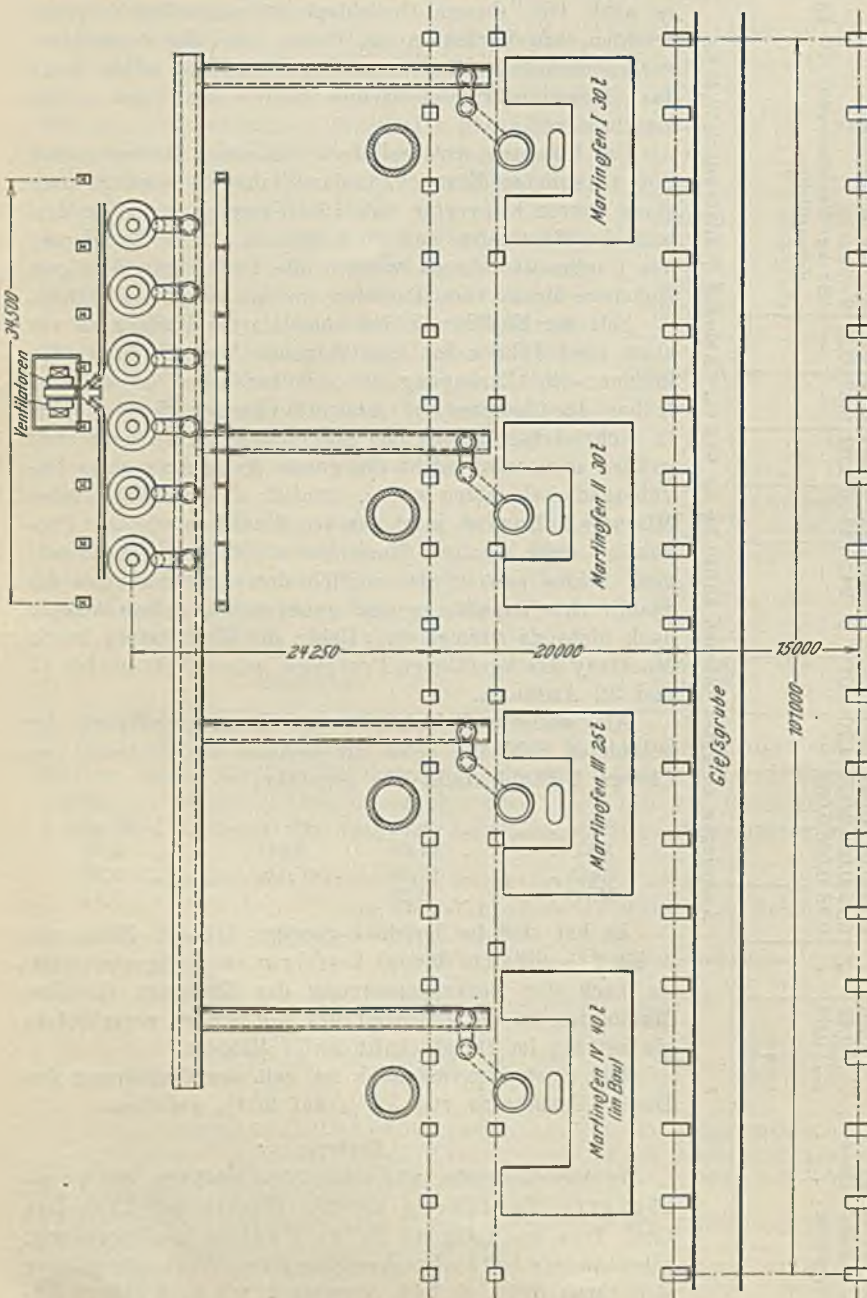
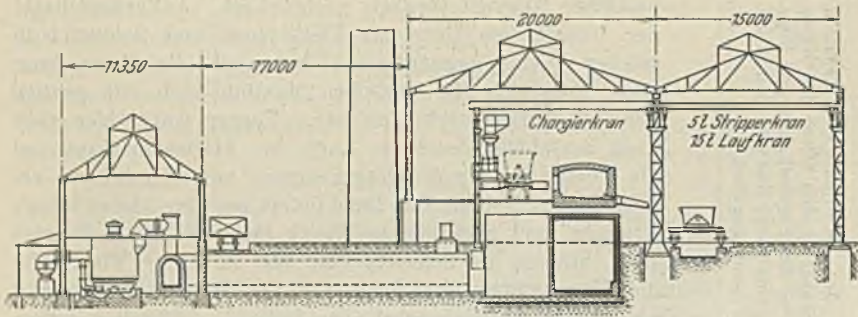


Abbildung 18. Grundriß und Aufriß des Martinwerkes der Hüstener Gewerkschaft.

mitgeteilt werden.* Hervorheben möchte ich nur, daß dort die Konverter außergewöhnlich groß sind, um einerseits weniger Auswurf zu haben und andererseits bei der auf diese Weise ermöglichten geringen Badtiefe mit kleinerem Winddruck arbeiten zu können, wodurch die Kosten des Gebläsewindes herabgesetzt werden. Man bläst die Chargen in zwei Konvertern vor und macht sie in sechs kippbaren 100 t-Martinöfen, die in zwei Gruppen auf beiden Seiten der Konverteranlage liegen, fertig.

In den Martinöfen wird in der Weise gearbeitet, daß nach dem Ausbessern des Herdes, was durchschnittlich 45 Minuten in Anspruch nimmt, zunächst der Kalk, Walzensinter und das Erz, dann der Schrott eingesetzt wird. Das Einschmelzen des Schrotts dauert durchschnittlich drei Stunden, worauf man mit dem Zugeben des vorgeblasenen Metalles beginnt. Zahlentafel 33 gibt ein Bild der Betriebsweise im Martinofen in Ensley. Man läßt in dem in der vierten Pfanne zuletzt zugegebenen Metall mit Ab-

* Ausführlich in „The Iron Age“ 1908, 21. Mai, S. 1583 ff.

Zahlentafel 34. Chemischer Verlauf der Charge Nr. 561 (Hüsten).

Zeit der Probe-nahme	Analysen der Metalle %					Analysen der Schlacke %								Einsatz und Zusätze	Bemerkungen
	C	P	Mn	Si	S	FeO	MnO	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	S	SiO ₂		
Mischer-Probe	4,13	0,325	1,48	0,126	0,013	5,41	28,58	3,28	26,67	5,83	1,75	0,46	26,29	Einsatz 6500 kg Feinblechschrott (0,09 % C, 0,35 % Mn, 0,03 % P, 0,05 % S, 0,10 % Cu). 1800 kg südrussisches Erz (64,5 % Fe ₂ O ₃ , 3 % SiO ₂). 800 kg Kalk (3 % SiO ₂). 8 ⁴⁵ Eingießen von 22 t Mischererisen 80 kg Erz 220 " " 200 " " 100 " " (120 kg Ferromangan (80 %), 40 kg Ferrosilizium (10 %))	720 bis 8 ⁴⁵ Chargieren
11 ⁰⁰	1,32	0,028	0,364	0,011	0,023	21,27	9,84	2,23	44,40	7,35	3,89	0,88	10,29		—
11 ²⁵	1,08	0,024	0,321	0,012	0,027	18,60	12,11	2,78	40,70	6,32	5,61	0,81	13,43	—	
12 ⁰⁰	0,67	0,016	0,303	0,014	0,020	19,27	11,88	3,14	37,55	10,52	4,47	0,82	12,54	—	
12 ¹⁰	0,55	0,025	0,321	0,011	0,022	15,39	11,72	3,03	41,81	7,78	5,15	0,73	14,40	—	
12 ³⁰	0,34	0,019	0,284	0,015	0,026	17,79	11,56	3,58	40,54	8,05	4,63	0,99	13,74	—	
12 ⁵⁰	0,16	0,021	0,271	0,011	0,022	17,14	10,92	3,45	41,57	8,14	4,08	1,01	13,77	—	
1 ⁰⁸	0,085	0,018	0,271	0,015	0,018	18,05	10,82	2,70	40,73	9,97	3,89	0,71	13,42	—	
1 ¹⁵	0,09	0,017	0,377	0,016	0,017	18,05	11,07	3,09	40,87	9,05	3,78	0,61	13,10	—	
	—	0,023	0,321	0,022	0,019	—	—	—	—	—	—	—	—	Fertigprobe	

Anlage ganz neue Gesichtspunkte zum Ausdruck gekommen sind, deren Richtigkeit sich jetzt ergeben, und die in gewisser Beziehung dem Martinverfahren neue Wege weisen dürften.

Das seit Mai 1907 in Betrieb befindliche neue Martinstahlwerk der Georgsmarienhütte liegt in unmittelbarer Nähe der Hochofenanlage, so daß das flüssige Roheisen leicht direkt zu dem im Stahlwerk gelegenen Mischer transportiert werden kann. Das Stahlwerk umfaßt einen heizbaren Roheisenmischer von 150 t Fassung (ein zweiter ist im Bau) und fünf Martinöfen von 40 t Einsatz. Die Chargierbühne der Oefen liegt mit der Hüttensohle auf gleicher Höhe, welche Anordnung durch die lokalen Verhältnisse bedingt war; auf diese Weise kann zugleich die Zufuhr des Schrottes und des flüssigen Roheisens sehr einfach ohne irgendwelche Hebeapparate durchgeführt werden. Zur Bedienung der Oefen sind zwei Chargiermaschinen vorhanden. Die Gießhalle wird bedient von zwei 60 t-Kranen und von einem darüber laufenden 10 t-Hilfskran. Die Mischerhalle enthält zur Bedienung des Mischers eine Chargiermaschine mit einer 30 t- und einer 5 t-Hilfswinde, mittels der die vom Hochofen kommenden Roheisenpfannen von dem Gießwagen abgehoben und in den Mischer entleert werden können. Die ganze Anlage des Stahlwerkes sowie die Anordnung der Oefen und des Mischers sind aus Tafel II zu ersehen. Das Abgießen der Chargen geschieht von einer Gießbühne aus in 5 t-Kokillen, die auf Wagen stehen.

Das auf der Georgsmarienhütte in Anwendung stehende Martin-Frischverfahren hat mit dem Talbotverfahren das Gemeinsame, daß das Material in einem als Mischer gebauten kippbaren Ofen, einem Wellmann-Ofen, gefrischt wird, und daß nach einer bestimmten Zeit ein Teil des ganzen Mischerinhaltes abgegossen wird; es

unterscheidet sich aber von dem Talbotverfahren dadurch, daß die Charge in dem Mischer nicht bis auf die Entfernung aller Fremdkörper heruntergefrischt, sondern nur bis zu einem gewissen Grade vorgefrischt wird. Das so vorgefrischte Metall kommt dann nach Art des Bertrand-Thiel- oder des Hoersch-Verfahrens in einen gewöhnlichen Martinofen und wird dort fertiggefrischt.

Der auf Rollen gelagerte Mischer hat die übliche Zylinderkonstruktion und Köpfe, die besonders auf Rollen gelagert und verschiebbar eingerichtet sind. Das Abrücken der Köpfe sowie das Kippen geschieht hydraulisch. In seinem oberen Teile, einschließlich der abrückbaren Köpfe, ist der Mischer aus Dinasmaterial hergestellt. Der Herd besteht in seiner untersten Schicht aus Magnesitsteinen, darüber ist er mit Dolomitmasse gestampft. Die Badtiefe beträgt nach einer neuen Ofenzustellung 1000 mm. Die Heizung des Mischers erfolgt mit Hochofengichtgas. In welcher Weise dieses Gichtgas zum Frischen benutzt wird, darüber ist Näheres noch nicht bekannt geworden.

Das für die Martinöfen erforderliche Gas wird von einer Gaserzeugeranlage geliefert, bestehend aus neun Kerpely-Gaserzeugern von je 2600 mm Durchmesser, die in einer parallel zum Martinwerk liegenden Halle zusammen angeordnet sind. Der Kohlenverbrauch der Martinöfen beträgt etwa 200 kg f. d. Tonne Stahl.

Die Arbeitsweise des Mischers ist nun folgende: Das Roheisen wird in Chargen von 26 bis 30 t, die auf zwei Pfannen verteilt sind, vom Hochofen zum Mischer geschafft. Die Pfannen gelangen auf einem auf der Mischerbühne befindlichen Gleise vor die Arbeitsseite des Mischers und werden mit Hilfe einer auf einem Gestell gelagerten Rinne durch die eine Arbeitstür in

den Mischer entleert. Nach dem Abrücken des Rinnengestelles wird mittels Chargiermaschine Erz und Kalk eingetragen, und zwar an Erz etwa 10 bis 15 % und an Kalk 4 bis 5 % (der Kalk enthält 10 % Eisenoxyd). Früher hatte man diese Zusätze vor dem Eingießen des Roheisens gegeben, doch ist man davon wegen der Verluste abgekommen, die durch das infolge der Heftigkeit der Reaktion eintretende Abfließen der eisenreichen Schlacke entstanden. Als Zuschlag-erz hatte man früher brikettierte Kiesabbrände angewandt, jetzt gebraucht man mit noch besserem Erfolg Magneteisenstein. Die nach dem Erzzusatz anfänglich starke Reaktion läßt mit zunehmender Entarmung der gebildeten Schlacke nach, so daß diese nach einer gewissen Zeit ziemlich ruhig auf dem Bade steht. Man gießt dann die Schlacke in einen unter dem Mischer stehenden fahrbaren Schlackenkübel, der darauf hervorgezogen und von dem die Gießgrube bedienenden Kran fortgeschafft wird. Das Ausgießen des gebildeten Zwischenproduktes geschieht durch die an der Rückseite des Mischers befindliche Ausgußschnauze. Die Reparaturen, die im Mischer natürlich vornehmlich in der Schlackenzone notwendig sind, geschehen in der gewöhnlichen Weise durch Anwerfen von Dolomit. Zur Bedienung des Mischers sind ein Schmelzer mit einem Gehilfen erforderlich.

Was nun die durch das Vorfriechen im Mischer erreichten Resultate betrifft, so ergeben sich bei einem Durchsatze von 240 bis 300 t in 24 Stunden folgende Zahlen: das vom Hochofen kommende Eisen hat eine durchschnittliche Zusammensetzung von

C	3,50	P	0,60
Mn	2 bis 2,50	S	0,06
Si	0,60 bis 1	Cu	0,40

und wird im Mischer heruntergefriecht auf einen Gehalt von durchschnittlich

C	3,00	Si	0,03 bis 0,06
Mn	0,4 bis 0,6	S	0,04
P	0,05 bis 0,10	Cu	0,40

Die resultierende entarmte Schlacke enthält im Durchschnitt 8 bis 10 % Eisen, 16 bis 18 % Mangan, 2 bis 3 % Phosphor und rund 20 % Kieselsäure.

Wie weit in dem Mischer vorgefriecht wird, hängt natürlich von der Zeit ab, welche die Charge im Mischer verbleibt. Da die Abstichzeiten an den Hochofen mit denen an den Martinöfen natürlich nicht immer übereinstimmen, so schwankt diese Durchsatzzeit immer etwas. Man muß deshalb nach den durch die Erfahrung ermittelten Anzeichen beurteilen, wie weit das Roheisen vorgefriecht ist, und wie viel Erz man noch im Martinofen zuzufügen hat. Gewöhnlich ist der Erzverbrauch in den Öfen ein verhältnismäßig geringer.

Zahlentafel 35. Verlauf der Charge 630.
(Georgsmarienhütte).

Zeit der Probenahme	Analyse des Eisens %				Bemerkungen
	C	Si	Mn	P	
11 ⁰⁰ —11 ¹⁵	2,780	0,042	0,524	0,042	Einsatz: 32 650 kg vorgefriechtes Mischereisen, 11 600 kg Schrott, 2000 kg Erz.
11 ²⁰	2,287	0,016	0,315	0,030	
11 ⁴⁵	1,920	0,014	0,231	0,032	
11 ⁵⁰	0,430	0,016	0,231	0,030	
2 ³⁰	0,220	0,021	0,213	0,036	
2 ⁵⁵	0,150	0,006	0,273	0,025	
3 ⁵⁵	0,600	0,052	0,817	0,029	4800 kg Spiegeleisen auf die Feuerbrücken chargiert; nachdem dieses geschmolzen, 100 kg 60prozentiges Ferromangan zugegeben.
Probe aus der Mitte eines ausgewalzten Blockes.	0,580	0,198	0,794	0,031	Charge abgestochen. In die Stahlpfanne 180 kg 50prozentiges Ferrosilizium gegeben.

Im allgemeinen ist man in der Lage, jedes Roheisen mit gutem Erfolg in dem Mischer zu verarbeiten; so z. B. wird häufig Gießereieisen mit 0,8 % Mangan und 0,7 % Phosphor mit verarbeitet. Um eine genügende Entphosphorung im Mischer zu erzielen, muß auf eine hinreichend hohe Basizität der Schlacke geachtet werden; infolgedessen wird in dem Mischer mit großen Mengen von Schlacke geschmolzen. Beim Arbeiten des einen Mischers auf zwei Martinöfen erreicht man mit diesen eine durchschnittliche Tageserzeugung von 400 t Rohstahl bei 70 bis 80 % Roheiseneinsatz. Infolge des bei starkem Vorfriechen beschränkten Durchsatzquantums des Mischers wird er zurzeit in der Regel nur zur Bedienung von zwei Martinöfen verwendet, während die andern in Betrieb befindlichen Öfen nach dem Schrotverfahren, und zwar nach Möglichkeit mit direktem Einsatz von flüssigem Roheisen aus dem Hochofen arbeiten. In der Voraussicht dieses Umstandes war bei der Anlage des Werkes schon mit dem Bau von zwei Mischern gerechnet worden. Die Ausführung des zweiten Mischers wurde bei der Neuheit des Verfahrens aber zurückgestellt, bis genügende Erfahrungen mit dem ersten Mischer vorlagen. Nachdem dies jetzt der Fall ist, hat man den Bau des zweiten Mischers mit 250 t Fassung bereits in Angriff genommen.

Mit diesem Verfahren hat die Georgsmarienhütte gegenüber dem gewöhnlichen Schrotverfahren folgende Vorteile erreicht: eine wesentliche Erhöhung der Ofenleistung bei Verwendung eines hohen Prozentsatzes an Roheisen, eine Ersparnis an Arbeitskräften, die durch die erhöhte Ofenleistung und die Zufuhr des Rohmaterials auf flüssigem Wege erfolgt, ein Ausbringen von über 100 % durch den Erzzuschlag

Zahlentafel 36. Uebersicht über den Ofenbetrieb in vier aufeinanderfolgenden Schichten.
(Georgsmarienhütte.)

Datum 1809	Charge Nr.	Char- gen- Dauer Stunden	Roheisen- Einsatz		Schrott- Einsatz		Zusätze			Erz- zuschlag t	Pro- duktion t	Zusammensetzung des Feitigerzeugnisses				Zerreib- festig- keit kg
			flüssig t	fest t	Ab- fälle t	Block- ab- fälle t	Spiegel- eisen t	Ferro- silizium 50 % t	Ferro- mangan 60 % t			C %	Mn %	Si %	P %	
20	95	4 ¹⁰	31,0	—	6,55	6,1	4,2	0,18	0,1	2,9	48,73	0,500	0,852	0,201	0,050	65,46
"	96	5 ³⁵	31,3	—	6,04	6,1	4,3	0,18	0,1	3,0	48,82	0,480	0,820	0,178	0,047	66,18
"	97	5 ³⁰	34,6	—	1,60	—	4,2	0,18	0,1	3,2	40,78	0,520	0,916	0,200	0,041	74,00
"	98	5 ⁰⁰	34,1	—	5,80	—	4,3	0,18	0,1	3,2	45,18	0,570	0,937	0,201	0,044	80,12
"	99	5 ¹⁰	32,8	—	9,00	—	4,3	0,18	0,1	3,0	47,02	0,440	0,873	0,193	0,047	67,78
20/21	100	5 ¹⁰	36,0	3,6	1,14	—	4,3	0,18	0,1	3,4	46,02	0,560	0,959	0,213	0,043	76,77
"	101	5 ⁴⁵	28,5	—	18,72	—	—	—	0,2	2,6	48,12	0,125	0,394	Spur	0,024	—
"	102	5 ⁴⁵	29,4	—	7,40	8,8	—	—	0,2	2,7	46,50	0,110	0,394	"	0,022	—
"	103	5 ³⁵	34,8	—	6,92	4,0	4,0	0,18	0,1	3,2	50,76	0,480	0,852	0,200	0,050	70,66
21	104	5 ⁴⁵	32,0	—	2,12	8,1	3,8	0,18	0,1	3,0	47,01	0,480	0,831	0,217	0,047	68,84
"	105	5 ⁴⁵	28,6	—	9,32	4,1	4,0	0,18	0,1	2,6	47,01	0,600	0,809	0,187	0,038	79,35
"	106	5 ⁵⁵	35,0	—	5,94	—	4,0	0,18	0,1	3,3	46,02	0,560	0,809	0,187	0,044	72,71
"	107	5 ³⁰	31,3	—	14,44	—	4,5	0,18	0,1	2,9	51,32	0,480	0,799	0,219	0,039	69,55
21/22	108	5 ²⁵	29,3	—	12,43	—	4,3	0,18	0,1	2,7	47,01	0,640	0,799	0,189	0,048	79,35
"	109	5 ²⁰	32,1	—	11,62	2,8	—	—	0,2	3,0	47,42	0,120	0,394	Spur	0,022	—
"	110	5 ¹⁵	29,5	—	13,68	3,2	—	—	0,2	2,7	47,38	0,135	0,426	"	0,025	—
"	111	5 ¹⁵	29,2	—	14,18	5,6	4,2	0,18	0,1	2,7	54,36	0,520	0,809	0,165	0,046	66,37

und schließlich einen geringeren Kohlen-, Kalk- und Dolomitverbrauch; letzterer soll sich auf nur 2,5 % belaufen. Auch ist man unabhängiger von der Zusammensetzung des Roheisens und von der Marktlage geworden, da bei dem Verbrauch eigener Erze, wie es auf der Georgsmarienhütte geschieht, die Schwankungen der Roheisenselbstkosten nur sehr gering sind. Andererseits kann man aber die Marktlage in weitgehendstem Maße insofern ausnutzen, als man mit beliebigem Prozentsatz an Roheisen arbeiten und daher bei billigen Schrottpreisen in reichlichem Maße Schrott hinzukaufen kann. Folgende Zahlen zeigen den Verlauf einer Charge: Ein in den Mischer gegebenes Roheisen von der Zusammensetzung:

3,6 % C, 0,83 % Si, 2,28 % Mn, 0,486 % P

zeigte nach dem Vorfrischen folgende Gehalte:

3,5 % C, 0,09 % Si, 0,50 % Mn, 0,013 % P.

32 650 kg dieses Zwischenproduktes wurden in den Martinofen eingefüllt, der schon vorher mit 11600 kg Schrott von der Zusammensetzung

0,14 % C, 0,58 % Mn, 0,040 % P, Spuren Si

und mit 2000 kg Erz mit 68 % Eisen und 1,5 % Kieselsäure beschickt war.

Zur näheren Erläuterung des Ofenbetriebes in Georgsmarienhütte sind in Zahlentafel 35 der Verlauf einer Martincharge und in Zahlentafel 36 die Einsatz- und Erzeugungsziffern von vier willkürlich aus dem Chargenbuch herausgegriffenen, aufeinander folgenden Schichten wiedergegeben.

(Schluß folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

16. Dezember 1909. Kl. 7b, M 38320. Antrieb für während des Ziehvorganges verschiebbare Lamellen an Vorrichtungen zum Konischziehen von hohlen oder massiven Körpern. Adolf Meyers, Düsseldorf, Kapellstr. 24.

Kl. 7c, A 16404. Verfahren zur Härtung des Bremsmantels in Freilaufabnen. Gustav Sigfrid Ahlén, Upsala, Schweden.

Kl. 7d, V 8374. Drahtschneidevorrichtung. August Vorrath, Hannover, Fernroderstr. 11.

Kl. 18b, S 25736. Verfahren zur Verhüttung von Titaneisenerzenzern mittels Bildung einer Titaneisenlegierung durch Reduktion des Erzes im elektrischen

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Ofen. Alf Sinding-Larsen und Anton Nicolay Willumsen, Kristiania.

Kl. 21h, R 23700. Verfahren zur Herstellung gegen die Ofenwand isolierter, plattenförmiger Elektroden an elektrischen Widerstandsöfen. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Johannes Schoenawa u. Wilhelm Rodenhäuser, Völklingen an der Saar.

Kl. 49f, P 17622. Schmiedemaschine. Gotthilf Peiseler, Remscheid-Haddenbach.

20. Dezember 1909. Kl. 10a, J 10241. Verfahren zur Herstellung eines rauchlosen Brennstoffes. James Javett, Bolton-le Sands, England.

Kl. 12e, M 34632. Zentrifugal-Abscheider zur Trennung von festen und flüssigen Bestandteilen aus Luft und Gasen; Zus. z. Anm. M 33850. Karl Michaelis, Cöln, Kamekestr. 8.

Kl. 12e, M 35301. Zentrifugal-Abscheider zur Trennung von festen und flüssigen Bestandteilen aus Luft und Gasen; Zus. z. Anm. M 33850. Karl Michaelis, Cöln, Kamekestr. 8.

Kl. 26c, L 24 998. Luftgaserzeuger. Charles Leclercq, Liège.

Kl. 26c, Sch 32 164. Luftgaserzeuger, bei dem die Zuführung der Luft und des Kohlenwasserstoffes unmittelbar durch die senkrechte Bewegung der Sammelglecke ohne Zwischenübertragung erfolgt. Karl Schmitt, Halle a. S. Maybachstr. 3.

Kl. 26d, B 53 117. Verfahren zur Entfernung des Schwefelwasserstoffes aus Gasen durch Umsetzung mit schwefeliger Säure. Karl Burkheiser, Aachen, Försterstraße 12.

Kl. 26d, O. 6631. Verfahren zur Abscheidung des Teers aus Gasen von Brennstoffen bei der Gewinnung der Nebenprodukte; Zus. z. Pat. 211 577. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen, Ruhr.

Kl. 26d, P 21 517. Generatoranlage mit in die Leitung eingeschaltetem Stoßreiniger und Umlaufregler. Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31c, G 29 718. Verfahren zur Herstellung von umgossenen Drahtfassungen für Gebrauchsgegenstände. Gebr. Goldschmidt, Nürnberg.

Kl. 31c, L 28 281. Verfahren zur Herstellung bandagierter Eisenbahnräder durch Eingießen der Radscheibe in den Reifen. Ernst Lunow, Essen, Ruhr.

Kl. 31c, N 10 379. Formsandaufbereitungsmaschine. Paul Nebel, Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 70.

Kl. 31c, W 32 465. Einrichtung zum Gießen von Roststäben in Metallformen. Ernst Weihrauch und Casimir Zelasko, Nicolai, O.-S.

23. Dezember 1909. Kl. 18c, A 16 890. Ofen für elektrisch zu heizende Schmelzbäder, bei dem die Elektroden in der Ofenwand eingebettet und durch eine stromleitende feuerfeste Masse vor der direkten Berührung mit dem Schmelzbade geschützt sind. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24c, K 40 570. Kammerofen mit nebeneinanderliegenden, durch Heizzüge getrennten Ofenkammern. Gebr. Kaempfe, G. m. b. H., Eisenberg, S.-A.

Kl. 24f, St. 13 983. Kettenrost mit längs liegenden, je auf zwei Querstangen gereihten Rostgliedern. L. & C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld.

Kl. 31b, V 8422. Verfahren nebst Vorrichtung zur Herstellung von gegossenen Ketten und ähnlichen Gegenständen. Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken Act.-Ges., vormals S. Oppenheim & Co. u. Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 48c, St 13 193. Einrichtung zur Entfernung des Emails von alten Geschirren u. dergl. auf mechanischem Wege. Hermann Stegmeyer, Charlottenburg, Sophie Charlottestr. 5.

27. Dezember 1909. Kl. 12e, C 16 573. Verfahren zur Trennung schwebender Teilchen von gasförmigen Körpern mittels hochgespannter Elektrizität. Dr. Frederick Gardner Cottrell, Berkeley, V. St. A.

Kl. 18a, W 28 808. Verfahren zur Erzeugung von Roheisen aus Eisenerzen und Weiterverarbeitung zu Stahl und Flußeisen beliebiger Art im elektrisch beheizten Ofen. Max Widemann, Schaffhausen, Schweiz.

Kl. 21h, G 27 454. Schmelzrinne für elektrische Induktionsöfen. Carl Grunwald, Bredenev.

Gebrauchsmustereintragungen.

20. Dezember 1909. Kl. 1a, Nr. 402 277. Mit einem Schüttelsieb versehene Vorrichtung zum Trennen verschiedener großer Kohlenstücke. Straßburger Maschinenfabrik vormals G. Kolb, A.-G., Straßburg i. E.

Kl. 1b, Nr. 401 931. Magnettrommel mit zur Achse senkrechttem Joch. Magnet-Werke, G. m. b. H., Eisenach.

Kl. 7a, Nr. 402 074. Vorrichtung zur Verschiebung des auf Schlitten gelagerten Widerlagers der Dornstange bei Walzwerken zur Herstellung nahtloser Hohlkörper. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, A.-G., Wetter-Ruhr.

Kl. 7b, Nr. 401 614. Lochpresse mit beweglicher Matrize. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 7b, Nr. 402 093. Mehrfach-Drahtziehmaschine mit in der Ziehflüssigkeit liegenden Ziehsteinen. Theodor Geck, Altena i. W.

Kl. 10a, Nr. 401 848. Kokssofentür mit in dem Türrahmen angebrachten, schrägliegenden Verbindungsstäben zur Vermeidung des Herausfallens des Mauerwerks. Emil Herberitz, Habinghorst b. Rauxel i. W.

Kl. 10a, Nr. 402 106. Doppelkokssofentür. J. Limberg, Gelsenkirchen, Lohrheidestr. 8.

Kl. 24f, Nr. 402 189. Roststab. Joseph Altmann, Kattowitz, O.-S.

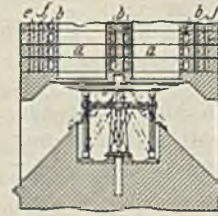
Kl. 24f, Nr. 402 190. Roststab. Joseph Altmann, Kattowitz, O.-S.

27. Dezember 1909. Kl. 31c, Nr. 402 836. Gießpfannen- und Schmelztiegel-Halter, welcher das Herausfallen der Pfannen oder Tiegel beim Gießen aus der Gabel verhindert. Hermann Zobel, Freiberg i. S.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

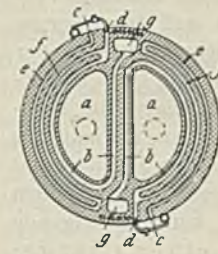
15. Dezember 1909. Kl. 18b, A 7063/08. Gas-muffelofen. Fa. Alphons Custodis, Wien.

Deutsche Reichspatente.



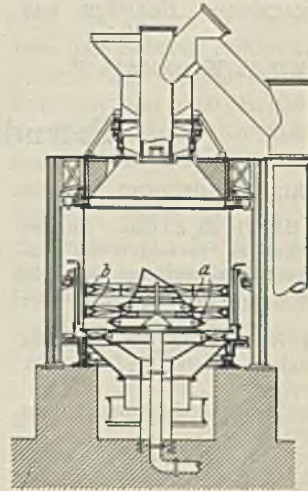
Kl. 10a, Nr. 210 884, vom 26. Oktober 1907. John Armstrong in London. Senkrechter Kokssofen mit kreisförmigem Querschnitt.

Der stehende Kokssofen besitzt zwei Koksammern *a*, die durch übereinanderliegende, von einander getrennte Kanäle *b* beheizt werden. Diese Kanäle, denen bei *c* Heizgas und bei *d* in den Kanälen *e* und *f* vorgewärmte Luft zugeführt wird, münden sämtlich in zwei senkrechte Abhitze Kanäle *g* ein.



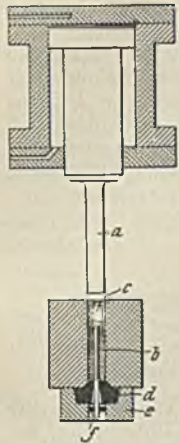
Kl. 24c, Nr. 210 889, vom 3. Januar 1908. Heinrich Küppers in Peine b. Hannover. Gaserzeuger mit zentrisch gelagertem Drehrost.

Sowohl das Innere der Schachtwand des Gaserzeugers, als auch der zentrisch gelagerte, unsymmetrische Drehrost sind mit messerartigen, gegeneinander versetzten Schneiden *a* bzw. *b* versehen. Beide Teile werden in entgegengesetzter Richtung zueinander gedreht, wodurch die Bildung von Schlacken verhindert werden soll. Der Rost besteht aus mehreren aufeinander gesetzten und unter sich verschraubten Gußringen von nach oben abnehmendem Durchmesser.

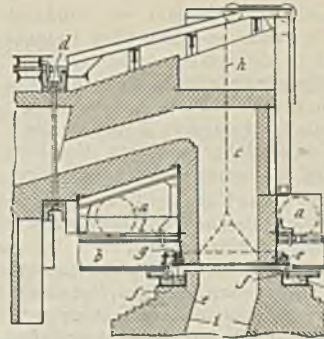


* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Wien aus.

Kl. 7 b, Nr. 210901, vom 16. November 1904.
F. Eckert und B. Hesse in Berlin. *Hydraulische Rohrpresse, bei welcher das Rohr in Richtung der Preßstempelbewegung entsteht.*



Der unabhängig vom Stempel *a* gelagerte Dorn *b* führt sich hinten mit einem kolbenartigen Ende *c* in der Preßkammer und vorn in der Matrize *d* oder dem Matrizenhalter *e* mittels einer lose sitzenden Scheibe *f*. Zweckmäßig wird zur weiteren Führung hinter der losen Scheibe *f* noch eine zweite Scheibe fest angeordnet, die dieselbe Bohrung wie die Matrize hat und nach dem Herausdrücken der losen Scheibe *f* eine zweite bleibende Führung des Dornes *b* übernimmt.



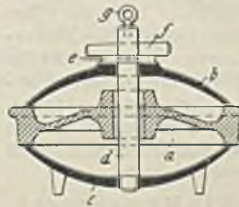
und gesenkt werden kann. In gesenkter Stellung taucht er sowohl in die obere Wasserrinne *e* als auch in die auf dem Mauerwerk *i* angebrachte untere Wasserrinne *k* ein und vermittelt so den Abschluß zwischen dem Brennerkopf und dem Mauerwerk *i*. In angehobener Stellung, wobei der

Zylinder von Haken *l* getragen wird, kommt er jedoch von dem Mauerwerk *i* frei, so daß dann der Brennerkopf vom Ofen zurückgefahren werden kann.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 922 655, Charles E. Wallé in Burnham, Pa. *Herstellung von Rädern.*

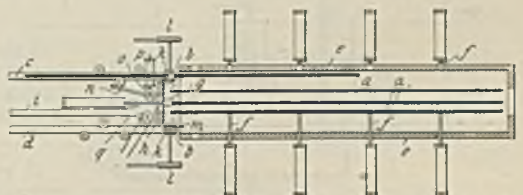
Erfinder will die gewalzten Gußstahlräder in ihren Eigenschaften den mit gehärteter Stahlbandage gleichmachen. Die gewalzten Räder *a* werden bei einer geeigneten Härtetemperatur zwischen zwei gewölbten Schildern *b* und *c* mit abgeschliffenem Rande so mittels des Bolzens *d*, der Dichtungsscheibe *e* und des Keiles *f* eingespannt, daß nur der Rand des Rades herausragt. An der Oese *g* wird dann das Ganze in ein Härtebad getaucht und hierin gehärtet. Infolge des dichten



Abschlusses der Schilder *b* und *c* auf dem Rade wird die Härtung auf den Flansch und die Lauffläche des Rades beschränkt, während der übrige Teil desselben weich bleibt. Die Räder müssen zwischen die beiden Schilder *b* und *c* mit dem Flansch nach oben gelegt werden, da dann die Härteflüssigkeit besser und gleichmäßiger an die zu härtenden Teile herankommt.

Nr. 915 109, Bernard Peterson in Worcester, Ma. *Beschickungs- und Entnahmeeinrichtungen für Wärmöfen.*

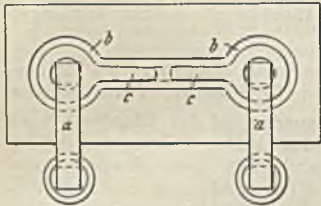
Das Walzgut *a* wird durch Türen *b* auf den Rollgängen *c* und *d* in den Wärmöfen *e* an den Längsseiten eingeführt und von hier mittels Kolbenstangen *f* nach der Ofenmitte zu vorgeschoben. Von hier wird es nach genügender Anwärmmung mittels des Greifers *g* durch die mittlere Tür *h* herausgezogen, auf



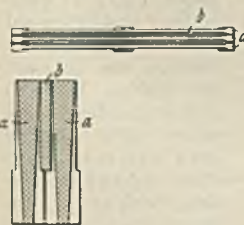
den Rollgang *i* gebracht und zum Walzwerk zurückbefördert. Um das Walzgut sicher in den Ofen einzuführen, ist unter der oberen Rolle *k*, die von *l* aus angetrieben wird, eine lose Rolle vorgesehen, die mittels des Zylinders *m* nach oben bewegt werden kann. Sie wird genügend stark gegen das einzuführende Walzgut *a* angepreßt, daß die Treibrolle *k* das Walzgut mit ausreichender Kraft zu erfassen und in den Ofen zu schieben vermag. Eine ähnliche Einrichtung ist auch für die Entnahme des Walzgutes

Kl. 21h, Nr. 210984, vom 22. April 1906. Eugen Assar Alexis Grönwall, Axel Rudolf Lindblad und Otto Stalhane in Ludvika, Schweden. *Elektrischer Induktionsofen.*

Bei den bisher bekannten Konstruktionen von Oefen dieser Art hat sich der Uebelstand ergeben, daß eine große Phasenverschlebung entsteht, welche um so größer wird, je größer der von dem Ofenring umschlossene Flächeninhalt ist, und ebenfalls um so größer, je kleiner die im Schmelzbad verwendete Spannung ist. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes wird die Ofenrinne aus einem den Eisen-



kern *a* fast vollständig und möglichst eng umschließenden Kanal *b* und aus einer ösenförmigen Rinnen-ausstülpung *c* zusammengesetzt. Mehrere solche Oefen werden zweckmäßig so angeordnet, daß die Teile *c* an ihren Enden miteinander in Verbindung stehen und zwar so, daß dort entweder sämtliche Rinnen eine gemeinsame Sammelwanne bilden, oder daß sämtliche Einzelrinnen sich zu einer einzigen Rinne zusammensetzen.



Kl. 24 f, Nr. 210966, vom 28. Juni 1908. Gustav Deutsch in Wien. *Rost für Feinkohle.*

Der Rost für die Staub- oder Grießkohle besteht aus abwechselnd liegenden dickeren und dünneren Roststäben *a* bzw. *b*. Letztere werden zwecks Verhinderung des Verziebens an einer oder mehreren Stellen von den stärkeren Stäben gestützt.

Britische Patente.

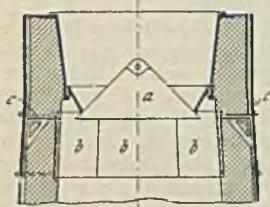
Nr. 23 254, vom Jahre 1908. Alfred Mitton Mossrop in Studley House, Linthorpe, Middlesbrough und Robert Gray in Hazeldene, Middlesbrough. *Brennerkopfabdichtung für kippbare Flammöfen und Mischer.*

Der mittels Räder *a* auf einem Gleise *b* verschiebbare Brennerkopf *c*, der gegen den Ofen durch wassergekühlte Metallringe *d* abgedichtet ist, besitzt an seinem unteren Ende eine Wasserrinne *e*, in die ein Blechzylinder *f* mit seinem oberen inneren Rand *g* abdichtend eintaucht. Der Zylinder *f* ist an ein Hebewerk *h* angeschlossen, mittels dessen er gehoben

aus dem Ofen vorgesehen. Nachdem es zunächst durch den Greifer *g* ein Stück aus dem Ofen herausgezogen worden ist, wird die auf dem Arm *n* schwingbare Rolle *o* mittels der Kolbenstange des Kolbens *p* gegen das herausragende Ende des Walzgutes, gedrückt, und dieses so stark gegen die festgelagerte Antriebsrolle *q* gepreßt, daß es durch diese sicher aus dem Ofen herausgezogen und auf den Rollgang *i* geschoben wird.

Nr. 927 495 und 927 496. Edgar Alan Custer in Philadelphia, Pa. *Verfahren, Gußeisen die Eigenschaft von Werkzeugstahl zu geben.*

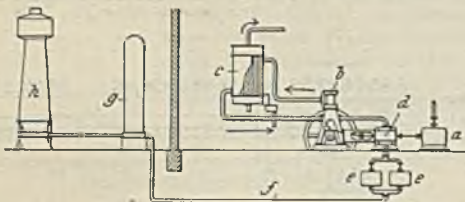
Flüssiges Gußeisen wird in eine starkwandige Metallform, die aufgeklappt werden kann, gegossen und hierin so weit abgeschreckt, daß es fest zu werden beginnt. Dann wird die Form geöffnet und das Metall in einer Kühlflüssigkeit, z. B. Wasser, vollständig abgekühlt, wonach es die Eigenschaften hochwertigen Werkzeugstahles besitzen soll. Erforderlichenfalls können dem flüssigen Gußeisen noch veredelnde Zusätze, wie Nickel, Wolfram, Vanadium, Titan oder dergl., gegeben werden.



zweckmäßig aus Stahl hergestellte Platten *b* mittels Anker *c* im Ofengemäuer befestigt. Die Platten können mit Wasserkühlung versehen sein.

Nr. 903 353. Louis Block in Mamaroneck, New York. *Verfahren, Gebläsewind zu trocknen.*

Die Gebläseluft wird in einem von der Dampfmaschine *a* angetriebenen Kompressor *b* auf einen ziemlich bedeutenden Grad (60 \bar{Z} f. d. Quadratzoll) verdichtet. Sie durchzieht dann den durch Wasser oder Luft gekühlten Kühler *c*, indem sie hier einen beträchtlichen Teil ihres Wassers verliert. Sie wird dann zu einem mit der Dampfmaschine *a* verbundenen Zylinder *d* geleitet; in diesem wird sie als Treibmittel für einen Kolben benutzt und hierbei fast so weit entspannt, als für den Hochofenbetrieb erforderlich ist. Durch die durch die Expansion bewirkte starke Abkühlung wird die Luft gezwungen, einen weiteren Teil ihrer Feuchtigkeit auszuschcheiden, und zwar in Form von Eis oder Schnee beim Passieren der abwechselnd in Gebrauch tretenden Abscheider *e*.

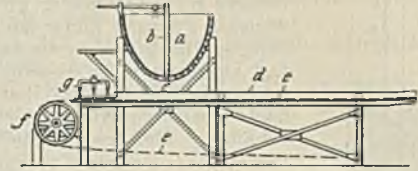


Sie verläßt diese durch Rohr *f* mit einem geringen, aber gleichmäßigen Gehalt an Feuchtigkeit, wird im Winderhitzer *g* erwärmt und dann zu dem Hochofen *h* geleitet.

Nr. 923 218. Edward A. Uehling in Passaic, New Jersey. *Schlackenzerkleinerungs- und Transportvorrichtung.*

Die flüssige Schlacke wird vom Hochofen in einen mit Futter versehenen Behälter *a* geleitet, der

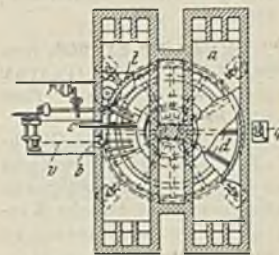
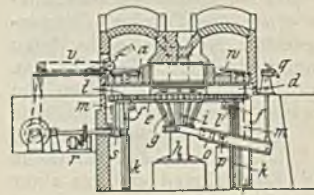
in seinem Boden mehrere hintereinander liegende, durch die Stangen *b* verschließbare Oeffnungen *c* besitzt. Unter dem Behälter *a* sind in einer breiten Transportrinne *d* endlose Ketten *e* in großer Zahl angeordnet, die über Kettentrommeln *f* geführt und beim Betriebe mit geeigneter Geschwindigkeit unter dem Behälter *a* vorbei bewegt werden. *g* ist eine Kühlvorrichtung für die Ketten *e*. Die Stangen *b* werden nun soweit gelüftet, daß gerade die genügende Menge flüssiger Schlacke auf die Kotten *e* niederfließt.



Sie umschließt deren Glieder, wird aber gleichzeitig durch diese soweit abgekühlt, daß sie erhärtet, wobei die zunächst die Kettenglieder umgebende Schlackenschicht so stark abgeschreckt wird, daß sie nicht fest an dem Metall anhaftet. Auf ihrem Wege durch die Rinne *e* kühlt sich die anhaftende Schlacke weiter ab; am oberen Rinnenende angelangt, passiert sie die zweite Kettentrommel, zerbricht durch die starke Lagenänderung der Glieder in kleine Stücke und wird durch eine Rutsche in andere Transportgefäße geleitet.

Nr. 906 416. James J. Harkins in Pittsburgh, Pa. *Wärmofen für Blöcke, Platinen usw.*

Um an Arbeit zu sparen, ist der Ofenherd *a* als drehbarer Ring ausgebildet. Das Wärmgut wird bei *b* aufgegeben, dreht sich mit dem Herde einmal herum und wird bei *c* im erwärmten Zustande entnommen. Der Ofen wird als Gasregenerativofen betrieben. Der ringförmige Herd *a* ruht auf mehreren radialen Stützen *d* auf, die von einem Gestell *e* getragen werden, das außen auf den Stützrollen *f* und innen auf Armen *g* ruht, welche letztere an der auf der hohlen Welle *h* sich drehenden Nabe *i* sitzen. Die Stützrollen *f* sind in zwischen den Trägern *k* gleitenden Schlitten *l* gelagert, die mittels über feste Rollen *m* geführter Gegengewichte *n* in Stellung gehalten werden. In eine Ringnut



der Nabe *i* greift der gabelförmige Hebel *o* ein, der in *p* gelagert ist und durch das Stellwerk *q* bewegt werden kann, wodurch es möglich ist, den Drehherd *a* richtig einzustellen. Drehung erhält der letztere von dem Motor *r* aus unter Vermittlung des Getriebes *s* und des großen Zahnrades *t*. Von dem Motor *r* kann auch die Beschickungsvorrichtung *v* angetrieben werden. Die Entladung des Herdes kann gleichfalls selbsttätig bewirkt werden. Die Blöcke *w* oder dergl. ruhen auf dem Herde *a* auf dem äußeren und dem inneren Tragrings auf, liegen also hohl und können daher von den Flammen allseitig erwärmt werden.



Statistisches.

Die Invalidenversicherung im Deutschen Reiche während des Jahres 1908.*

Aus dem Berichte über die Rechnungsergebnisse der Invaliden-Versicherungsanstalten und zugelassenen Kasseneinrichtungen, der dem Reichstage kürzlich zugegangen ist, geben wir Nachstehendes wieder:

Die Entwicklung der Beiträge gestaltete sich im Berichtsjahre, verglichen mit dem Jahre 1907, folgendermaßen:

Rechnungs-jahr	Erlös aus Beiträgen M	Zahl der Wochenbeiträge
1907	163 457 590,09	655 979 668
1908	167 783 048,53	665 932 459

Der Anteil der Lohnklassen an den Beiträgen ergibt sich aus Zahlenreihe 1.

Danach zeigt sich in den Lohnklassen I, II und III eine Abnahme, in den Lohnklassen IV und V im allgemeinen eine Zunahme der Wochenbeiträge. Auch deren durchschnittliche Höhe ist gewachsen; sie stellte sich

	bei den Versicherungsanstalten auf	bei den Kasseneinrichtungen auf
im Jahre 1907	24,92 M	31,14 M
" " 1908	25,20 "	31,64 "

Von den Ausgaben sind solche für reichsgesetzliche Renten und Beitragserstattungen von besonderer Be-

deutung; sie finden sich in Zahlenreihe 2 zusammengestellt.

Die Zahlungen für Altersrenten gingen im Jahre 1908 gegen 1907 um rund 1 000 000 M zurück. Da trotzdem im Jahre 1908 ein Zuwachs an Rentenzahlungen in Höhe von rund 5 098 000 M zu verzeichnen war, so kommt dieser ganz auf die Invalidenrenten. Für Heilverfahren wurden im Jahre 1908 insgesamt 16 667 076,35 M aufgewendet, gegen 15 186 286,35 M im Jahre zuvor. Die Unterstützungen an Angehörige der in Heilbehandlung genommenen Versicherten bezifferten sich 1908 auf 1 374 121,81 M , 1907 auf 1 271 465,93 M .

Von den Verwaltungskosten entfielen:

Im Jahre	auf je 1000 M der Gesamteinnahmen		
	a) bei den 31 Versicherungsanstalten	b) bei den 10 Kasseneinrichtungen	c) bei allen 41 Versicherungsanstalten
1908	75 M	70 M	75 M
1907	78 "	70 "	78 "

Das Vermögen wuchs:

	a) bei den Versicherungsanstalten	b) bei den Kasseneinrichtungen
1907 um	77 554 338,61 M	7 987 679,75 M
1908 "	76 605 589,96 "	8 937 375,92 "

Den Zugang an Renten bei allen Versicherungsträgern im Jahre 1908, verglichen mit dem des Vorjahres, zeigt die Zahlenreihe 3.

Zahlenreihe 1.

Im Jahre	Von 100 M der Gesamteinnahme aus Beiträgen entfallen auf die Lohnklasse					Von 1000 Stück der Wochenbeiträge entfallen auf die Lohnklasse				
	I M	II M	III M	IV M	V M	I M	II M	III M	IV M	V M
bel den 31 Versicherungsanstalten										
1907	6,56	21,80	23,30	22,07	26,27	119	274	242	183	182
1908	6,19	20,70	23,09	21,28	28,74	114	263	243	179	201
bel den 10 Kasseneinrichtungen										
1907	0,48	1,83	17,00	24,86	55,88	10	28	221	258	483
1908	0,39	1,23	14,47	24,64	59,27	9	19	191	260	521

Zahlenreihe 2.

Im Jahre	betragen die Rentenzahlungen				betragen die Beitragserstattungen			
	Insgesamt M	davon entfielen		Insgesamt M	davon entfielen			
		auf die Versicherungsanstalten usw. M	auf das Reich M		auf die Versicherungsanstalten usw. M	auf das Reich M		
1907	147 593 319,83	97 972 908,26	49 392 036,35 ** 228 375,22	8 854 889,36	8 854 636,42	252,94		
1908	152 691 476,90	102 169 858,81	50 265 630,84 ** 255 987,25	9 237 033,60	9 236 814,80	218,80		

Zahlenreihe 3.

Art der Renten	Zahl		Summe der Jahresbeträge		Durchschnittlicher Jahresbetrag		Summe der Kapitalwerte	
	1907	1908	1907	1908	1907	1908	1907	1908
1. Invalidenrenten	112 184	117 224	18 627 136,20	19 964 263,80	166,04	170,31	138 644 030,50	148 196 285,61
2. Krankenrenten	11 537	12 209	1 917 855,00	2 074 675,20	166,24	169,93	—	—
3. Altersrenten . .	10 769	11 003	1 740 700,20	1 795 189,80	161,64	163,15	12 688 912,26	13 078 691,01
Insgesamt 1—3	134 490	140 436	22 285 691,40	23 834 128,80	—	—	—	—

* Drucksachen des Reichstages, II. Session 1909/1910 Nr. 118; vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 30. Dez. S. 1930 und 1931. ** Für militärische Dienstleistungen.

Aus Fachvereinen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 30. November d.J. unter dem Vorsitz des Ministerialdirektors Wickert abgehaltenen Versammlung wurde von Regierungs- und Baurat Unger und Direktor Gerdos der Bericht des Preisrichter-Ausschusses über das Ergebnis der diesjährigen Beuthaufgabe erstattet. Die Aufgabe betraf eine Anlage zur Herstellung von Kalkstickstoff nach dem Frank-Caro'schen Verfahren. Das Ergebnis des Preisausschreibens war ein erfreuliches, indem nicht weniger als neun Lösungen eingegangen waren; fünf davon wurden als preiswürdig anerkannt. Den Staatspreis von 1700 *M* und die goldene Beuthmedaille erhielt Regierungsbauführer Erwin Rosenthal, Maschinen-Inspektion Altona, während die Verfasser der übrigen Bearbeitungen mit der goldenen Beuthmedaille ausgezeichnet wurden. —

In derselben Versammlung faßte der Verein den Beschluß, den Betrag von 4000 *M* für die Bearbeitung einer kritischen Untersuchung über den

gegenwärtigen Stand der Schmiedetechnik auszuschreiben.

Der Verein ist zu dem Erlaß dieses Preisausschreibens auf Grund nachstehender Erwägungen gelangt: Die Einrichtungen und die Bearbeitungsweisen in den verschiedenartigen Werkstätten industrieller Betriebe haben in den letzten Jahrzehnten sehr anerkennenswerte Verbesserungen erfahren; namentlich sind die Werkzeugmaschinen hinsichtlich der Genauigkeit der Arbeitsausführung sowie auch der Leistung immer mehr vervollkommen worden und haben zur Herabminderung der Herstellungskosten wesentlich beigetragen. Während diese Fortschritte mehr oder weniger Gemeingut geworden sind, ist die Schmiedewerkstatt allgemein im Rückstand geblieben. Das uralte Herdfeuer mit seiner unvollkommenen Ausnutzung des Brennstoffes, seiner ebenso unvollkommenen Erwärmung und der ungenügenden Ausnutzung der Arbeitskraft bildet noch immer die Regel, wenn auch hier schon vereinzelt verbesserte Einrichtungen vorhanden, aber noch nicht allgemein bekannt sind und entsprechend gewürdigt werden. Es ist daher erwünscht, eine sachgemäße Untersuchung über den Wert der vorhandenen neueren Einrichtungen anzustellen. — Dem mit der Prüfung der eingehenden Bearbeitungen betrauten Ausschuß bleibt es überlassen, den ausgeworfenen Betrag von 4000 *M* ganz oder geteilt zu vorgeben.

Die in deutscher Sprache abzufassenden Arbeiten sind bis zum 1. April 1911, mittags 12 Uhr, bei der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin SW., Lindenstraße 80, einzureichen. Dasselbst sind auch die vom Verein für die Bearbeitung des Preisausschreibens gegebenen Grundsätze zu erhalten. Den Verfassern bleibt es überlassen, die Preisarbeiten zu veröffentlichen. Geschieht dies nicht innerhalb drei Monaten, so gehen dieselben in den Besitz des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure über mit der Befugnis, die Veröffentlichung ganz oder auszugsweise selbst vorzunehmen.

Norsk Bergindustriforening.

Unter diesem Namen hat sich durch Zusammenschließen von Bergingenieuren, Bergwerken und solchen Personen und Firmen, die an der Bergindustrie interessiert sind, ein neuer Verein gebildet mit dem Zweck, die Bergindustrie in Norwegen zu fördern. Der Verein hat sich bereit erklärt, Auskünfte, welche die

norwegischen Bergindustrieverhältnisse usw. betreffen, zu erteilen. Sitz des Vereins ist Christiania, Kirkegaden 19.

Deutscher Handelstag.

Am 15. und 16. Dezember hielt der Ausschuß des Deutschen Handelstages in Berlin eine Sitzung ab. Der Vorsitzende, Reichstagsabgeordneter Kaempf-Berlin, widmete den seit der letzten Sitzung verstorbenen ehemaligen Ausschußmitgliedern Geh. Kommerzienrat Michels, Köln, Geh. Kommerzienrat Dr. Schlutow, Stettin und Kommerzienrat Wilhelmy, Görlitz, einen warmen Nachruf und begrüßte die neu in den Ausschuß eingetretenen III. Kommerzienrat Dr. Neven Du Mont, Köln und Geh. Regierungsrat Dr. v. Böttlinger, Elberfeld.

In den Ausschuß der Verkehrsinteressenten bei der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen wurde an Stelle des verstorbenen Geh. Kommerzienrates Dr. Schlutow, Stettin, das bisherige stellvertretende Mitglied Ostermeyer, Königsberg, zum ordentlichen Mitglied, und an dessen Stelle Generalkonsul Manasse, Stettin, zum stellvertretenden Mitglied gewählt. Ueber einen Antrag der Handelskammer zu Hannover, der Deutsche Handelstag möge Stellung dazu nehmen, ob die Steuer auf Gewinnanteilscheine und Zinsbogen vom Emittenten oder vom Besitzer der Wertpapiere zu tragen sei, berichtete Generalkonsul v. Mendelssohn, Berlin, und beantragte, daß der Ausschuß folgende Erklärung abgebe:

Der Ausschuß des Deutschen Handelstages empfiehlt zwecks Herbeiführung einer einheitlichen Handhabung den Aktiengesellschaften und Kommanditgesellschaften auf Aktien, die Talonsteuer für die von ihnen ausgegebenen Gewinnanteilscheinbogen, da das Recht zur unmittelbaren Abwälzung der Talonsteuer aus dem Reichsstempelgesetz nicht hergeleitet werden kann, ihrerseits zu tragen und den Betrag im Fälligkeitsjahre in der Bilanz als einmalige Ausgabe zu buchen, zugleich aber als Aktivposten einzustellen und diesen in den folgenden Jahren bis zur nächsten Bogenenerneuerung durch jährliche Teilbeträge zu amortisieren.

Von mehreren Mitgliedern des Ausschusses wurde diesem Antrag zugestimmt. Von anderer Seite wurden jedoch Bedenken dagegen geäußert, daß der Deutsche Handelstag in dem vorgeschlagenen Sinne Stellung nehme, während es unsicher sei, wie eine höchst richterliche Entscheidung über die von Hannover aufgeworfene Frage ausfallen würde. Mit Stimmenmehrheit wurde daher der Antrag abgelehnt.

Ferner wurde über die Weinzollordnung und den Baumwollenanbau in den Kolonien referiert. Die Erörterung über unsere handelspolitischen Beziehungen zur Türkei, zu Portugal und Amerika gab Veranlassung, auch die Frage näher zu beleuchten, inwieweit die berufenen Vertretungen von Industrie und Handel mehr als bisher zu den Handelsvertragsverhandlungen gezogen und über den Gang und Stand derselben informiert werden könnten. Es herrschte darüber völlige Einmütigkeit, daß das bisherige Verfahren nicht genüge und den Interessen von Industrie und Handel nicht in dem erforderlichen Maße dienlich sei. Sehr zutreffend erinnert die „Köln. Ztg.“ mit Bezug auf diese Erörterungen an ein Wort Bismarcks, der einmal drastisch sagte, unsere Geheimräte machten die Handelsverträge wie Schuhe, zu denen nicht Maß genommen würde; wer darin marschiere, merke sehr bald, wo

ihn der Schuh drücke. Der Abg. Merkel urteilte am 4. Dezember d. J. in feiner, sarkastischer Form folgendermaßen: „Die jetzige Art, Handelsverträge abzuschließen, kommt mir vor wie eine Krankenuntersuchung auf schriftlichem Wege“.

Nach Besprechung der Erfordernisse für einen Wanderlagerbetrieb besprach Generalsekretär Dr. Soetbeer den vor zwei Jahren dem Reichstage vorgelegten Gesetzentwurf betreffend die Aenderung der Gewerbeordnung. Der Ausschuß gab dem Unmut darüber Ausdruck, daß man mit der Reglementierung des Gewerbes immer weiterschreite, und die Parteien des Reichstages in der Erfüllung der Wünsche der Arbeiter miteinander wetteiferten, ohne dem berechtigten Interesse der Unternehmer die gebührende Beachtung und die für die gesamte Wohlfahrt erforderliche Rücksicht zu erweisen. Von der großen

Zahl der von dem Ausschuß gefaßten Beschlüsse heben wir diejenigen hervor, welche sich gegen folgende Reichstagskommissionsbeschlüsse wenden:

Ausdehnung der Befugnisse der Landeszentralbehörden und der Polizeibehörden zu einschneidenden Vorschriften und Verfügungen, Verpflichtung der Arbeiterinnen von 16 bis 18 Jahren zum Besuch einer Fortbildungsschule, Beschränkung der Konkurrenzklausel gegenüber den technischen Angestellten, Errichtung von Arbeiterausschüssen in allen Betrieben mit mindestens 20 Arbeitern, Einführung von Handelsinspektoren, Achttuhladenschluß, Regelung der Arbeitszeit in Kontoren u. a., Einführung von Lohnämtern und Unterwerfung unter Tarifverträge in der Hausarbeit.

Mit einer Erörterung der Reichstagsbeschlüsse, betreffend die Beschäftigung von Arbeitern in den Betrieben der Glasindustrie, schloß die Sitzung.

Umschau.

Zum Herdfrisch-Verfahren auf südrussischen Werken.*

Das in dem Martinwerk der Société Métallurgique Dniéproviennne in Zaporozje-Kamenskoje verarbeitete Roheisen wird aus dem als Krivoi Rog-Erz bekannten Roteisenstein mit kleinen Zusätzen von Walzensinter, Martin- und Bessemerschlacken erblasen und hat im Mittel folgende Zusammensetzung: 3,75% Kohlenstoff, 0,7 bis 1,8%, durchschnittlich 1,35% Silizium, 1,2 bis 2,1%, durchschnittlich 1,82% Mangan, 0,05% Schwefel und 0,40 bis 0,15% Phosphor. Als Zusatz dient stückiges Krivoi Rog-Erz mit 65% Eisen, 3% Kieselsäure und 1% Tonerde. Das von den Hochöfen kommende Roheisen wird in einen Mischer gegeben, aus dem das Eisen dann den Martinöfen zugeführt wird. Folgende Zusammenstellung gibt die Betriebsergebnisse eines Martinofens, Ofen Nr. 6, während des Monats April 1909 wieder:

Bezeichnung	Im Monat (28 Arbeitstage)	In der Woche	Im Tag (24 Stunden)	Auf 100 t Metall- einsatz	Auf 100 t gute Blöcke
	t	t	t	t	t
Einsatz:					
Flüssiges Roheisen	3832,22	766,44	139,00	91,47	92,07
Kaltes Roheisen	104,55	20,91	3,79	2,49	2,51
Stahlschrott . .	239,10	47,82	8,67	5,71	5,74
Zuschläge (FeMn)	13,76	2,75	0,50	0,33	0,33
Gesamt-Metalleinsatz	4189,63	837,92	151,96	100,00	100,65
Verbrauchte Materialien:					
Erz	876,39	175,28	31,79	20,92	21,07
Dolomit	203,94	40,79	7,40	4,87	4,90
Kalkstein	432,02	86,52	15,69	10,33	10,39
Kohle	824,47	164,89	29,90	19,68	19,81
Ausbringen:					
Gute Blöcke . .	4162,73	832,55	151,00	99,36	100,00
Gießabfall . .	136,04	27,20	4,93	3,25	3,27
Gesamt-Ausbringen . .	4298,77	859,75	155,93	102,61	103,27
Anzahl der Chargen	100	20	3,63	—	—

Die drei nach dem Roheisen-Erzprozeß arbeitenden Oefen besitzen eine Badoberfläche von $9,14 \times 3,05$ m

* „The Engineer“ 1909, 27. August, S. 216. Vgl. hierzu S. 23 dieser Nummer.

für eine Fassung von etwa 32 t; sie erhalten aber durchweg einen metallischen Einsatz von 40,5 bis 43 t. Trotz der auf diese Weise erforderlichen großen Badtiefe betrug die durchschnittliche Schmelzdauer einer Charge im Monat April nur $6\frac{1}{2}$ Stunden infolge der durch das Erz erzielten starken Oxydationswirkung. Die Ausbesserung des Herdes nahm 30 Minuten in Anspruch, das Einsetzen des kalten Roheisens und Schrottes dauerte 34 Minuten, das Chargieren des flüssigen Eisens aus drei Pfannen 63 Minuten, so daß für den eigentlichen Chargengang 4 Stunden 20 Minuten zur Verfügung standen.

Der in der Zusammenstellung aufgeführte Kohlenverbrauch kann in Anbetracht der schlechten Kohlen als niedrig bezeichnet werden; die Kohle enthält oft 12% Asche und 6% Nässe. Auch der Ferromanganverbrauch ist infolge des hohen Mangangehaltes des Roheisens sehr gering. Der Gießabfall erscheint jedoch etwas hoch; indessen erklärt sich die hohe Zahl dadurch, daß aus einer Charge eine sehr große Anzahl von kleinen Blöcken, mit einem Querschnitt von 16,5 cm \square bei einem Gewicht von nur 147 kg, gegossen werden mußte. Von den in dem zugeschlagenen Erz enthaltenen Eisenoxyden wurden etwa 80% reduziert.

Raffinierstahl.

Infolge häufiger Meinungsverschiedenheiten und Prozesse zwischen den Raffinierstahl-Erzeugern und -Verbrauchern über die Auslegung des Begriffes „Raffinierstahl“ wurde vom Königl. Oberlandesgerichte in Hamm eine Kommission eingesetzt, die den Begriff „Raffinierstahl“ erklären sollte. Die Kommission bestand aus den Herren:

1. Fabrikant Gustav Dörrenberg, in Fa. Ed. Dörrenberg Söhne, Stahlwerke Runderoth;
2. Fabrikant Ernst Springorum, in Fa. F. & M. Springorum, Schwelm;
3. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Wüst-Aachen.

Da künftighin das Gutachten dieser drei Herren als Unterlage bei Prozessen in besagter Richtung dienen soll, erscheint es angebracht, seinen Wortlaut hier zu veröffentlichen:

„Die handelsübliche Bezeichnung „Raffinierstahl“ erstreckt sich auf solches Material, das aus Schweißstahl, d. i. gefrischter oder gepuddelter Stahl, hergestellt ist. Wird zum Aufbau der Zange Flußstahl verwendet, so ist das Material als „raffinierter Flußstahl“ zu bezeichnen. Das Raffinieren besteht darin, daß das zu verarbeitende Rohmaterial zu dünnen Flachstäben (Rippen) ausgeschmiedet (geplättet) wird, und dieselben zu Paketen (Zangen) geschichtet und zu einer Stange (gewellte Zange) zusammengeschweißt werden. Der erhaltene Stab wird entweder ein- bis

dreimal gebogen oder zum zweiten Male geplättet und dann noch einmal gebogen.

Die Benennungen für das auf diesem Wege hergestellte Fabrikat sind nicht durchaus gleichmäßig. Während die überwiegende Mehrzahl der Raffinierstahlfabrikanten:

1. die gewellte Zange als einmal raffiniert,
2. die gewellte und einmal gebogene Zange als zweimal raffiniert,
3. die gewellte und zweimal gebogene Zange als dreimal raffiniert,
4. a) die gewellte und dreimal gebogene Zange als viermal raffiniert,
b) die gewellte, noch einmal geplättete und einmal gebogene Zange als viermal raffiniert

bezeichnet, ist die Benennung seitens der Minderheit folgende:

Die gewellte Zange hat keine Handelsbezeichnung.

1. Die gewellte und einmal gebogene Zange als einmal raffiniert,
2. die gewellte und zweimal gebogene Zange als zweimal raffiniert,
3. die gewellte und dreimal gebogene Zange als dreimal raffiniert,
4. die gewellte, einmal geplättete und einmal gebogene Zange als viermal raffiniert.

Es wird empfohlen, nur die erste Bezeichnungsweise, also die der Majorität der Fabrikanten, handelsüblich zu verwenden. Hat der Stahl eine weitere, als in den obigen Bezeichnungen aufgeführte Verarbeitungsstufe durchlaufen, so muß es dem Fabrikanten überlassen bleiben, dieselbe besonders zu kennzeichnen. Bei Raffinierstahl ist es handelsüblich, daß die Anzahl der auf das Fertigfabrikat geschlagenen Zeichen der Anzahl der Raffinierstufen entspricht.“

Cöln, den 19. November 1909.

gez. Dörrenberg, Springorum, Wüst.

Prüfung von Kesselblechen.*

„Nach dem Schlußsatze der §§ 22 und 19 der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlage von Land- und Schiffs-Dampfkesseln vom 17. Dezember 1908 können Dampfkessel vor dem Zeitpunkte des Inkrafttretens dieser Bestimmungen, d. h. dem 10. Januar 1910, nach den neuen Vorschriften gebaut werden. Ferner werden voraussichtlich schon jetzt bei den Walzwerken Bleche für Kessel bestellt, deren Genehmigung nach dem 10. Januar 1910 erfolgen wird, die daher den neuen Vorschriften entsprechen müssen. Unter diesen Umständen ist es erforderlich, den Beteiligten die Vordrucke für die Bescheinigungen über die Ergebnisse der Blechprüfungen und für die Beschreibung zu Genehmigungsanträgen von Dampfkesseln unter Berücksichtigung der neuen Vorschriften alsbald bekannt zu geben. In den Anlagen übersende ich Ihnen diese Vordrucke mit dem Bemerken, daß die Sachverständigen- und Werkbescheinigungen für Kesselbleche der Unterkommission der deutschen Dampfkessel-Normenkommission für Landdampfkessel zur Begutachtung vorgelegen haben. Die Bundesregierungen haben sich grundsätzlich mit den Vordrucken einverstanden erklärt, einige vorbehaltlich ihrer endgültigen Stellungnahme nach Anhörung der gesamten Normenkommission, die in Aussicht steht. Sollten in einzelnen Kesselfabriken, namentlich solchen, welche Bleche auf Vorrat bestellen, ohne deren Verwendung für bestimmte Kessel im voraus festlegen zu können, da-

durch Schwierigkeiten entatehen, daß in den Sachverständigen-Bescheinigungen die Kesselnummern nicht angegeben werden können, oder daß Bleche, deren Prüfungsergebnis in verschiedenen Nachweisungen enthalten ist, zu einem Kessel verwendet werden, so können sowohl die Kesselnummern unter Hinweis auf diesen Umstand weggelassen als Auszüge der Kesselfabriken aus verschiedenen Bescheinigungen in einem Prüfungsattest durch den zuständigen Dampfkesselverein beglaubigt werden. Die Form dieser Bescheinigung hat zu lauten:

„Der Firma zu wird hierdurch bescheinigt, daß vorstehende Angaben mit den Ursprungs-Bescheinigungen über Blechprüfungen bei den Firmen vom und vom übereinstimmen.“

Die Beglaubigung ist mit Datum und Unterschrift und dem Stempel des Vereins zu versehen.“

Wegen der Form und des Wortlautes der Sachverständigen-Bescheinigung, Werksbescheinigung usw. muß auf die angegebene Quelle verwiesen werden.

Bezeichnung der Kleingefüge-Bestandteile von Eisen und Stahl.

Auf dem V. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik wurde neben der gleichmäßigen Benennung der verschiedenen Eisen- und Stahlorten auch die gleichmäßige Bezeichnung der Kleingefüge-Bestandteile von Eisen und Stahl in den Kreis der Beratungen gezogen. Auf Grund eines Berichtes, der dem Kongreß von den HH. Benedicks, Charpy, Guillet, Heyn, Le Chatelier, Rosenhain und Stead vorgelegt worden war, empfahl der Kongreß die Einführung folgender Benennungen*:

Die Kleingefügebestandteile des Eisens zerfallen in chemisch gleichartige Bestandteile, den „Metaralen“,** und chemisch ungleichartige Bestandteile, den „Aggregaten“. In der Anordnung nach ihrem zunehmenden komplizierten Charakter sind die einzelnen Kleingefügebestandteile die folgenden:

Der Ferrit, α -Eisen; er enthält bei den verschiedenen handelsüblichen Eisensorten sehr kleine Mengen anderer Elemente in Lösung, aber immer weniger wie 0,05% Kohlenstoff.

Der Graphit, eine Modifikation des Kohlenstoffes, die mit dem mineralogischen Graphit identisch ist, d. h. er besitzt ein spezifisches Gewicht von 2,25 und geht bei der Behandlung mit geeigneten oxydierenden Reagenzien in Graphitsäure über.

Der Zementit, das Eisenkarbid von der Formel Fe_3C .

Der Austenit, eine feste Lösung von Kohlenstoff in γ -Eisen; die oberhalb der kritischen Temperaturzone des Stahles in normaler Weise stabil ist. In einzelnen bestimmten Fällen kann die Lösung auch in kaltem Zustand erhalten bleiben; sie ist dann durch schwache magnetische Permeabilität charakterisiert (Ferronickel, Stahl, Mangan).

Diese vier ersten Bestandteile sind chemisch gleichartig (Metaral).

Der Perlit ist das aus dem Eutektikum gebildete Aggregat; er ist aus dem Austenit entstanden, der bei langsamer Abkühlung unterhalb der kritischen Temperaturzone in Ferrit und Zementit zerfällt. Er enthält im Mittel etwa 0,9% Kohlenstoff.

Der Martensit (Metaral) ist eine feste Lösung von Kohlenstoff in Eisen. Er ist in normaler Weise bei keiner Temperatur stabil und kann in diesem

* Nach „Revue de Métallurgie“ 1909, Oktober, S. 1122.

** Der neue Ausdruck ist dem Worte „Mineral“ für nichtmetallische Körper nachgebildet.

* Ministerialerlaß vom 1. Dezember 1909 nach dem „Ministerial-Blatt der Handels- und Gewerbeverwaltung“ 1909, 10. Dez., S. 526.

nicht stabilen Zustand nur bei niedrigen Temperaturen gehalten werden. Bei gleicher Zusammensetzung unterscheidet er sich von dem Austenit durch eine größere Permeabilität und eine größere Härte. Man erhält ihn dadurch, daß man den Stahl, ausgehend von über der kritischen Zone liegenden Temperaturen, abkühlt, und zwar muß die Abkühlung einerseits schnell genug sein, um einem Zerfall des Austenits in Perlit entgegenzuwirken, andererseits aber auch nicht zu schnell, um nicht unveränderten Austenit zu erhalten. Man kann als Beispiel für gut ausgebildeten Martensit einen eutektischen Stahl, d. h. mit ungefähr 0,9 % Kohlenstoff, nehmen, der in Form eines Stabes von 1 cm Kantenlänge bei 800° C in kaltem Wasser gehärtet worden ist.

Der Osmondit, dessen ungleichartige Beschaffenheit noch in Frage steht, ist ein Zwischenzustand bei der Wiederumwandlung des Martensits in Perlit und ist bei gewöhnlicher Temperatur etwas stabiler. Er wird als ein eigentlicher Gefügebestandteil angesehen auf Grund der nicht lückenlos ineinander übergehenden Änderung von verschiedenen Eigenschaften, die das Metall während seiner Umwandlung zwischen den beiden extremen Zuständen aufweist. Er ist durch seine größte Löslichkeit in Säuren und stärkste Färbung durch saure metallographische Agonzen charakterisiert. Man erhält ihn in sehr reiner Form durch Ausglühen des Martensits von eutektischem Stahl, also von Stahl mit etwa 0,9 % Kohlenstoff, bei 400° C.

Schmierökläranlage der Gary-Werke.

Die sich auch bei uns für schwere Maschinen mehr und mehr einbürgernde Schmierung mehrerer Lagerstellen von einem gemeinsamen Sammelpunkt aus (Zentralschmierung) hat den Vorzug, daß sie eine reichliche Oelzufuhr und damit gute Kühlung (für schnell laufende Lager wichtig) auch unter Druck (für schwer belastete Lager) bei sparsamem Verbrauch infolge von Rückgewinnung des Oeles gestattet. In den Gary-Werken der Indiana Steel Co. ist sie sowohl

großem Querschnitt gepumpt, fließt mit natürlichem Gefälle durch die Lager, sammelt sich in Trögen und beginnt seinen Kreislauf aufs neue. Ein Teil des Oeles läuft ständig durch Filterkasten, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind, von je 107 cm Breite, 184 cm Länge und 153 cm Höhe, deren jeder in 24 Stunden 7 — 9 cbm Oel klären kann. Das Schmutzöl fließt jedem Behälter durch zwei Verteilkasten A zu und sammelt sich zunächst in auswechselbaren, geheizten Klärtrögen. Durch Zylindersiebe B, welche erforderlichenfalls mit Holz- oder Knochenkohle gefüllt werden können, tritt es dann in die Abfallrohre C und steigt durch den unteren, teilweise mit Wasser gefüllten Behälterraum wieder auf; beim Durchtritt durch das Wasser soll eine nochmalige Reinigung erfolgen.

RI.

Grenzen der Brennstoffersparnis beim Hochofenbetrieb.

Die zur Erklärung der Windtrocknung schon mehrfach geäußerte, grundsätzlich falsche Ansicht, daß die Wärmebilanz, ähnlich wie für die Wärmeverteilung, auch für die Brennstoffersparnis im Hochofen ein exaktes Maß biete, bildet die Grundlage für die Abhandlung von N. M. Langdon aus Mancelona, Mich.: „Ueber die Grenzen der Brennstoffersparnis beim Hochofenbetrieb“.* Dieser umfangreiche Aufsatz übertrifft in seinen Folgerungen alle früheren, auf demselben Gedanken fußenden, theoretischen Erörterungen, wie z. B. die Berechnung des Kokssatzes in der Erzbewertung,** sowie die gegen den Gayleyschen Bericht gerichtete Kritik der Windtrocknung.† Die Zweifel, welche durch keineswegs stichhaltige Deutungen gegen die Windtrocknung angeregt waren, habe ich in meiner jüngsten Veröffentlichung‡ auszuschalten gesucht, und nicht minder die Hoffnung, daß die Wissenschaft eine allgemein befriedigende Bewertungsmethode aufstellen könne.

Während nun die bisher auf der Wärmebilanz allein aufgebauten Beweise zu einem abfälligen Urteil für ähnliche Verbesserungen wie die Windtrocknung führten, kommt Langdon auf derselben rechnerischen Grundlage zu höchst optimistischen Schlüssen: Durch möglichst weitgehende Vorbereitung, Ausscheidung und Anreicherung der Beschickungstoffe und der Gebläseluft glaubt er, die Roheisendarstellung so vervollkommen zu können, daß nur 535 kg Koks für die Tonne Roheisen verbraucht würden, ja in seinem hypothetischen Zukunftshochofen X, der allen Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennt und kein brennbares Gichtgas liefert, errechnet er sich kaum 392 kg Brennstoff auf die Tonne Roheisen bei 870 bis 890 t Tagesproduktion. Langdon macht folgenden Gedankengang: Es erfordert nach Gruner

die Schmelzung von 1 kg Schlacke . . . 500 WE,
das Austreiben von 1 kg Kohlensäure 849 WE,
die Verdampfung von 1 kg Wasser . 606 WE,
die Zersetzung von 1 kg Wasser . . 3225 WE usw.;

diese Wärme wird aus der vor den Düsen erfolgenden Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd entnommen, also spart man durch Ausschaltung dieser unnützen Gemengteile die entsprechende Wärmemenge, d. h. für je 2473 WE 1 kg Kohlenstoff = 1,13 kg Koks „Weniger Arbeit (less work) im Hochofen müsse sachgemäß einen geringeren Brennstoff-

* „Bulletin of the American Institute of Mining Engineers“ 1909, Oktoberheft, S. 919.

** „Stahl und Eisen“ 1893, Nov., S. 986; 1902, 1. Okt., S. 1033.

† „Stahl und Eisen“ 1905, 15. Jan., S. 73.

‡ „Stahl und Eisen“ 1909, 15. Sept., S. 1430 und 13. Okt., S. 1602.

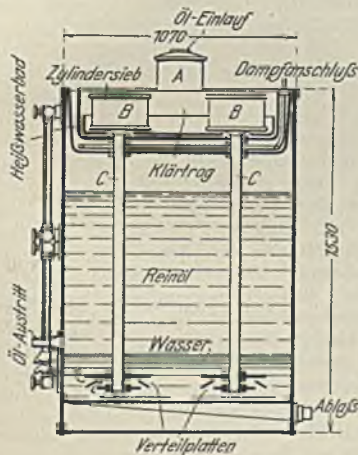


Abbildung 1. Oel-Filterkasten.

für die große Gaszentrale als auch für die im folgenden genannten Walzwerkslager der kontinuierlichen Straßen durchgeführt. So erhalten* die Hauptlager der Antriebs-Elektromotoren der Schienen- und der Knüppelstraße je 2300 l Oel in der Stunde, die 73 Lager für den Kegelradantrieb der Kuppelstraße je 70 l in der Stunde. Die Schmieranlage für diese Lager ist in vier an verschiedenen Stellen untergebrachte Gruppen geteilt. Das Oel wird in lange, etwa 5,5 — 7,3 m über Flur verlegte, als Sammelbehälter dienende Rohre von

* „Eng. News“ 1909, 28. Okt., S. 476.

aufwand herbeiführen. Ein Rückblick auf die Entwicklung der Roheisengewinnung bestätigt dies. Während der primitive Ofenbetrieb mehr als 7 t Kohle auf die Tonne Roheisen verbrauchte, begnügen sich die modernen Hochofen mit 800 kg/t, welche Ersparnis zurückzuführen sei auf 1. die verbesserte Verkokungskunst, 2. die Widerhitzung, 3. Bells Entdeckung (?) der Beziehungen zwischen Ofenprofil und rationellster Erzreduktion, 4. die ausgiebige Verhütung der außergewöhnlich reichen Erze des Oberen Sees und die hiernach erfolgte künstliche Anreicherung der Erze, 5. die Gayleysche Windtrocknung, deren Erfolge eine bessere Erklärung in der „verminderten Arbeit“ im Hochofen fänden, als in der erhöhten Gleichmäßigkeit des Betriebes, der Begünstigung der „kritischen Temperatur“, der erhöhten Sauerstoffzufuhr in der Zeiteinheit oder in der Erweiterung der Reduktions- und Schmelzvorgänge, die eher eine Einschränkung erführen. — Die allgemeinen Fortschritte im Maschinen-, Bau- und Transportwesen dürften hier wohl über die Profilfrage gestellt werden, da für gegebene Verhältnisse der Hochofen sozusagen sein Profil selbst geschaffen hat, auch im normalen Betriebe die Eisenreduktion mehr zwangsläufig vor sich geht und von der äußeren Beschaffenheit, nämlich Dichte, Stückgröße und Schmelzbarkeit der Erze, in erster Linie abhängig ist. — Außer der Bellschen Entdeckung gelten die anderen vier Verbesserungen lediglich den Beschickungsmaterialien, woraus Langdon folgert, daß möglichst weitgehende Vorbereitung und Anreicherung dieser Stoffe einzig und allein zur untersten Grenze des Brennstoffaufwandes führt. Der Verfasser fordert also: möglichste Entfernung von Gangart, Asche, Kohlensäure, Nässe, Gasen aus Schmelzmaterialien und Koks, möglichst hohe Erwärmung und Entwässerung des Gebläsewindes. Neben den bekannten Gayleyschen Angaben führt er ältere, sehr günstige Betriebsergebnisse an: 758 kg Koksverbrauch bei 48,7% Möllerausbringen, wovon 10% Eisenschrott, oder 779 kg Koks bei 54,3% Möllerausbringen und nur 0,3 t Schlacke f. d. t Roheisen mit 3% Silizium. Die Wärmebilanz der verschiedenen Betriebe wird durchgerechnet und verglichen; nebenher werden weiter die Gehalte an Schlackenbildnern, Kohlensäure, Wasser, die indirekte Reduktion, die Gas- und Windtemperatur usw. beliebig geändert. Auf diesen somit willkürlich wechselnden Wärmerechnungen baut Langdon seine Theorien auf und setzt den Brennstoffverbrauch der berechneten Wärmeentnahme direkt proportional, als ob die Erwärmung der Schmelzmassen von 1200 bis 1800° C nicht schwieriger und kostspieliger wäre, als jene von 0 bis 400° C, als ob die Wärmeeinheiten sich genau so sicher und bequem verteilen ließen, wie die Tropfen einer Titrierlösung, deren Volumeneinheit zu Anfang oder Ende einer Reaktion völlig gleichwertig bleibt.

Ebensowenig wie jede andere Energieform läßt sich Wärme quantitativ umsetzen, und die durch endothermische Vorgänge entzogene Wärmemenge wird kein genaues Maß für den Brennstoffverbrauch dieser Prozesse, denn der Brennstoffaufwand hängt ab von der Reaktionswärme, der Reaktionstemperatur und dem verfügbaren Temperaturgefälle. Vollzieht sich eine Reaktion, wie z. B. die Siliziumreduktion, nur bei hoher Temperatur, so steht nur ein beschränktes Temperaturgefälle zur Verfügung, und hierbei dürfte die Herstellung und Erhaltung der nötigen Wärmeintensität einen größeren Brennstoffaufwand bedingen, als die durch die Siliziumreduktion lediglich absorbierte Reaktionswärme errechnen läßt. In erster Linie sind mithin die Endreaktionen und ihre Grenztemperaturen bestimmend für den Koksverbrauch, während die mit den Gasen emporgetragene Abhitze meist ausreicht für die Nebenreaktionen und die Vorwärmung der Schmelzmaterialien. Versuche, gebrannten Kalk

statt rohen Kalkstein zu gichten, führten allemal zu demselben negativen Ergebnis, daß das vorhergehende Austreiben der Kohlensäure aus dem Zuschlagkalkstein weder den Koksverbrauch nennenswert herabsetzt, noch den Ofengang begünstigt.

Nach Langdon erfordern 10 kg Feuchtigkeit der Beschickung ebensoviel Koks, wie die Reduktion von 1 kg Silizium; in einem Eisen mit 2,1% Silizium benötigt die Siliziumreduktion weniger Brennstoff, als die Verdampfung der Nässe aus Möller und Koks (0,231 kg Wasser für 1 kg Roheisen). Erzeugen zwei Hochofen die gleiche Gewichtsmenge Gichtgas, z. B. 5,5 kg für 1 kg Roheisen, und beträgt die Gichttemperatur bei dem einen 400° C, bei dem anderen 100° C, so entführen die Gase des ersteren $5,5 \times 0,237 \times 300 = 391$ WE mehr für jedes kg Roheisen, welche nach Langdon folgendermaßen den Brennstoffbedarf beeinflussen sollen: Angenommen, daß 1 kg Kohlenstoff vor den Düsen zu Kohlenoxyd mit 2473 WE verbrennt, entsprechen der um 300° höheren Gichttemperatur: $391 \cdot 0,000 : 2473 = 160$ kg Kohlenstoff = 182 kg Koks/t Roheisen. Diese Folgerung wäre einigermaßen berechtigt, wenn die Gichttemperatur auf 400° C gehalten werden müßte. Demgegenüber ist die Abhitze, welche aus der maßgebenden Zone mit den Gasen entweicht, meist so bedeutend, daß die überstehende Beschickungssäule den Gasen ihre Wärme nicht vollständig entziehen kann, und so erhöht sich die Gichttemperatur völlig nutzlos, sobald die Vorgänge in der Endreaktionszone mehr Brennstoff beanspruchen, d. h. mehr Gas erzeugen, als die Vorbereitung der Schmelzmaterialien durch die Abhitze bedingt. — Umgekehrt müßte nach Langdon eine höhere Gichttemperatur zu dem Schlusse drängen, daß eine entsprechende Koksmenge ungestraft abgezogen werden darf. Der Verfasser gerät mit sich selbst in Widerspruch bei einem Vergleich zweier hypothetischer Oefen, von denen der erste mit gewöhnlicher Luft, der andere mit „stickstofffreiem Wind“ unter sonst völlig gleichen Bedingungen betrieben wird: Für 1 kg Roheisen wird dem ersten 2,073 kg Wind, dem anderen 0,602 kg Sauerstoff aufgerechnet. Bei gleicher Wind- und Gas(?)temperatur werden dem stickstofffreien Betrieb 222 WE weniger zugeführt (gemäß der verminderten Wind- und Gasmenge), und hieraus berechnet Langdon, daß der Betrieb mit reinem Sauerstoff 102 kg Koks für die Tonne Roheisen mehr verbräuche, mithin schreibt er der Entfernung eines nutzlosen Ballastes, wie des Stickstoffes aus der Luft, eine bedeutende Brennstoffsteigerung zu. Daß bei diesem unausführbaren Betriebe Temperaturen von über 5000° C zu bändigen, also ein viermal höheres Temperaturgefälle auszunutzen wäre, und ein gewichtiges Ausgleichsmaterial mit dem Stickstoff verschwinden würde, wird neben sonstigen Schwierigkeiten mit Stillschweigen übergangen.

Die Abhandlung klingt in den Stoßseufzer aus, daß Pioniere wie Gayley wohl die Aktionäre bereichern und der Allgemeinheit nützen, jedoch die Verantwortlichkeit im Betriebe mit solchen neuen Hochofenanlagen immer schwieriger und verwickelter gestalten!

* * *

Anschließend möchte ich zu meinen Ausführungen in Nr. 41 S. 1603 folgende Ergänzungen machen:

Nachdem ich dort bewiesen habe, daß die Verbrennungszone in dem mit feuchter Luft betriebenen Hochofen I um $1827^\circ - 1707^\circ = 120^\circ$ weniger warm ist, als in dem mit entfuchter Luft blasenden Ofen II, und daß bis zu 1280° -Zone der Betrieb I 18,9 kg Koks mehr erfordert als II, um einen gleichen Wärmeaustausch bis zu dieser 1280° -Zone zu ermöglichen, stelle ich die Frage: Wo findet sich in Betrieb I die den 18,9 kg mehr verbrauchten Koks (irrtümlich heißt es dort mehrmals Kohlenstoff) entsprechende Wärme-

bezw. Energiemenge wieder? Die 18,9 kg Koks entsprechen 16,25 kg Kohlenstoff, von denen 11,12 kg = 68,4% des Mehrverbrauches sich in dem höheren Kohlenoxydgehalt der Gichtgase unausgenutzt wiederfinden als Kohlenoxyd; 2,38 kg Kohlenstoff = 14,60% gehen in der höheren Erwärmung der größeren Gichtgasmenge verloren (ohne den Einfluß des verdampften Wassers mit einzurechnen!); 2,57 kg Kohlenstoff = 15,8% gehen ebenso nutzlos in der ausgedehnteren Reduktionszone zwischen 1280° bis 613° verloren, mithin bleiben nur 0,18 kg Kohlenstoff (und nicht 2,83!) = 1,2% des Mehrverbrauches für sonstige Abweichungen.

M. Drees.

Das Geheimnis der Riffelbildung.

In einer der XII. Hauptversammlung des Vereines der Deutschen Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen zu Hamburg (8. bis 12. Septbr. v. J.) vorgelegten Festschrift* veröffentlicht Oberingenieur G. A. A. Culin (Hamburg) einen Aufsatz, der sich mit obiger Frage beschäftigte, und dem wir folgende Einzelheiten entnommen:

Bis jetzt ist eine befriedigende Erklärung für die namentlich mit der Einführung des elektrischen Betriebes zur Erscheinung gelangte Riffelbildung nicht gefunden, doch ist diese nicht als Eigentümlichkeit der elektrischen Betriebsart anzusehen.

Nach Ansicht von Direktor Petersen (Vortrag Münster, 6. Nov., 1908) soll die Schienenkopfoberfläche bereits beim Walzen geriffelt werden. Verfasser empfahl schon auf der Mannheimer Hauptversammlung des Vereines 1907, zur Erkennung der Textur der Oberfläche diese mittels Sandstrahlgebläse zu reinigen und dann leicht mit Schmirgelleinen abzureiben. Es sind alsdann mit der Regelmäßigkeit der Riffeln auftretende Erhöhungen und Vertiefungen zu bemerken, die ihre Ursache in Geschwindigkeitsdifferenzen bei dem Durchgang durch die Walzen haben könnten, und die Verfasser als „Materialüberschiebungen“ bezeichnete. Möglicherweise besitzen die nebeneinanderliegenden Erhöhungen und Vertiefungen auch verschiedene Härte (die Erhöhungen sind die härteren Stellen). Den Beweis dafür, daß eine Riffelbildung beim Walzen eintritt, konnte Verfasser nicht erbringen; er verwies jedoch bereits damals auf das bekannte und durchaus nicht seltene Vorkommen von härteren und weicheren Stellen nebeneinander, die jedoch zweifellos mit dem Walzprozeß nichts zu tun hätten, sondern lediglich als eine Folge verschiedener chemischer Zusammensetzung zu erachten seien, die vielleicht nicht ohne Einfluß auf das glatte Abwalzen blieben. Diese harten Stellen machen sich jedoch bei der Abnutzung der Schienen infolge Befahrens nicht etwa durch Bildung von Höckern bemerkbar. Wenn nun die Härteunterschiede nicht sicher nachweisbar sind, so sei man um so weniger berechtigt, die Ursache der Riffelbildung in einer beim Walzprozeß entstehenden Aufeinanderfolge härterer und weicher Stellen zu suchen.

Wenn es auch nicht möglich ist, die sämtlichen, mit Bezug auf die Riffelbildung bekannten Erscheinungen durch die Entstehung von Urriffeln beim Walzprozeß zu erklären, so behauptet der Verfasser trotzdem, daß die Ursache im Material der Schiene liegt: „Eine Riffelbildung auf den Schienenköpfen kommt dann zustande, wenn das Material derselben den Beanspruchungen, die es infolge der Betriebseinwirkungen erleidet, nicht genügend zu widerstehen vermag.“** Zur Begründung dieser Behauptung wird

folgendes ausgeführt: Die Abnutzung und Umformung der Schienenköpfe während des Betriebes wird durch die von jedem Wagen geleistete mechanische Arbeit bedingt; dabei kommt die Arbeitsenergie eines jeden Wagens durch das Produkt seiner Masse und der durchlaufenen Wegstrecke zum Ausdruck. Die Wagen sind also in gewissem Sinne als Werkzeugmaschinen anzusehen, die Räder als Werkzeuge, welche jedes durch eine senkrechte Fallbewegung (Stöße) des Wagens hervorgerufene Arbeitsvermögen auf die Schienen übertragen. Bei gegeneinander versetzt angeordneten Schienenstößen tritt so namentlich bei der dem Stoß gegenüberliegenden vollen Schiene ein Schlagloch auf, sobald der Stoß ein solches aufweist. Man kann hier von einer einzelnen Riffel sprechen, zu deren Herstellung es keiner besonderen Eigenschaften des Schienenmaterials bedurfte. Treten nun diese Stöße des Wagens in bestimmter Reihenfolge auf, so muß auch eine ganze Reihe von Vertiefungen, d. h. eine Riffelbildung, zustande kommen, vorausgesetzt, daß das Schienenmaterial der Bearbeitung durch die Räder nicht zu widerstehen vermag. Die äußeren Umstände, um die nötigen Arbeitsintensitäten in den Wagen zu erregen, sind zweifellos vorhanden. So werden z. B. durch schlechte Schienenstöße die Wagen bei schneller Fahrt in heftige Schwingungen versetzt. Daß die Wagenkonstruktion dabei eine Rolle spielt, bedarf weiter keiner Frage. In der Hauptsache ist es jedoch folgender Umstand, der zur Riffelbildung führt. Wird die Geschwindigkeit eines Wagens plötzlich durch Bremsen vermindert, so muß er eine zwangsläufige Kippbewegung nach vorn ausführen, da der Wagenkasten mit dem Untergestell verbunden ist. Je nach Größe der Fahrgeschwindigkeit und der Art des Bremsens tritt eine Mehrbelastung der Vorder- und Entlastung der Hinterachse ein. Durch Reaktion der stark belasteten Federn der Vorderachse treten Schwingungen von zuweilen bedeutender Stärke auf, die auf die Räder und Schienen übertragen werden. Ebenso treten derartige Schwingungen auf, wenn stillstehende Wagen plötzlich mit großer Beschleunigung in Bewegung gesetzt werden. Auch wird die bei heftigem Bremsen an der Berührungsstelle von Rad und Schiene auftretende Wärmemenge sicher nicht ohne Einfluß auf die Riffelbildung bleiben.

Versuche haben diese Schlüsse bestätigt und gezeigt, daß es nicht schwierig ist, Maschinen herzustellen, um das Schienenmaterial zu prüfen, ob es unter bestimmten Betriebsansprüchen Riffeln bekommen wird oder nicht. Die Beschaffung solcher Maschinen und die Untersuchung der Materialien würden die Walzwerke für ihre Rechnung zu unternehmen haben, wogegen der Verein nichts weiteres zu tun hätte, als die Angaben über die Betriebsansprüche zu machen, denen das Material genügen soll.

H. Bauermann †.

Am 5. Dezember v. J. verschied in seinem Heim zu Balham der bekannte englische Mineraloge und Metallurge Professor Hilary Bauermann im Alter von 76 Jahren. Nachdem er von 1851 bis 1853 die Vorlesungen an der Royal School of Mines besucht hatte, ging er an die Bergakademie nach Freiberg, wo er bis zum Jahre 1856 blieb. Schon vor dem völligen Abschluß seiner Studien wurde Bauermann zum Assistenten an der „Geological Survey of Great Britain“ ernannt, welche Stellung er bis 1858 inne hatte. In den folgenden fünf Jahren war er sodann als Geologe der nordamerikanischen Grenzkommission tätig. Hierauf bereiste er im Auftrage verschiedener Gesellschaften als Sachverständiger fast alle Industrieländer der Welt und unternahm als Gutachter ausgedehnte Reisen nach

* „Deutsche Straßen- und Kleinbahnzeitung“ (Kongreß-Nummer) 1909, 11. Sept., S. 999 bis 1001.

** Bericht auf der Hauptversammlung in München, August 1898.

Asien und Amerika. 1883 wurde Bauermann als Lehrer der Hüttenkunde an das Firth College in Sheffield berufen; später wurde ihm eine Professur am Ordnance College in Woolwich übertragen, die er bis zum Jahre 1906 inne hatte. Neben einer großen Zahl wissenschaftlicher Abhandlungen schrieb er auch einige Lehrbücher der Hüttenkunde und Mineralogie. Der Verstorbene genoß in englischen Fachkreisen ein hohes Ansehen und erfröute sich im In- und Auslande allgemeiner Beliebtheit. Er gehörte zu den regelmäßigen Besuchern des „Iron and Steel Institute“, dessen

Ehrenmitglied er seit 1904 war, und in dessen Versammlungen ihn auch seine vielen deutschen Freunde schmerzlich vermissen werden.

Gasmaschinen zum Antrieb von Walzenstraßen.

In der Mitteilung, die unter gleichem Titel in „Stahl und Eisen“ 1909, 22. Dez., S. 2019 abgedruckt ist, sind leider zwei Fehler unterlaufen: Der Zylinderdurchmesser der Maschine beträgt nicht 820, sondern 800 mm, und die Kolbengeschwindigkeit ist nicht 580 mm, sondern 4,42 m i. d. Sekunde.

Bücherschau.

Foerster, Max, Ord. Professor für Bauingenieur-Wissenschaften an der Königl. Sachs. Techn. Hochschule zu Dresden: *Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten*. Ein Lehrbuch zum Gebrauch an Technischen Hochschulen und in der Praxis. Ergänzungsband zum „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“. Vierte, verbesserte und stark vermehrte Auflage. Mit über 1400 Textabbildungen und 37 lithographierten Tafeln. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1909. XIII, 1040 S. 4^o. 50 *M.*, in 2 Bänden geb. 56 *M.*

Was bei uns — im Gegensatz zu der reichhaltigen periodischen Literatur Amerikas — über ausgeführte Eisenhochbauten in Zeitschriften erscheint, ist sehr wenig im Verhältnis zur Produktion und Bedeutung des deutschen Eisenhochbaues. Man ist daher in Deutschland, mangels eines eigenen Fachblattes*, in der Hauptsache auf die einschlägigen Veröffentlichungen in Buchform angewiesen.

Das beste und umfassendste auf diesem Gebiete war von der ersten Auflage an das vorliegende Werk; und solange der Verfasser bei Neuauflagen mit den Fortschritten der Praxis Fühlung behält, wird es auch seinen Platz behaupten. Daß er dies bei der neuen Auflage in weit höherem Maße getan hat, als bei den vorigen, ist nicht allein in der Vorrede zugestanden, es läßt sich auch durch das ganze Buch von Seite zu Seite verfolgen. Sind doch gegenüber der vorigen Auflage allein 367 Seiten Text und 18 Tafeln neu aufgenommen worden.

Ueber das Neue wäre viel zu berichten; ich muß mich jedoch auf das den Eisenhüttenleuten zunächst Liegende beschränken. — Gleich das erste Kapitel, das den Baustoff behandelt, zeigt eine wesentliche Umarbeitung und Vermehrung. Die, wenn auch gedrängte, Darstellung der Erzeugung des schmiedbaren Eisens, seiner Verarbeitung zu Profilen, Stabeisen und Blechen ist sehr am Platze. Wie viele, außerhalb der Industriebezirke stehende, Eisenkonstruktoren mag es geben, die tagtäglich Walzprofile zeichnerisch verarbeiten, ohne über deren Herstellung auch nur das Notdürftigste zu wissen. — Mehr Gründlichkeit oder zum wenigsten Vollständigkeit durfte man bei der Behandlung der weiteren Verarbeitung des Walzeisens zur fertigen Eisenkonstruktion erwarten. Hier beschränkte sich aber der Verfasser auf die Herstellung der Nietlöcher und der Vernietung. — Bei der Besprechung der vorigen Auflage dieses Buches wurde

dem Verfasser vorgehalten, daß er den industriellen Hochbau gänzlich übergangen, oder zumindest stiefmütterlich bedacht habe. Diese Vorhaltung war um so mehr berechtigt, als die Privatindustrie — und hier wiederum die Hüttenindustrie — für ihre Werksanlagen erwiesenermaßen mehr Eisenkonstruktionen braucht, als der Staat für seine Bahnhöfe und Reparaturwerkstätten. Es ist daher erfreulich, daß der Verfasser in der neuen Auflage textlich wie figürlich eine Auswahl von Entwurfs- und Detaillösungen bringt, wie sie den mannigfachen Bau- und Betriebsverhältnissen der schweren Eisenindustrie angemessen erscheinen. Das berechtigt zu der Hoffnung, daß auf den Hüttenwerken, die bei Umbauten und Entwürfen von Betriebsanlagen den baulichen Teil stets vor Augen halten müssen, das stattliche Buch in Zukunft mehr als nur eine Zierde der Bibliothek sein wird. *Czech.*

Die Reinigung der Gebrauchswässer in industriellen Betrieben und Moderne Wasserreinigungsapparate. Herausgegeben von Otto Dreyer, Berlin W. 57, Kurfürstenstraße 19. (1909.) VI, 171 S. 8^o. 2 *M.*

Der Verfasser behandelt zunächst im allgemeinen die natürlichen Wässer, dann die Bestandteile des Wassers, die Untersuchung des Wassers und schließlich als das Wichtigste das Weichmachen des Wassers. Im Anhang befinden sich einige von verschiedenen Firmen eingesandte Beschreibungen von Reinigungsapparaten.

Das Buch ist recht sachlich geschrieben und kann daher jedem sehr empfohlen werden, der sich mit der Wasserreinigung noch nicht eingehend beschäftigt hat und vor der Frage der Beschaffung einer Reinigungsanlage steht. Der Verfasser weist auf die Mängel der bestehenden Reinigungsapparate hin und vergleicht die hierdurch bedingten Nachteile mit den durch die Reinigung erzielten Vorteilen.

Den Besitzern von Dampfkesseln, welche viel mit Kesselstein zu kämpfen haben, scheint ein neues, im vorliegenden Buche noch nicht erwähntes Verfahren große Vorteile zu bringen, nach dem das Speisewasser vor dem Eintritt in den Wasserraum des Dampfkessels möglichst hoch erwärmt und über große Eisenflächen verteilt wird, auf welchen sich dann der Kesselstein absetzt. Auf diese Weise kann der Kesselstein ohne Hinzufügung von Chemikalien gezwungen werden, sich innerhalb oder außerhalb des Kessels an einer ganz bestimmten Stelle, wo er dem Kessel nicht schädlich ist, fast vollständig abzusetzen.

Dillingen.

Adolf Nolte.

Wang, Chung Yu, M. A., B. Sc.: *Antimony, its history, chemistry, mineralogy, geology, metallurgy, uses, preparations, analysis, production and valuation; with complete bibliographies*. With numerous illustrations. Lon-

* Der Verlag Wilhelm Engelmann in Leipzig zeigt zum Erscheinen für das laufende Jahr an: „Der Eisenbau, Internationale Monatsschrift für das gesamte Eisenbauwesen“. Schriftleitungsausschuß: F. Bleich und J. E. Briek, Wien, M. Foerster und G. Ch. Mehrtens, Dresden. *Die Redaktion.*

Änderungen vollzogen haben. Die Gewerkschaften Altendorf und Gottfried Wilhelm sind aus der Mitgliederliste des Syndikates verschwunden, nachdem sie in den Essener Steinkohlenbergwerken aufgegangen sind. Auch die Zeche Wiendahlbank, die im Vorjahre noch gesondert aufgeführt wurde, erscheint nicht mehr; ihre Beteiligung ist derjenigen der Deutsch-

Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft hinzugerechnet. Die Zahl der noch im einzelnen aufgeführten Syndikatsmitglieder verringert sich dadurch für das Jahr 1910 auf 70. Die Summe ihrer Beteiligung in Kohlen beträgt 78 159 834 t gegen 77 934 834 t im Vorjahre, in Koks 14 587 350 t gegen 14 142 850 t und in Briketts 3 746 910 t gegen 3 488 910 t.

Gewerkschaft bezw. Gesellschaft	Kohlen 1910 1. Januar	Koks 1910 1. Januar	Briketts 1910 1. Januar	Gewerkschaft bezw. Gesellschaft	Kohlen 1910 1. Januar	Koks 1910 1. Januar	Briketts 1910 1. Januar
Altendorf	—	—	—	Helene & Amalie	920 000	207 800	—
Aplerbocker Akt.- Verein	—	—	92 450	Hibernia	5 416 500	812 800	54 450
Arenbergische A. G.	1 872 702	387 250	—	Johann Deimelsberg	361 600	—	169 900
Blankenburg	155 000	—	—	Kaiser Friedrich	240 000	90 000	—
Bochumer B.-A.-G.	405 900	136 000	100 000	Kölnener B.-V.	904 438	238 040	—
Bochumer Verein	399 200	4 000	—	König Ludwig	1 312 000	493 050	—
Borussia	254 760	100 000	154 100	König Wilhelm	1 040 000	443 367	—
Caroline	182 600	—	—	Königin Elisabeth	885 000	205 200	72 000
Carolus Magnus	324 200	100 000	46 300	Königsborn	1 124 770	413 900	—
Charlotte	—	—	—	Laugenbrahm	360 000	—	—
Concordia	1 526 376	327 400	—	Lothringen	754 100	345 000	—
Consolidation	1 740 000	415 400	—	Magdeburg. B.-A.-G.	550 000	—	—
Constantin der Große	1 384 500	620 000	—	Mansfelder Gewerk- schaft	300 000	—	—
Dahlbusch	1 210 000	183 000	—	Mark	150 000	—	54 000
Deutscher Kaiser	1 650 000	12 000	—	Massen	600 000	215 000	—
Deutsch-Luxemb. B.	2 700 500	620 000	494 550	Mathias Stinnes	1 321 000	148 195	—
Deutschland	325 500	101 200	—	Minister Achenbach	500 000	8 100	—
Dorstfeld	840 000	366 580	—	Mont Cenis	995 000	100 000	—
Eintracht Tiefbau	582 000	79 000	163 350	Mülheimer B.-V.	1 380 000	95 000	364 900
Eisen- und Stahlw. Hoesch	550 000	120 000	—	Neu-Essen	770 000	—	—
Essener Steinkohlen- bergwerke	1 929 300	—	811 000	Neumühl	1 650 000	363 000	—
Ewald und Ewald Fortsetzung	1 993 000	—	54 450	Neu-Schölerpad und Hobeisen	210 000	—	60 100
Fried. Krupp, A. G.	700 000	—	—	Phönix	3 190 000	642 640	71 280
Friedrich der Große	930 600	306 500	—	Rheinische Stahl- werke	515 000	100 000	72 000
Friedrich Ernestine	368 100	99 260	—	Rheinpreußen	3 000 000	795 000	—
Fröhliche Morgen- sonne	570 000	142 000	180 000	Siebenplanoten	300 000	64 600	132 360
Gelsenkirchener B.-A.-G.	8 698 000	1 726 808	216 600	Schnabel ins Osten	300 000	—	—
General	100 000	40 000	—	Schürbank & Char- lottenb.	180 000	—	72 600
Georgs-Marien- B.- u. H.-V.	265 000	100 000	—	Trappe	152 900	—	—
Gottesegen	180 000	—	54 450	Tremonia	294 981	43 200	—
Gottfried Wilhelm	—	—	—	Union (Dortmund)	400 000	100 000	—
Graf Beust	456 100	66 760	—	Unser Fritz	820 000	—	—
Graf Bismarck	1 754 700	—	—	Victor	770 000	291 340	72 000
Graf Schwerin	468 400	142 800	—	Victoria	135 000	—	54 450
Gutehoffnungshütte	1 900 000	40 000	72 000	Victoria Mathias	452 900	145 060	—
Harpener B.-A.-G.	7 240 000	1 750 000	57 620	Wiendahlbank	—	—	—
Heinrich	192 700	—	—	Zollverein	1 755 507	240 000	—
				Zusammen	78 159 834	14 587 350	3 746 910

Mitteldeutsches Braunkohlensyndikat. — Unter der vorstehenden Firma wurde kürzlich ein neues Syndikat mit dem Sitze in Leipzig in Form einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet. Infolgedessen werden sich die Preisvereinigung mitteldeutscher Braunkohlenwerke in Halle a. S., der Verkaufsverein Thüringischer Braunkohlenwerke, G. m. b. H. in Halle, und der Verkaufsverein Sächsischer Braunkohlenwerke, G. m. b. H. in Leipzig, auflösen. Da Aussicht vorhanden ist, daß von den außenstehenden Werken sich noch einige dem neuen Syndikate anschließen werden, so wird der Braunkohlenmarkt durch die Neugründung voraussichtlich bedeutend gestärkt werden.

Preisconvention der Grobblechwalzwerke. — Die Vereinigung erhöhte die Preise um 5 % f. d. t., und zwar nur zum Verkauf für das erste Vierteljahr

1910. Der Verkauf für das zweite Vierteljahr ist noch nicht freigegeben worden.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. — Nach dem Berichte des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr zeigt die Gewinn- und Verlustrechnung einerseits neben 1 206 414,64 \mathcal{M} Gewinnvortrag 6 203 910,91 \mathcal{M} Gewinn und Einnahmen aus Anlagen, Unternehmungen und Effekten, andererseits 238 306,14 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, 2 262 737,93 \mathcal{M} Zinsen, Provisionen, Steuern usw., 331 279,83 \mathcal{M} Abschreibungen auf Effekten und 42 048,27 \mathcal{M} desgleichen auf Gebäude, Maschinen und technische Anlagen; mithin ergibt sich ein Reinerlös von 4 535 953,38 \mathcal{M} . Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage 215 610,43 \mathcal{M} der Rücklage zuzuweisen, 107 679,73 \mathcal{M} Tantiemen zu vergüten, 3 000 000 \mathcal{M} Dividende (6 % gegen 5 % i. V.) auszuschütten und 1 212 663,22 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Aktiengesellschaft zu Osnabrück. — In der am 11. v. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurden die Anträge der Verwaltung* im wesentlichen genehmigt. Das Aktienkapital wurde auf 18 500 000 *M* erhöht. Zu bemerken ist noch, daß den Vorzugsaktien für das laufende Geschäftsjahr 1909/10 ein Gewinnanteil von wenigstens 3 %, für jedes folgende Geschäftsjahr von wenigstens 6 % des Nennbetrages gewährleistet wird. Für das abgelaufene Geschäftsjahr wurde den Aufsichtsratsmitgliedern eine Vergütung von je 3000 *M* bewilligt; der hierfür nötige Betrag wurde von dem Vortrage abgezogen.

Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin. — Das Geschäftsjahr 1908/09 stand nach dem Berichte des Vorstandes unter den Einwirkungen des auf Handel und Industrie lastenden Druckes. Die Steigerung des Wertes der Aufträge ist, wie der Bericht weiter ausführt, nur der stetig zunehmenden Anwendung der elektrischen Energie zuzuschreiben; denn der durch das Sinken der Verkaufspreise für die Mehrzahl der Fabrikate des Unternehmens entstandene Preisausfall konnte nur zum Teil durch die gleichzeitig eingetretene Verbilligung der Rohstoffe und die Verbesserung der Fabrikationseinrichtungen eingebracht werden. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 44 910,93 *M* Vortrag und 13 279 595,02 *M* Geschäftsgewinn einerseits sowie 1 354 959,73 *M* allgemeinen Unkosten, 885 967,50 *M* Schuldverschreibungszinsen und 815 701,77 *M* Abschreibungen andererseits einen Reinerlös von 10 267 876,95 *M*. Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 850 000 *M* für Belohnungen und Gewinnbeteiligungen an Angestellte und Arbeiter zu vergüten, 350 000 *M* an den Dispositionsfonds für Beamte und Arbeiter zu überweisen, 9 000 000 *M* als Gewinnanteile für die Gesellschafter (10 % auf das Stammkapital von 90 000 000 *M*) zu verwenden und 67 876,95 *M* auf neue Rechnung vorzutragen. Die Beschäftigung in den einzelnen Zweigen der Starkstromtechnik, dem besonderen Arbeitsgebiete des Unternehmens, war — von geringen Abschwächungen im Anfange des Berichtsjahres abgesehen — gleichmäßig gut. Die Erzeugnisse des Automobilwerkes fanden flotten Absatz. Von der Berg- und Hüttenindustrie gingen der Gesellschaft namhafte Aufträge zu, insbesondere für Hauptachsfördermaschinen und schwere Umkehrwalzenstraßen. Durch die Errichtung von Ueberlandzentralen im In- und Auslande war das Unternehmen reichlich beschäftigt. An Aufträgen für die Ausführung neuer Bahnen und für die Erweiterung derselben war kein Mangel. Die von den deutschen und außerdeutschen Werken des Unternehmens im Berichtsjahre abgelieferten Maschinen, Motoren und Transformatoren beliefen sich auf 52 038 Stück mit 1 201 170 Kw Leistung.

Englische Eisen- und Stahlwerke im Jahre 1908/09.** — Unseren früheren Mitteilungen† fügen wir im Nachstehenden noch eine Zusammenstellung der letztjährigen Ergebnisse von weiteren acht englischen Eisen- und Stahlwerken und Ingenieurfirmen hinzu.

Ein Blick auf die Zusammenstellung zeigt, daß von den angeführten Firmen im letzten Jahre zwei weniger und vier die gleiche Dividende verteilt haben, während zwei Gesellschaften wie im Vorjahre eine Dividende nicht ausschütten konnten. Der Reingewinn war bei drei Firmen geringer, bei drei Firmen größer als im Vorjahre, eine Firma schloß wie im Vorjahre mit einem Verluste ab, während eine Gesellschaft, die das vorhergehende Jahr noch mit einem Verluste beendet hatte, im Berichtsjahre einen Reingewinn erzielte.

Name der Gesellschaft	Reingewinn		Dividende	
	1908/9 £	1907/8 £	1908/9 %	1907/8 %
Cargo Fleet Iron Co. Ltd., Stockton-on-Tees	13 663	* 73 760	—	—
Dorman, Long & Co. Ltd., Middlesbrough	70 373	139 040	4	6 ¹ / ₂
Fairfield Shipbuilding & Engineering Co. Ltd., Glasgow . . .	98 224	53 353	5	5
Fraser & Chalmers Ltd., Erith, Kent . .	46 359	42 341	8	8
Millom & Askam Hematite Iron Co. Ltd., Millom	34 935	35 877	5	7
Richardsons, Westgarth & Co. Ltd., Hartlepool	* 17 327	* 33 060	—	—
South Durham Steel & Iron Company Ltd., Stockton-on-Tees . .	65 370	38 776	5	5
Weardale Steel, Coal & Coke Co. Ltd., Spennymoor	87 253	101 748	6	6
	398 850	304 310	—	—

Ein **Genossenschafts-Stahlwerk** soll nach „The Ironmonger“** in Sheffield von dort ansässigen Fabrikanten gegründet werden, die ihre Knüppel und sonstigen Halbfabrikate auf diese Weise mit einer Ersparnis von sh 10/— f. d. ton zu beziehen hoffen. Für die Leitung des Werkes, für das bei Middlesbrough in der Nähe der dortigen Eisen- und Kohlengruben ein Gelände gewählt ist, soll A. H. Cooper, früher bei der Firma Dorman, Long & Co., gewonnen sein. Ein Unternehmen ähnlicher Art stellen die neuen Werke vor, die die Firma John Lysaght & Co. in Newport im Lincolnshire-Distrikt erbauen.

Compagnie des Forges et Acieries de la Marine et d'Homécourt in St.-Chamond. — Die Gesellschaft erzielte in dem am 30. Juni v. J. beendeten Geschäftsjahre nach reichlichen, schon vor dem Abschluß abgerechneten Abschreibungen und einschließlich 202 492 fr. Gewinnvortrag einen Reinerlös von 6 545 309 (i. V. 6 418 110) fr. Hiervon sollen 3 080 000 fr. als Dividende (11 % wie i. V.) verteilt, 633 110 fr. an Tantiemen vergütet, 1 000 000 fr. für Neuanlagen und 1 562 201 fr. für außergewöhnliche Anlagen und Tilgungen zurückgestellt und 299 998 fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Die Gesamtanlagen sind in der Abschlußrechnung mit 22 984 803 (23 584 103) fr. aufgeführt. Die Vorräte und noch in der Herstellung begriffenen Waren stehen mit 24 145 875 (27 455 819) fr., die Forderungen mit 27 507 474 (25 561 409) fr. zu Buch. Bei einem Aktienkapital von 28 000 000 fr. und 22 824 500 fr. Schuldverschreibungen betragen die Gesamtrücklagen nunmehr 9 238 000 fr. Für die Tilgung der Schuldverschreibungen wurden bisher 1 751 000 fr. verwendet. Die Gesellschaft, die das bedeutendste Eisenhüttenunternehmen Frankreichs darstellt, ist in ihrem ganzen Aufbau und in der Vielseitigkeit der Werke den bedeutendsten deutschen Unternehmen ähnlich, denselben in der Gewinnung eigener Erze eher noch überlegen, ohne in der Höhe der Erzeugung an dieselben heranzureichen. Die Stammwerke in St.-Chamond liefern u. a. ständig an die französische Marine- und Heeresverwaltung, vornehmlich Kanonen jeder Art. Mit der Angliederung der

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 1. Dez., S. 1917 u. 1918.

** „The Economist“ 1909, 18. Dez., S. 1261 und 1262.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 5. Mai, S. 679; 8. Sept., S. 1423.

* Verlust.

** 1910, 1. Jan., S. 20.

Betriebe in Homécourt, die 1902 zum Preise von 26 800 000 fr. übernommen wurden, kam die Gesellschaft in den Besitz eigener Kohlen- und Erzgruben; für den vollständigen Ausbau dieser Anlagen sind inzwischen weiter rund 20 Millionen fr. aufgewendet worden, wodurch die Gesamterzeugung der Werke ganz erheblich gesteigert wurde, so daß gegenwärtig neun Hochofen, sechs Konverter, 15 Martinöfen sowie Bessemerie, Walzwerke für Halbzeug, Träger, Schienen und Bleche im Betrieb sind. — Die Versorgung der Hochofen geschieht vollständig mit selbstgewonnenen Erzen aus den Zechen im Becken von Briey. Die bis jetzt dort bestehenden zwei Zechenanlagen, die zum Teil noch im weiteren Ausbau begriffen sind, förderten im Vorjahre 1 125 000 t. Außerdem besteht eine Beteiligung in Höhe von 3 Millionen fr. an den Bergwerken von Auderny-Chevillon, mit welcher der Bezug von 600 000 t Erzen zum Selbstkostenpreis verbunden ist. — Die Roheisenerzeugung des Unternehmens stellte sich im letzten Jahre auf 350 000 t, die Stahlerzeugung auf 275 000 t. — Die Verwaltung erstrebt den Erwerb weiterer Kohlenkonzessionen. Während die bisherigen Bohrungen im Meurthe- und Mosel-Gebiete keine unmittelbar günstigen Erfolge hatten, sind die Versuche im südlichen Pas-de-Calais sowie bei Beerungen erfolgreicher gewesen, so daß die Verwaltung in Verbindung mit der Soc. An. des Acières de Micheville und der Soc. An. des Forges et Acières du Nord et de l'Est dort mehrere Schachtanlagen ausführen läßt. Infolge der seither von Grund aus und ständig durchgeführten Verbesserungen und Neueinrichtungen der Anlagen haben die Werke auch im letzten Jahre noch nicht ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten können; dieselbe wird erst in den kommenden Jahren mehr und mehr in die Erscheinung treten.

Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz in Lüttich. — Nach dem Berichte, den der Verwaltungsrat in der Hauptversammlung vom 21. v. M. erstattete, machte sich die Krisis auf dem Eisenmarkte im abgelaufenen Geschäftsjahre noch viel mehr bemerkbar, als im vorhergegangenen Jahre. Auch die Verkaufspreise für Bleche und Handelseisen

gingen bis zum Schlusse des Berichtsjahres fortgesetzt zurück. Durch ständige Verbesserung der Herstellungsweisen gelang es jedoch dem Unternehmen, einen höheren Betriebsgewinn als im Vorjahre zu erzielen. Der Rohgewinn beläuft sich unter Einschluß von 27 716,75 fr. Vortrag, 6390,83 fr. Mieteinnahmen und 320 843,65 fr. Zinsen usw. auf 1 217 430,30 fr. Von diesem Betrage werden 30 000 fr. für Patente zurückgestellt, 43 500 fr. zur Rückzahlung von Schuldverschreibungen benutzt, 378 762,56 fr. auf die Anlagen, Gerätschaften usw. sowie 210 670 fr. Kosten für Ausgabe von Schuldverschreibungen abgeschrieben, 27 724,88 fr. der Rücklage zugeführt, 20 331,58 fr. Tantiemen vergütet, 500 000 fr. (10 fr. gegen 7,50 fr. i. V. auf jede der 50 000 Aktien) als Dividende ausgeschüttet, und endlich 6441,28 fr. auf neue Rechnung vorgetragen. — Die Gesellschaft hatte während des Berichtsjahres zwei Hochofen im Feuer. Im Januar wurde ein neuer Hochofen mit einer täglichen Durchschnittsleistung von 150 t in Betrieb gesetzt an Stelle eines Hochofens mit geringerer Leistungsfähigkeit. Der Betrieb verlief ungestört, die Roheisenerzeugung war um 27% höher als im Jahre 1907/08 und wurde vollständig an die eigenen Stahlwerke des Unternehmens abgegeben. Die Ergebnisse des neuen Stahlwerkes entsprechen vollkommen den gehegten Erwartungen. Trotz der ungünstigen Marktlage waren die Walzwerke in Longdoz reichlich beschäftigt, sie stellten an Fabrikaten noch um 13% mehr her als im Vorjahre. Der Betrag der Beteiligungen an Erzgruben stieg im Berichtsjahre um 682 685,64 fr. auf 3 150 977,33 fr.

The American Sheet and Tin Plate Company, Pittsburg, Pa.* — Die Gesellschaft beabsichtigt die sofortige Errichtung einer Anzahl von Fein- und Grobblechwalzenstraßen in Gary, Ind., die einen Teil der in Aussicht genommenen ausgedehnten Anlage dieser Art bilden werden, in Verbindung mit Nebenbetrieben zur Weiterverarbeitung der Erzeugnisse. Die Kosten werden sich auf 4 500 000 \$ belaufen.

* „The Iron Age“ 1909, 16. Dez., S. 1843.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Jahresbericht der Handelskammer Mülheim (Ruhr)-Oberhausen für das Jahr 1908/1909. II. Teil. Statistik. Oberhausen (1909).*

Lambris, Gustav, *Dipl.-Ing.: Studie über die Kohlenstoffaufnahme durch Metalle bei der Elektrolyse aus wässriger Lösung, mit besonderer Berücksichtigung des Nickels.* Dissertation. (Aachen, Königl. Techn. Hochschule*) 1909.

Ferner

☐ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek ☐ noch folgende Geschenke:

61. Einsender: Oberingenieur Karl Kutschka, Düsseldorf.

Valerius, B.: *Theoretisch-praktisches Handbuch der Roheisen-Fabrikation.* Deutsch bearbeitet von Carl Hartmann. Freiberg 1851.

62. Einsender: Dipl.-Ing. Felix Schroeder, Saarbrücken.

Annales de Chimie Analytique. Tome XI. Paris 1906.
Champly, René: *Manuel de Pratique Mécanique.* Paris 1904.

§ Vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 13. Mai, S. 712; 1909, 24. Nov., S. 1879.

Fortschritte, Die, der Physik im Jahre 1903. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 59. Jahrgang, 1. und 2. Abteilung. Redigiert von Karl Scheel. Braunschweig 1904.
Stolzenwald, Gustav: *Zinkgewinnung.* Hannover 1907.

Holliger, Max: *Zur Bestimmung des Schwefels in Kohlen und Koks.* Dissertation. Zürich 1908. Außerdem verschiedene kleine Broschüren und eine größere Anzahl von Einzelheften verschiedener Zeitschriften.

63. Einsender: Jernkontoret, Stockholm.

Bidrag till Sveriges Officiella Statistik. C. Bergshand-
teringen. Kommerskollegii underdåniga berättelse
för år 1895, 1897, 1898. Stockholm 1896—1899.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Beling, Ernst, Oberingenieur d. A. G. R. Ph. Waagner, L. & J. Biró, A. Kurz, Wien XII/1, Zenogasse 3.
Hellwig, Dr. phil. Max, Dipl.-Ing., Walzwerksingenieur d. Union, Dortmund, Rheinischestr. 51^{1/2}.
Horn, Johannes, Direktor der Norddeutschen Waggonfabrik, A. G., Bremen, Hohenlohestr. 30.
Lhoest, Léon, Directeur de la Soc. Métallurgique de L'Oural-Volga, Tsarytsine, Gouv. Saratoff, Rußland.
Ricken, Hans, Dipl.-Ing., Duisburg-Ruhrort, Carpstr. 16.
Wolf, Hermann, Dipl.-Ing., Koblenz, Bardelebenstr. 20.

Friedrich Osann †.

Am 27. Dezember 1909 entschlief in Hannover nach kurzem Krankenlager im 72. Lebensjahre der frühere Geschäftsführer des Vereines und Redakteur der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ Friedrich Osann.

Es entspricht einem Wunsche des Heimgegangenen, wenn wir diese Trauerbotschaft nur in kurzer Form verzeichnen. Wir vermögen dies aber nicht zu tun und glauben damit auch nicht gegen seinen Wunsch zu handeln, ohne mit inniger und herzlicher Dankbarkeit der unvergeßlichen Verdienste zu gedenken, die der Verstorbene sich um die Neugestaltung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute und die Begründung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ erworben hat.

Als am 1. Juli 1881 die erste Nummer dieser Zeitschrift, im Vorwort ein vielverheißendes Programm entwickelnd, erschienen war, war es dem Heimgegangenen etwas bänglich zumute, wie er offen eingestand, als er just vor 24 Jahren nach 3½-jähriger Führung sein Amt niederlegte. Der großen Zahl unserer Freunde wird dies heute ebenso seltsam erscheinen, wie wenn sie hören, daß die Begründer der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ anfänglich auf nicht geringen Widerspruch stießen, es auch an Zweifel und Tadel nicht fehlte.

Die weitere Entwicklung von „Stahl und Eisen“ hat gezeigt, wie richtig und weitsichtig seine Begründer handelten, als sie die Zeitschrift ins Leben riefen. Nicht zum wenigsten aber ist dieser Erfolg dem ersten Geschäftsführer zu verdanken, der seine reichen Geistesgaben, seinen scharfen Verstand und seine ganze Tatkraft in den Dienst der Sache stellte, in Verbindung mit gleichgesinnten Freunden zielbewußt und mit fester Hand die Richtlinien für das Unternehmen feststellte und es mit ebensoviel Geschick wie Taktgefühl einführte, so daß die deutsche Eisenindustrie heute über eine eigene technische Zeitschrift verfügt, die nicht nur im Vaterlande, sondern auch im Auslande weit verbreitet ist.

Wenn der Heimgegangene auch nach seinem Rücktritt sich zum Bedauern seiner vielen Freunde von seinem früheren Wirkungskreise fernhielt und sich stiller Tätigkeit und innigem Familienleben hingab, so bewahrte er doch dem von ihm begonnenen Unternehmen dauernd sein lebhaftes und warmes Interesse. Sein Werk wird fortleben und damit das Andenken an seinen von uns immer hochverehrten und geliebten Urheber ein gesegnetes, dankbares und unvergeßliches sein.

Die Geschäftsführung und Redaktion.

Neue Mitglieder.

Aumund, Heinrich, Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Danzig.
Besuch, Anton, Betriebschef d. Tiegel- u. Martinstahlw. d. Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., A. G., Düsseldorf-Rath.
Beulwitz, August von, Oberingenieur, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 63.
Bialas, J., Chefchemiker, Bismarckhütte, O.-S.
Bienert, Carl, Zivilingenieur, Düsseldorf, Kurfürstenstraße 63.
Böhlhoff, Ludwig, Betriebsingenieur d. Preß- und Walzwerks-A.-G., Reisholz bei Düsseldorf.
Brandt, Victor von, Ingenieur, Chef d. Hochofenzeeche d. Briansker Eisenwerke, Ekaterinoslaw, Süd-Rußl.
Buchen, Walther, Betriebsleiter d. Fa. Thyssen & Co., Abt. V., Mülheim a. d. Ruhr, Wiesenstr. 38.
Buchner, Hans, Betriebsingenieur der Stahlhütte der Skodawerke, A. G., Pilsen, Böhmen.
Christ, Christoph, Dipl.-Zug., Maschinenf. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Weißenburgerstr. 5.
Colin, Charles, Ing., Directeur des Aciéries d'Outreau, Outreau (Pas-de-Calais), Frankreich.
Dieck, Gustav, Ingenieur, Hagen i. W., Moltkestr. 2.
Döderlein, Dr. Gustav, Direktor d. Sächs. Maschinenf., vorm. Rich. Hartmann, A. G., Chemnitz.
Eisenmann, Franz, Hüttenverwalter d. Eisenwerke, A. G., Rothau-Neudek, Böhmen.
Elbert, Wilhelm, Betriebsinspektor d. Fa. Dr. C. Otto & Co., Bochum, Clemensstr. 7.

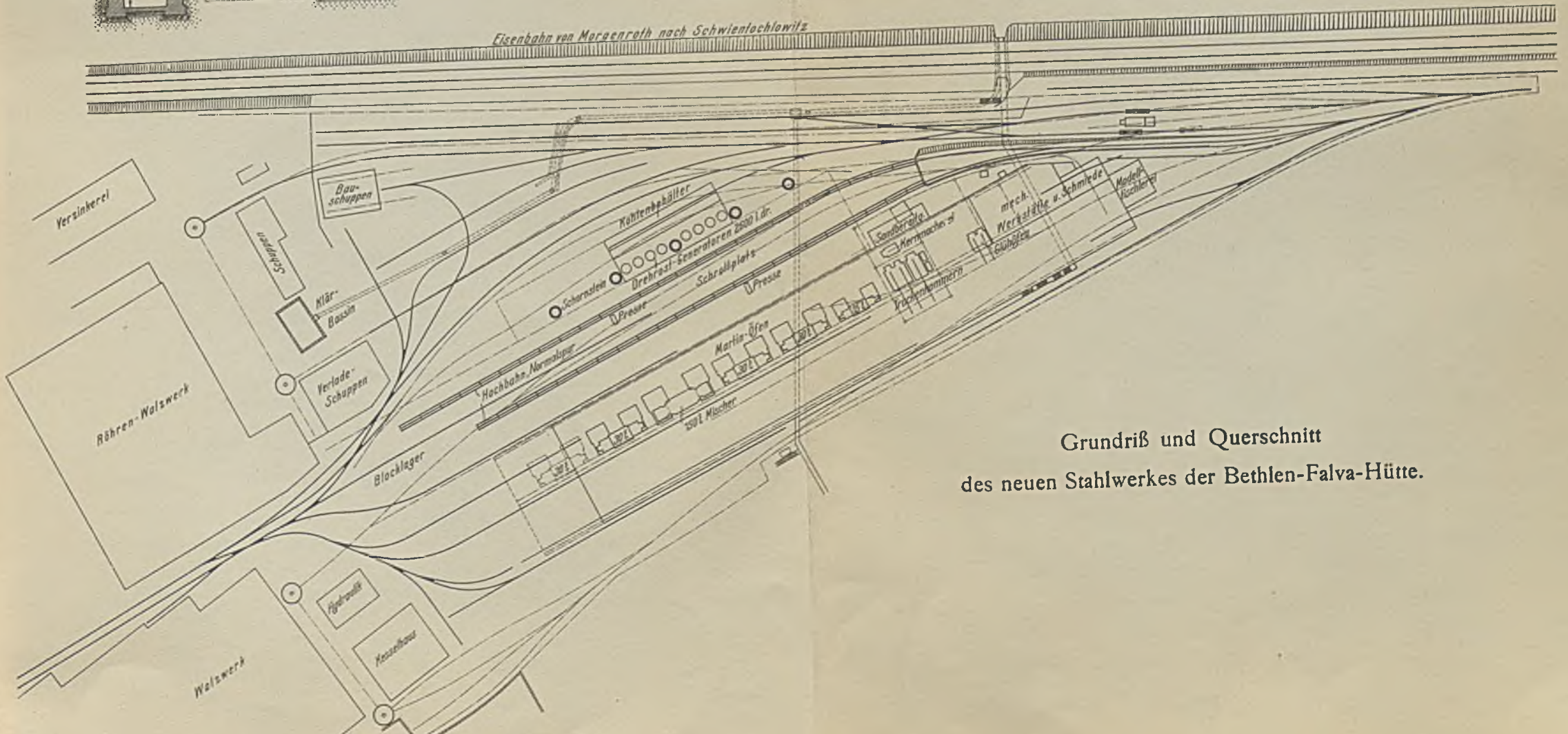
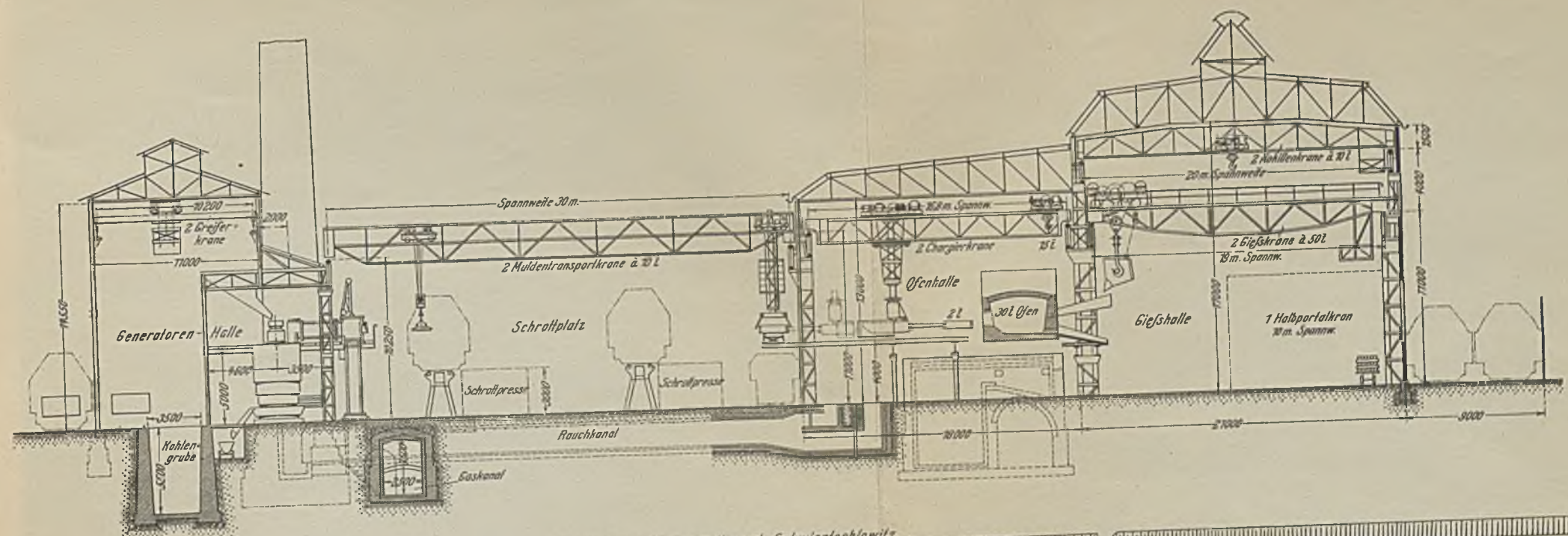
Feibusch, Ludwig, Ing., Teilh. d. Fa. Schlösser & Feibusch, G. m. b. H., Maschinenf., Düsseldorf, Duisburgerstr. 17.
Feldhaus, Ferdinand, Düsseldorf, Arnoldstr. 19.
Finke, Adolf, Generaldirektor d. Königin-Marienhütte, A. G., Cainsdorf i. Sa.
Fischmann, H., Dipl.-Zug., Oberingenieur b. Stahlw.-Verband, A. G., Düsseldorf, Steinstr. 88.
Frank, Walter, Ingenieur, Dortmund, Sachsenwerk.
Freund, Alfred, Ing. u. Oberlehrer a. d. Städt. Gewerbe- u. Maschinenbauschule, Leipzig, Weststr. 28.
Funk, Friedrich, Ingenieur d. Kalker Werkzeugmaschinenf., Breuer, Schumacher & Co., Cöln-Ehrenfeld, Leyendeckerstr. 59.
Girscher, Paul, Cöln, Neuberstr. 50.
Goldbeck, Willy, Hüttening. u. Assistent a. Hüttenmänn. Institut d. Kgl. Bergakademie, Clausthal i. Harz.
Gras, Friedrich, Bauunternehmer, Dortmund, Heiligerweg 7.
Hartner, Fritz, Fabrikdirektor a. D., München 23, Martinsstr. 8/0.
Hermann, Ernst, Ingenieur, Düsseldorf, Hansahaas.
Heukrodt, Otto, Ingenieur d. Fa. Otto Gruson & Co., Magdeburg, Bismarckstr. 38.
Hirsch, Paul, i. Fa. Hirsch & Co., Frankfurt a. M.
Höller, Max, Dipl.-Zug., Saarbrücken 1, Am Markt 5.
Hosmann, Max, Ingenieur d. Gußstahlw., F. Wittmann Nachf., Haspe i. W.
Hugenberg, Geh. Finanzrat a. D., Vorsitzender d. Direktoriums d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr.
Humperdinck, Carl, Ing., Prokurist d. Eisenhütten- u. Emaillierw., Tangerhütte.

- Junk, Henry*, Direktor, Vorsitzender d. Direktoriums d. Sächs. Maschinenf., vorm. Rich. Hartmann, A. G., Chemnitz.
- Kaiser, Carl*, Chefingenieur, i. Fa. Kaiser & Co., Kassel.
- Kirsten, Robert*, Gießereieing., Betriebschef d. Märk. Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, A. G., Wetter a. d. Ruhr.
- Kluger, Paul*, Geschäftsführer d. Lindner Eisenhandelsges. m. b. H., Breslau II, Goethestr. 61.
- Köster, Wilhelm*, Mitinh. d. Fa. Köster & Krone, Solingen.
- Köhler, Ludwig*, Ing., Stahlwerksassistent d. Fa. Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.
- Koning, Arthur*, Walzwerksingenieur, Wetter a. d. Ruhr, Harkortstr. 16.
- Kottenhoff, Paul*, Ingenieur d. Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Hohestr. 26.
- Kox, Fr.*, Dipl.-Zug., Betriebsingenieur d. Hanyang Iron and Steel Works, Hankow, China.
- Kranz, Rudolf*, Ing., Inh. d. Fa. Fritz Kettler, G. m. b. H., Hagen i. W., Wehringhauserstr. 108.
- Krone, Carl*, Mitinh. d. Fa. Köster & Krone, Solingen.
- Küppersbusch, Fritz*, Ingenieur d. Fa. F. Küppersbusch & Söhne, Gelsenkirchen-Schalke.
- Kurtz, Lorenz*, Ingenieur, Hagen i. W., Fleyerstr. 7.
- Kutschmann, Ernst*, Betriebsingenieur d. Hagener Gußstahlwerke, A. G., Hagen i. W.
- Lamberts, Ernst*, Ingenieur u. Patentanwalt, Berlin SW. 61, Gitschinerstr. 107.
- Lehnkering, Richard*, Düsseldorf, Steinstr. 92.
- Liesching, Th.*, Dipl.-Zug., Stahlwerksingenieur, Kneutungen-Hütte i. Lothr.
- Lindner, Bergrat*, Generaldirektor u. Vorstand d. Bergwerksges. Hibernia, Herne.
- Loch, Felix*, Oberingenieur u. Prokurist d. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesself., vorm. Dürr & Co., Ratingen.
- Löwenthal, Karl Baron*, Gesellschafter d. Blech-u. Eisenw. Styria, Hetzendorf bei Judenburg, Steiermark.
- Lubensky, J.*, Ing., Betriebsleiter d. Eisenwerks Zenica, Zenica, Bosnien.
- Luedtke, Hermann*, Betriebsingenieur d. Preß- u. Walzwerks-A.-G., Abt. Schmiede- u. mech. Werkstätten, Reisholz bei Düsseldorf.
- Luttenauer, Carlos*, Oberingenieur d. Kalker Werkzeugmaschinenf., Breuer, Schumacher & Co., A. G., Kalk, Kaiserstr. 87.
- Mannstaedt, Ludwig*, stelly. Direktor d. Façoneisenwalz-, I. Mannstaedt & Co., A. G., Kalk.
- Masberg, Ernst*, Ingenieur d. Fa. J. Banning, A. G., Ilamm i. W.
- Maschinenbauschule, Kgl. höhere*, Aachen.
- Meunier, Ludovic*, Ingénieur des Arts et Manufactures, Le Blanc (Indre), Frankreich, 24 Rue des Gaudieres.
- Meyer, Nikolaus*, Dipl.-Hüttening., Laboratoriumschef d. Eisen- u. Stahlwerks, Osnabrück.
- Meyer, Theodor*, Chefchemiker d. Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Schalker Gruben- u. Hütten-Verein, Gelsenkirchen.
- Mühl, Franz*, Dipl.-Zug., Obering. u. Prokurist d. Sächs. Maschinenf., vorm. Rich. Hartmann, A. G., Chemnitz.
- Müller, Gerhard*, Dipl.-Zug., Hörde, Chausseeestr. 40.
- Müller, Henri*, Ingénieur aux Aciéries de Longwy, Mont St. Martin (Meurthe-et-Mos.), Frankreich.
- Müller, Karl*, Ingenieur d. Märk. Maschinenbau-Anstalt Ludwig Stuckenholz, A. G., Wetter a. d. Ruhr.
- Müller, K. J.*, Oberingenieur d. Bergbauabt. d. Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Rheinl.
- Müller, Robert*, Direktor d. Gewerkschaft Orange, Gelsenkirchen, Kesselkolonie V.
- Münker, Fritz*, Ingenieur d. Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Heerstr. 118.
- Nawrath, Reinhold*, Ingenieur d. Rhein. Metallw. u. Maschinenf., A. G., Düsseldorf-Rath.
- Nehring, August*, Ingenieur u. Prokurist d. Fa. G. Wolff jr., Eisengießerei u. Maschinenf., Linden a. d. Ruhr.
- Nieweling, Carl*, Dipl.-Zug., Betriebsassistent d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Bismarckstr. 30.
- Patterson, P. C.*, Chief-Engineer, The National Tube Co., Pittsburg, Pa., U. S. A.
- Pegau, Emil A.*, Dipl.-Zug., Betriebsingenieur d. Märk. Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, A. G., Wetter a. d. Ruhr.
- Peters, M.*, Ingenieur d. Beurrather Maschinenf., A. G., Wetter a. d. Ruhr.
- Putsch, Franz*, Ing., Gießereichef d. Comp. Fundidora de Fierro y Acero, Monterey, N. L. (Mexiko), Apartado 206.
- Randebrock, Bergrat*, Generaldirektor d. Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen.
- Roob, Josef*, Dipl.-Eisenhüttening., Betriebsleiter der Hochöfen, Resiczaabánya, Ungarn.
- Schetelig, Gustav*, Ing., Mitinh. d. Fa. Schetelig & Nölek, Lübeck.
- Schlösser, Hermann*, Ing., Teilh. d. Fa. Schlösser & Feibusch, G. m. b. H., Maschinenf., Düsseldorf, Herderstraße 64.
- Schlüter, August*, Zivilingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstr. 47.
- Schmalenbach, Carl*, Ingenieur d. Fa. Thyssen & Co., Abt. Maschinenf., Mülheim a. d. Ruhr.
- Schmidt, Fritz*, Ingenieur d. Fa. Thyssen & Co., Abt. Maschinenf., Mülheim a. d. Ruhr, Georgstr. 6.
- Schneider, Karl*, Dipl.-Zug., Oberingenieur d. Fa. Thyssen & Co., Abt. Maschinenf., Mülheim a. d. Ruhr.
- Schütte, Reinhard*, Fabrikbesitzer, Letmathe i. W.
- Schwartz, Harry A.*, Metallurgical Chemist, The National Malleable Castings Co., Indianapolis, Ind., U. S. A.
- Sieh, Wilhelm*, Dipl.-Zug., Oberingenieur d. Fa. Wayß & Freytag, A. G., Düsseldorf.
- Stamm, Heinrich*, Oberingenieur u. Prokurist, Düsseldorf, Dorotheenstr. 6.
- Steinmeyer, Fritz*, Betriebsassistent d. Gutehoffnungshütte, Abt. Walz. Oberhausen, Oberhausen i. Rheinl., Elsestr. 108 a.
- Tawara, Dr. Kuniichi*, Professor der Metallurgie a. d. Kaiserl. Universität, Tokio, Japan.
- Theißen, Fritz*, Hütteningenieur, Essen a. d. Ruhr, Kaupenstr. 21.
- Thiermann, Emil*, Bevollmächtigter d. Maschinenf. Weingarten, vorm. Hch. Schatz, A. G., Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 55.
- Trinks, Willibald*, Professor der Carnegie Technical Schools, Pittsburg, Pa., U. S. A., 222 Craft Avenue.
- Truebe, Paul G.*, Mechanical Engineer, Pittsburg, Pa., U. S. A., 119 W. Fric Str., N. Side.
- Tschischevsky, Nicolaus*, Dozent d. Eisenhüttenkunde am Technol. Institut, Tomsk, Rußland.
- Tschuncky, Fritz*, Ingenieur, Völklingen a. d. Saar, Wilhelmstr. 50.
- Vorwerk, Waldemar*, Teilh. d. Fa. Vorwerk & Co., m. b. H., Düsseldorf, Mintropstr. 10.
- Wagemann, Max*, Ingenieur d. Fa. Ed. Iacis & Co., Düsseldorf, Adersstr. 67.
- Waniek, Desiderius*, Dipl.-Eisenhütteningenieur, K. u. K. Priv. Staatseisenbahnges., Resicza, Süd-Ungarn.
- Wegenast, Adolf*, Ingenieur, Düsseldorf, Worringerstr. 62.
- Weymann, Eduard*, Ing., Betriebschef d. Preß-Hammerw., mech. Werkstätten u. Radsatzfabr. d. Georgsmarienbergw.-u. Hüttenvereins, Osnabrück.
- Wolfram, Felix*, Hütteningenieur, Gelsenkirchen, Heinrichstr. 1 a.

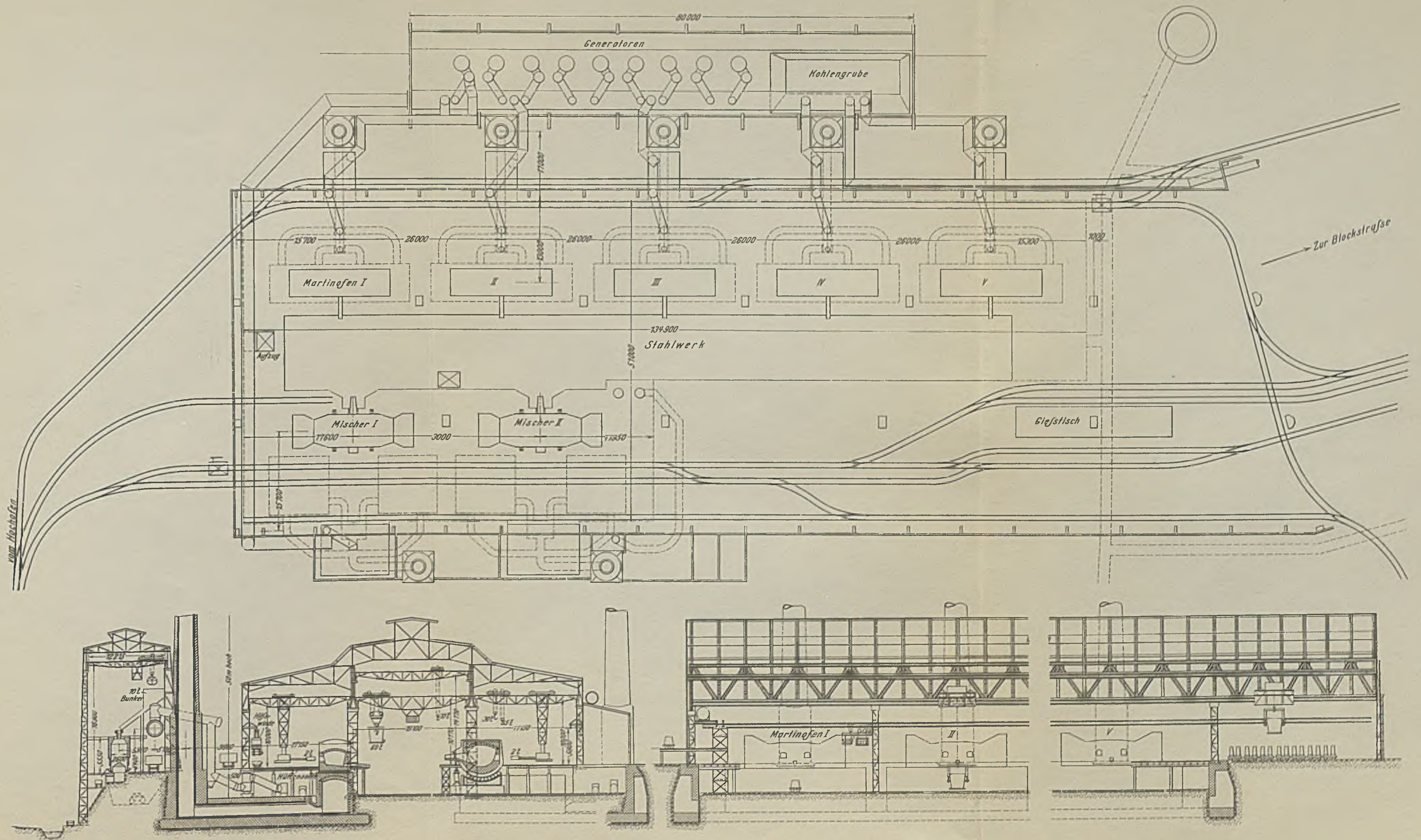
Verstorben.

- Birnbaum-Hahn, B.*, Düldeingen. 27. 12. 1909.
- Kutscher, Hugo*, Ingenieur, Berlin-Friedenau. 27. 12. 1909.
- Osann, F.*, Zivilingenieur, Hannover. 27. 12. 1909.

Zum heutigen Stande des Herdfrischverfahrens.



Grundriß und Querschnitt
des neuen Stahlwerkes der Bethlen-Falva-Hütte.



Grundriß und Querschnitt des Stahlwerkes der Georgsmarienhütte.