

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 11

12. MÄRZ 1931

51. JAHRGANG

Beiträge zur Klärung der Schlackenfrage im basischen Siemens-Martin-Ofen.

Von Dr.-Ing. Rudolf Back in Witten.

[Bericht Nr. 204 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Allgemeines über das Verhalten des Eisens und Mangans in der Schlacke und Untersuchungen darüber beim Einschmelzen und beim Kochen bei verschieden starker Basizität der Schlacken. Bedeutung der Schlackenprobe.)

Die häufig beobachtete Erscheinung, daß bei Schmelzungen aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen während des Kochens entnommenen Proben bei hochbasischen Schlacken ein manganarmes Bild boten, daß keine oder doch nur eine geringe Mangananreicherung in der Folge dieser Proben stattfand, daß weiter beim Fertigmachen gerade solche Schmelzungen, wenn es sich um weichen Stahl handelte, hohe und oft ungewöhnlich hohe Ferromanganzuschläge zur Desoxydation erheischten, daß schließlich dieses Bild sich auch dann bot, wenn ein Roheisen mit reichlichem Mangangehalt und ein sehr reiner, d. h. oxydfreier Schrott als Einsatz diente, wenn also doch die Möglichkeit einer wesentlichen Ersparnis an Ferromanganzuschlägen hätte vermutet werden können, gab die Veranlassung zu den nachstehend wiedergegebenen Untersuchungen. Es handelt sich dabei also besonders um das Verhalten des Mangans im basischen Siemens-Martin-Ofen, betrachtet in seiner Abhängigkeit vom Grade der Basizität der Schlacke. Sehr stark beeinflusst wird dieses Verhalten des Mangans durch die Rolle, die das Eisen im basischen Herdfrischverfahren spielt und welche ebenfalls je nach dem Basizitätsgrad der Schlacke stark schwankend ist.

Die Umsetzungen nach den Ferromanganzuschlägen verliefen bei den oben erwähnten Schmelzungen mit hochbasischen Schlacken meist besonders wild und stürmisch und derart rasch, daß — insonderheit bei weichen Schmelzungen — nur ein schnelles Abstechen das nachgeworfene Ferromangan vor einer zu weit reichenden Verbrennung schützen konnte. In vielen Fällen gab ein solcher unter hochbasischen Schlacken erzeugter Stahl Anlaß zu Klagen. Lunker, die bei weichen Flußstahlblöcken größerer Abmessungen häufiger und in stärkerem Maße auftraten, enthielten in reichlichen Mengen Einschlüsse eines graugrünlischen Pulvers (24 bis 26 % FeO, 64 bis 66 % MnO), welche natürlich ein nachträgliches Verschweißen der hohlen Stellen verhinderten. Schmiedeblocke neigten eher zur Bildung von Querbrüchen u. a. m. Alle diese Merkmale bei der Herstellung der Schmelzungen und bei der Verarbeitung des erzeugten Stahles ließen vermuten, daß bei hochbasischen Schlacken das darunterliegende Eisenbad leichter und in größerer Menge Eisenoxydul auf diesen Schlacken aufnehmen könne.

Wurden die Schlacken unter sonst gleichgearteten Bedingungen in geringerer Basizität gehalten, so boten die Proben zur Zeit des Kochens meist ein manganreicheres Bild; häufig war eine gute Manganzunahme festzustellen, der Ferromanganverbrauch bei den Endzuschlägen war in der Regel geringer, die Umsetzungen nach dem Zuschlag verliefen wesentlich ruhiger, und schließlich traten die oben aufgeführten Uebelstände bei der Verarbeitung des Stahles in erheblich vermindertem Umfange auf.

In Umkehrung der obigen Annahme einer erhöhten Eisenoxydulaufnahme durch das Bad bei hochbasischen Schlacken könnte alsdann der Satz aufgestellt werden, daß Schlacken geringerer Basizität weniger Neigung zur Aufnahme von Eisenoxydul in sich bergen, und weiter, daß sie das aufgenommene Eisenoxydul nicht so leicht in das Eisenbad zurückeretzen lassen, daß sie dieses also vor dem Sauerstoff bis zu einem gewissen Grade schützen.

Aus dem Schrifttum liegen über die beobachteten Erscheinungen und überhaupt über die Wirkung der Schlacken im basischen Siemens-Martin-Ofen keine allzu reichhaltigen Unterlagen vor. Ohne hier auf die zum Teil uneinheitlichen oder sich zum Teil auch scheinbar widersprechenden Untersuchungen einzugehen, seien genannt die Arbeiten von A. Ledebur¹⁾, Th. Naske²⁾, C. Dichmann³⁾, Fr. Springorum⁴⁾, P. Oberhoffer und F. Koerber⁵⁾ sowie E. Killing⁶⁾. Besonders in der letzten Arbeit wurden im Sinne der vorliegenden Untersuchungen die wertvollsten Unterlagen gefunden; dort wurde wohl auch zum ersten Male ausgesprochen, daß eine hochbasische Schlacke der Mangan- ausnutzung nicht zuträglich sei.

Nun ist der Begriff „Basizität“ für die Schlacken des basischen Siemens-Martin-Ofens — zur Zeit wenigstens — kein durchaus festliegender, sondern eher ein relativer, der je nach Art des in Frage kommenden Schmelzverfahrens, nach den zu erzeugenden Stahlsorten, nach örtlichen Umständen und Möglichkeiten schwanken wird. Deshalb läßt sich auch zwischen den Ergebnissen, die sich auf ein Roheisen-

¹⁾ Handbuch der Eisenhüttenkunde, 1. Abt., 5. Aufl. (Leipzig: Arthur Felix 1906) S. 363/67.

²⁾ St. u. E. 27 (1907) S. 157/61.

³⁾ Der basische Herdofenprozeß, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1920).

⁴⁾ St. u. E. 30 (1910) S. 396/411.

⁵⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 329/34.

⁶⁾ Dr.-Ing.-Dissertation, Breslau 1918; vgl. auch St. u. E. 40 (1920) S. 1545/47.

*) Erstattet in der 30. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses am 24. Oktober 1930. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl- eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Zahlentafel I. Einsatz bei den Versuchsschmelzungen.

	C	C	Si	Si	Mn	Mn	P	P	S	S
	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
Schmelzung V (1307)										
15 400 kg Roheisen	4,00	616,00	2,04	314,20	4,67	719,20	0,220	33,90	0,038	5,90
4 080 kg Roheisen	4,09	166,90	2,00	81,60	4,56	186,00	0,190	7,80	0,038	1,60
17 000 kg Blechabfälle, eigene . .	0,16	27,20	—	—	0,55	93,50	0,050	8,50	0,050	8,50
4 400 kg Späne	0,12	5,30	—	—	0,45	19,80	0,050	2,20	0,050	2,20
10 600 kg Kernschrott	0,12	12,70	—	—	0,45	47,70	0,050	5,30	0,050	5,30
51 480 kg Einsatz	1,60	828,10	0,77	395,80	2,07	1066,20	0,112	57,70	0,046	23,50
Schmelzung X (1354)										
18 000 kg Roheisen	3,50	630,00	0,60	108,00	4,00	720,00	0,165	29,70	0,032	5,76
21 100 kg Rohblöcke	0,70	147,70	0,20	42,20	0,70	147,70	0,076	16,03	0,038	8,02
9 380 kg Blockabfälle, eigene . .	0,16	15,01	—	—	0,55	51,59	0,050	4,69	0,050	4,69
48 480 kg Einsatz	1,63	792,71	0,31	150,20	1,90	919,29	0,104	50,42	0,038	18,47
Schmelzung XII (1360)										
13 000 kg Roheisen	3,50	455,00	0,30	39,00	3,86	502,00	0,177	23,01	0,032	4,16
4 300 kg Stahlrohblöcke	0,22	9,46	0,25	10,75	0,70	30,10	0,050	2,15	0,050	2,15
9 800 kg Flußstahlrohblöcke . . .	0,08	7,84	—	—	0,40	39,20	0,027	2,65	0,048	4,70
3 400 kg Stahlrohblöcke	0,40	13,60	0,24	8,16	0,80	27,20	0,027	0,92	0,038	1,29
1 970 kg Stahlrohblöcke	0,66	13,00	0,22	4,33	0,46	9,06	0,018	0,35	0,029	0,57
16 545 kg Blechabfälle, eigene . .	0,16	26,47	—	—	0,55	91,00	0,050	8,27	0,050	8,27
49 015 kg Einsatz	1,07	525,37	0,13	62,24	1,42	698,56	0,076	37,35	0,043	21,14
Schmelzung XIII (1363)										
13 000 kg Roheisen	3,60	468,00	0,30	38	4,29	559,50	0,200	26,00	0,032	4,16
14 450 kg Flußeisenblöcke	0,08	12,36	—	—	0,50	77,50	0,050	7,72	0,050	7,72
22 760 kg Blechabfälle, eigene . .	0,16	36,42	—	—	0,94	214,00	0,050	11,38	0,050	11,38
51 210 kg Einsatz	1,00	576,78	0,076	39	1,68	851,00	0,088	45,10	0,045	23,26
Schmelzung XVI (1377)										
15 900 kg Roheisen	3,40	540,60	2,00	318,00	4,91	781,00	0,170	27,03	0,038	6,04
3 175 kg Rohblöcke	0,30	9,52	0,20	6,35	0,70	22,22	0,040	1,27	0,050	1,59
14 000 kg Rohblöcke	0,10	14,00	—	—	0,55	77,00	0,040	5,60	0,050	7,00
18 525 kg Blockabfälle, eigene . .	0,16	29,64	—	—	0,99	183,00	0,040	7,41	0,050	9,26
51 600 kg Einsatz	1,15	593,76	0,63	324,35	2,06	1063,00	0,080	41,31	0,046	23,89
Schmelzung XVIII (1384)										
12 300 kg Roheisen	3,40	418,20	2,00	246,00	3,97	488,50	0,200	24,60	0,038	4,67
5 800 kg Blockabfälle	0,25	14,50	0,20	11,60	0,70	40,60	0,040	2,32	0,050	2,90
34 695 kg Blockabfälle	0,16	55,51	—	—	0,55	190,82	0,040	13,88	0,050	17,35
52 795 kg Einsatz	0,92	488,21	0,49	257,60	1,36	719,92	0,078	40,80	0,047	24,92

Erz-Verfahren beziehen, nicht ohne weiteres eine Parallele mit den beim Schrotverfahren erhaltenen Zahlen ziehen. Z. B. wurde eine Schlacke mit einem Kalkgehalt von etwa 34 % bei gleichzeitig rd. 21 % SiO₂, die Springorum beim Roheisen-Erz-Verfahren als basisch bezeichnet, in den von mir vorgenommenen Untersuchungen als eine Schlacke mittlerer Basizität eingereiht.

Der Basizitätsgrad der Schlacke ist in dieser Arbeit durch das Verhältnis CaO : SiO₂ (unter Vernachlässigung von MgO) dargestellt, und im folgenden durch den Buchstaben „V“ bezeichnet. Bei der oben erwähnten Schlacke von Springorum beträgt das Verhältnis CaO : SiO₂ = V = 1,58, für welche Schlackenart auch in dieser Arbeit durchweg eine sehr günstige Manganreduktion festgestellt wurde — im Gegensatz zu den basischen und hochbasischen Schlacken, für die Gehalte von im allgemeinen 13 bis 18 % Kieselsäure bei meist reichlich über 40 % Kalk gelten sollen. (V für basische etwa über 2, für hochbasische etwa über 2,50 liegend.)

Daß neben der Beschaffenheit der Schlacke eine ganze Reihe anderer und zum Teil sehr wichtiger Umstände, vor allem die Temperatur im jeweiligen Zeitpunkt des Schmelzanges, die Konzentration der aufeinander wirkenden Elemente oder Verbindungen in Bad und Schlacke usw. hemmend oder fördernd auf die Manganreduktion wirken, kann als allgemein bekannt gelten.

Im engen Zusammenhang mit dem Verhalten des Mangans steht, wie bereits oben erwähnt, das Maß der Oxydation des Eisens beim Herdfrischverfahren, wofür durch die nachfolgenden Untersuchungen ebenfalls eine gleichbleibende Beziehung zum Grad der Basizität der Schlacken als erwiesen erscheint in dem Sinne, daß niedriger Kieselsäuregehalt einer stärkeren, und umgekehrt hoher Kieselsäuregehalt einer schwächeren Oxydation des Eisens entspricht. Auch dieser Satz wurde bereits von Killing ausgesprochen.

Die wichtigste Zeit für die Reaktionen beim Schrotverfahren im Siemens-Martin-Ofen stellt die Kochzeit dar, die vom beendeten Einschmelzen bis zum Einwerfen der Fertigungszuschläge gerechnet werden soll. Der weitaus überwiegende Teil der angestellten Untersuchungen erstreckt sich auf diesen Zeitraum, wobei der Schlacke und dem Bad stets genügend Zeit gelassen wurde, sich frei gegeneinander auszuwirken und sich möglichst weitgehend auf den Gleichgewichtszustand einzustellen.

Bei der Zeit des Fertigmachens, während der die Fertigungszuschläge vom Bad aufgenommen und gelöst werden, schaltet sich wieder eine ganze Reihe neuer Einflüsse ein: starke Verschiebung der Konzentrationsverhältnisse, Temperaturabfall oder auch -zunahme und anderes mehr, so daß die Einwirkung der chemischen Zusammensetzung der Schlacke — besonders bei der äußerst kurz bemessenen Zeitspanne — verdeckt oder doch zum mindesten abge-

Zahlentafel 3. Eisen- und Manganabbrand bei den Versuchsschmelzungen.

Jeweiliges		Auf 1000 kg Eisen kg Schlacke	Fe in der Schlacke		Fe + Mn in der Schlacke		Mn in der Schlacke		Mn im Eisen		Q = Mangan- menge im Bad Mangan- menge i. d. Schlacke	V = CaO SiO ₂			
Eisen- gewicht in kg	Schlacken- gewicht in kg		kg	vom Einsatz %	kg	vom Einsatz %	kg	vom Einsatz %	in kg	in kg					
Schmelzung V (1307)															
51 480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2400 kg gebr. Kalk 1600 kg gebr. Kalk 45 Schaufeln Walz- sinter 560 kg FeSi 46 %	
50 000	5520 5530	5525	110	272	0,53	877	1,70	605	1,17	460 461	461	0,762	1,20		
50 000	5840 5690	5765	115	240	0,47	782	1,52	542	1,05	530 524	527	0,968	1,27		
49 950	6130 5920	6025	121	282	0,55	806	1,57	524	1,02	550 542	546	1,040	1,36		
49 900	6180 6190	6185	124	273	0,53	783	1,52	510	0,99	555 556	556	1,088	1,37		
49 600	7285 7630	7460	150	402	0,78	995	1,84	593	1,06	457 473	465	0,782	—		
49 300	8360 7960	8160	165	540	1,05	1279	2,48	739	1,43	346 327	337	0,457	1,84		
49 000	8850 8490	8670	177	680	1,32	1420	2,76	770	1,44	339 326	333	0,450	1,99		
49 000	8870 8800	8835	180	672	1,30	1402	2,72	730	1,42	339 336	338	0,462	2,10		
Schmelzung X (1354)															
48 480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		4500 kg Rohkalk 450 kg Flußspat 50 kg FeMn 77,09 % 50 kg FeMn 77,09 % 300 kg FeSi 46 %
46 550	5890 ¹⁾ 5740 ¹⁾	5815	125	620	1,28	1276	2,64	656	1,36	270 263	267	0,406	2,81		
46 400	6450 5910	6180	133	831	1,72	1574	3,25	743	1,53	204 176	190	0,255	3,29		
46 300	6650 6620	6635	144	805	1,67	1544	3,19	739	1,52	181 180	181	0,245	3,08		
46 300	6790 6790	6790	146	847	1,75	1569	3,24	722	1,49	195 197	196	0,271	(3,13) 3,02		
Schmelzung XII (1360)															
49 015	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2400 kg Rohkalk 300 kg Spiegel 9,80 % 300 kg FeMn 77,09 % 300 kg FeSi 46 %	
47 800	4070 3720	3895	81	446	0,91	1006	2,05	560	1,14	163 139	151	0,270	1,82		
47 650	4270 4330	4300	90	425	0,86	944	1,92	519	1,06	177 180	178	0,343	2,13		
47 600	4420 4390	4405	93	430	0,87	930	1,89	500	1,02	200 199	200	0,400	2,00		
47 600	4440 4510	4475	94	382	0,78	866	1,76	484	0,98	210 215	213	0,440	2,05		
Schmelzung XIII (1363)															
51 210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1200 kg Rohkalk 300 kg Spiegel 9,80 % 300 kg FeMn 77,09 % 290 kg FeSi 46 %	
49 950	3100 2950	3025	61	398	0,78	1066	2,08	668	1,30	199 183	191	0,286	1,24		
49 900	3200 3100	3150	63	348	0,68	964	1,88	616	1,20	245 235	240	0,390	1,44		
49 800	3330 3360	3345	67	273	0,53	803	1,56	530	1,03	319 321	320	0,602	1,32		
49 700	3550 3470	3510	71	310	0,61	838	1,63	528	1,02	329 323	326	0,620	1,38		
49 600	3650 3630	3640	73	368	0,72	933	1,82	565	1,10	288 286	287	0,510	1,55		
Schmelzung XVI (1377)															
51 600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4450 kg Rohkalk 1400 kg Flußspat 300 kg FeMn 77,09 % 100 kg FeMn 77,09 % 300 kg FeSi 46 %	
49 600	9280 9290	9285	187	763	1,48	1646	3,20	883	1,72	178 180	179	0,202	2,30		
49 250	9680 9550	9615	196	746	1,44	1606	3,11	860	1,67	207 203	205	0,238	2,33		
49 250	9780 9780	9780	198	730	1,41	1576	3,06	846	1,64	217 217	217	0,256	2,28		
49 000	10070 9900	9985	203	802	1,56	1665	3,23	863	1,67	206 200	203	0,235	2,25		
Schmelzung XVIII (1384)															
52 795	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2400 kg Rohkalk 100 kg FeMn 77,09 % 25 kg FeMn 77,09 %	
51 200	3860 3830	3845	75	413	0,78	954	1,81	541	1,03	180 179	180	0,332	1,36		
51 100	4200 4120	4160	81	330	0,63	808	1,54	478	0,91	246 242	244	0,510	1,52		
51 100	4660 4510	4585	90	410	0,78	882	1,68	472	0,90	255 248	252	0,533	1,70		
51 100	4860 4680	4670	92	410	0,78	871	1,66	462	0,88	260 259	260	0,562	1,81		

schwächt erscheint. Es ist ja in der Regel in diesem Zeitabschnitt der Schmelzung gar nicht die Absicht, die einsetzenden Reaktionen zum Austrag kommen zu lassen und den Gleichgewichtszustand erneut wiederherzustellen. Aus diesem Grunde ist hier die Zeit des Fertigmachens weniger von Belang.

Die Zeit des Einschmelzens — vom Beginn des Einsetzens an gerechnet — ist jedoch zu berücksichtigen. Von einem freien Auswirken von Bad und Schlacke gegeneinander kann in diesem Zeitabschnitt des Siemens-Martin-Verfahrens natürlich nicht die Rede sein; erst das Ende dieses Abschnitts ist bedeutungsvoll, da beide Stoffe immer mehr oder auch völlig in den flüssigen Zustand übergeführt worden sind. Eine in diesem Wendepunkt genommene Analyse muß schon als ein Ergebnis beginnender gegenseitiger Auswirkung von Bad und Schlacke betrachtet werden und dient vor allem als Ursprung und Grundlage für die in der eigentlichen Kochzeit vor sich gehenden Reaktionen.

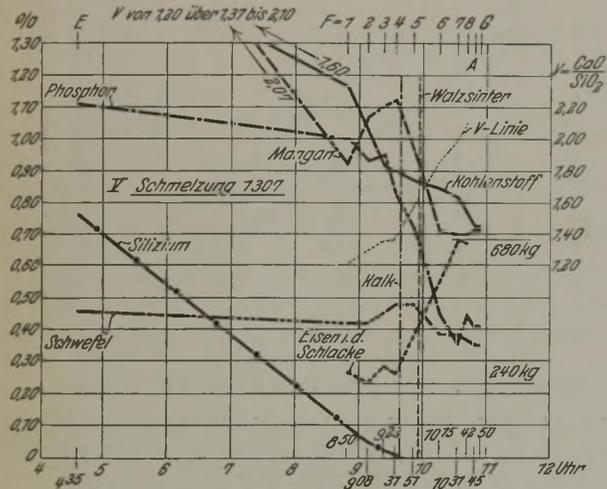


Abbildung 1. Verlauf der Schmelzung V (1307).

sichtigt, um die Berechnung nicht so sehr zu verwickeln. Der gebrannte Kalk, der jedoch nur bei den Vorversuchen in Frage kam, war sehr stark verwittert und teilweise auch mit Rohstein durchsetzt, er konnte nur mit 73 % CaO angesetzt werden bei 3 bis 5,5 % MgO. Der Rohkalk, der bei den eigentlichen Versuchsschmelzungen ausschließlich verwendet wurde, enthielt etwa 50 % CaO bei 3 bis 4 % MgO, der Sinterdolomit etwa 52 % CaO bei etwa 35 % MgO, der Flußspat wurde mit 90 % CaF₂ angenommen.

Das Roheisen wechselte vom weißen mit mindestens 0,30 % Si bis zum tiefgrauen mit einem Siliziumgehalt bis zu 2,7 %, bot also auch hierdurch und den häufig beträchtlichen Mengen anhaftenden Sandes einen wichtigen Umstand in der Aenderung der Schlacken. Die übrigen Gehalte des Roheisens schwankten im Mangangehalt von 3,7 bis 5,2 %, im Phosphorgehalt von 0,12 bis 0,24 %, im Schwefelgehalt von 0,026 bis 0,050 %. In der überwiegenden

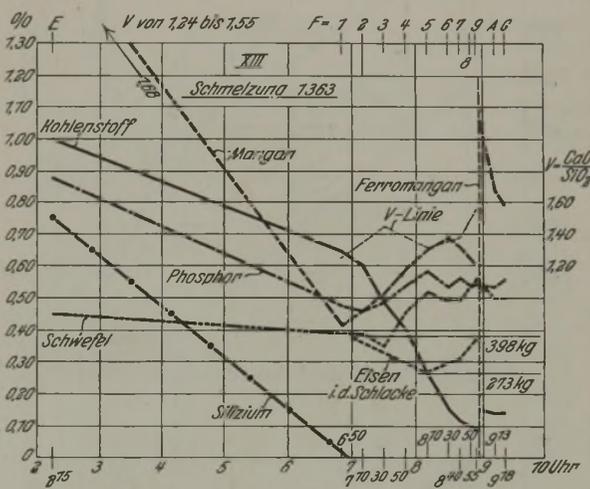


Abbildung 2. Verlauf der Schmelzung XIII (1363).

Die von mir im Jahre 1923 angestellten Untersuchungen sollen nun zeigen, in welcher Weise Schlacken verschiedener Basizität eine Beeinflussung der in Frage stehenden Reaktionen des Mangans und des Eisens herbeizuführen vermögen. Diese Untersuchungen erstrecken sich über 19 Schmelzungen (Schmelzung Nr. 874 bis 1387 = Nr. I bis XIX), die mit einem mittleren Gewicht von 47 500 kg im basischen Siemens-Martin-Ofen nach dem Schrottverfahren hergestellt wurden.

Es handelt sich dabei um einen generatorgasgefeuerten Ofen gewöhnlicher Bauart mit 9 m Herdlänge und etwa 4 m Herdbreite. Die Gaskammern fassen je Kammer 60 m³ Gittermauerwerk, die Luftkammern je Kammer 70 m³.

Der Kohlenverbrauch betrug etwa 28 bis 29 %. Die Zusammensetzung des Heizgases ergab im Mittel 23 bis 26 % CO, 3 bis 5 % CO₂, 1,5 bis 2 % CH₄, 0,2 % C₂H₄ und 11 bis 12 % H₂.

Die gewollte Veränderliche bei allen Versuchen stellt die Schlacke dar; somit also mußten die zur Schlackenbildung gegebenen Zuschläge: gebrannter Kalk und später Rohkalk (dieser teilweise mit erheblichen Zuschlägen von Flußspat versetzt) in ihren Mengen gewechselt werden. Die Mengen gelösten Sinterdolomits, die übrigens in weiten Grenzen schwanken und besonders bei hochbasischen und reichlich mit Flußspat versetzten Schlacken sehr groß waren, mußten in der Menge der schlackebildenden Zuschläge mit berücksichtigt werden. Kleinere Zuschläge an Sand und Flußspat blieben unberück-

Zahl der Schmelzungen konnte Schrott von bekannter Zusammensetzung verwendet werden. Fast in allen Fällen handelte es sich um einen sehr wenig oxydierten Schrott (Restblöcke, Blockabfälle usw.).

Es wurde versucht, außer den wechselnden Mengen der schlackebildenden Zuschläge alle übrigen Verhältnisse möglichst in Gleichartigkeit zu halten.

Die Güte des Brennstoffes wich bei zwei Schmelzungen (Nr. 1307 bis 1310 oder Schmelzung Nr. V und VI, bei denen eine einwandfreie Gaskohle verwendet werden konnte, von den übrigen 17 Schmelzungen ab, bei denen nur eine weniger gute Gaskohle zur Verfügung stand, und zwar war diese durch längeres Lagern bereits etwas entgast. Bis zu 25 % Koks wurden den Kohlen in den Kerpely-Drehrost-Gaserzeugern beigefügt. (Der damals bereits sehr weit vorgeschrittene Ruhreinbruch der Franzosen hatte die Arbeitsbedingungen bezüglich eines Teiles der Rohstoffe ungünstig beeinflußt und daher die Arbeitsweise bis zu einem gewissen Grade ungewöhnlich gestaltet.)

Neben den Gasanalysen wurden laufend Abgasanalysen gemacht, die bei der Einmündung des Essenkanals in die Esse entnommen wurden. Die durchweg hohen Gehalte der Abgase an Kohlensäure und die geringen Gehalte an Sauerstoff ergaben, daß bei keiner der Schmelzungen eine ungewöhnlich stark frischende Wirkung durch den Gasstrom hatte eintreten können, die eine hierdurch bedingte außer dem Rahmen liegende Erhöhung des Eisenoxydulgehaltes der Schlacke herbeigeführt hätte.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind aus den nachfolgenden Zahlentafeln und Abbildungen ersichtlich, wobei aus der Zahl der verschiedenen untersuchten Schmelzungen sechs besonders kennzeichnende herausgegriffen sind. Zahlentafel 1 gibt den Einsatz und die Zusätze für die Schmelzungen an. Zahlentafel 2 enthält die Stahl- und

zeigen den Verlauf einiger kennzeichnenden Schmelzungen vom Beginn des Einsetzens bis zum Abstich. Darin geben die Senkrechten E die Werte des Einsatzes wieder, die Linien F den Zeitpunkt und die Analysenwerte des flüssig gewordenen Bades. Die A-Linien bezeichnen den Abstich und die G-Linien den Beginn des Abgießens der

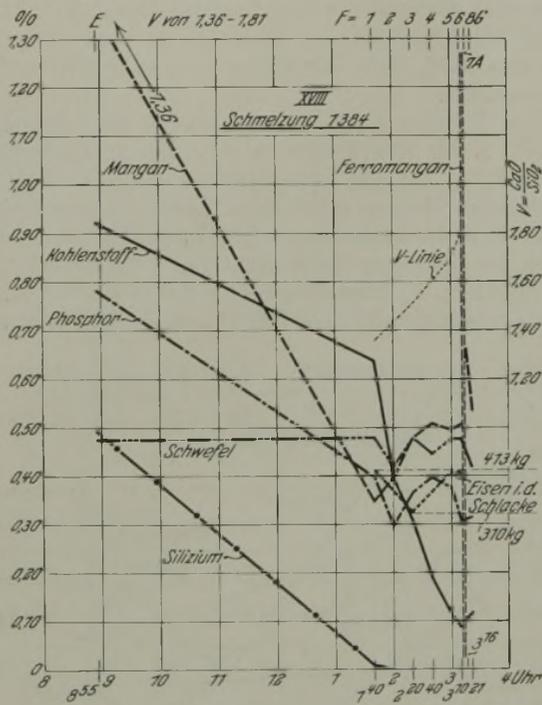


Abbildung 3. Verlauf der Schmelzung XVIII (1384).

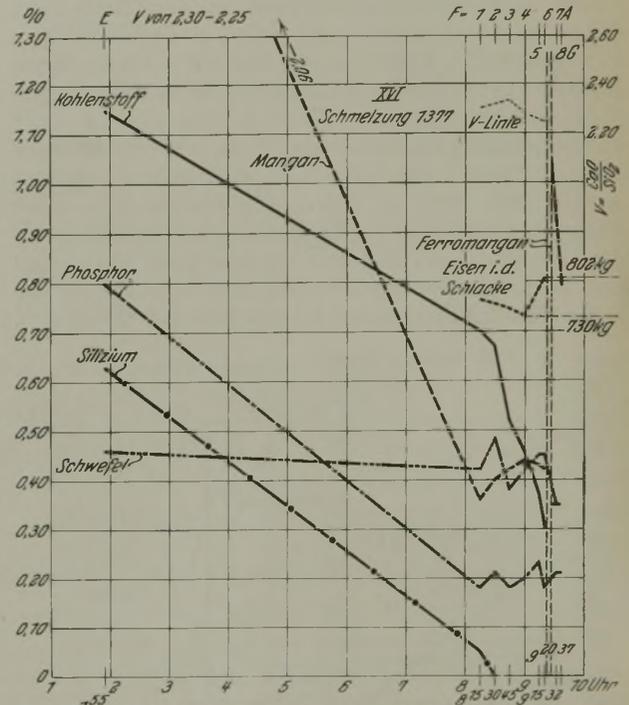


Abbildung 5. Verlauf der Schmelzung XVI (1377).

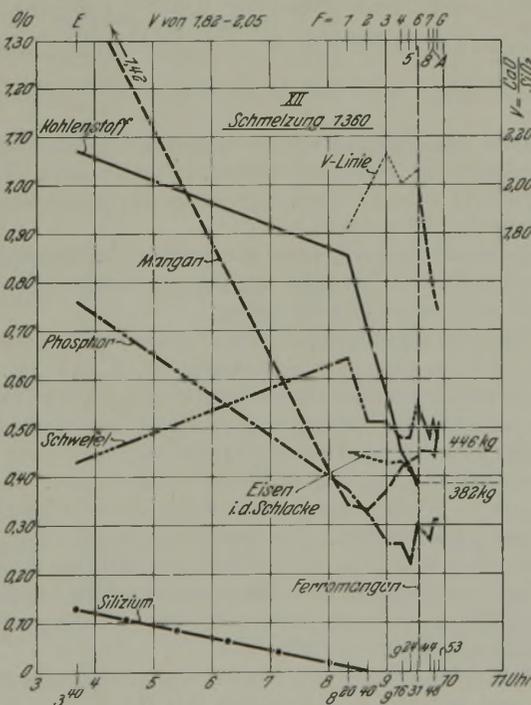


Abbildung 4. Verlauf der Schmelzung XII (1360).

Schmelzung in der Gießgrube sowie die Analysenwerte des vergossenen Stahles. Die Nummern 2, 3 und folgende bedeuten die Zeiten der Stahl- und Schlackenproben.

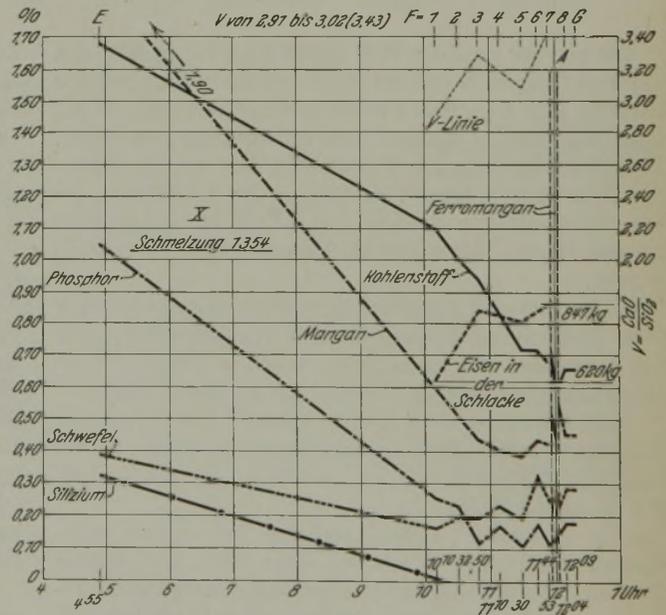


Abbildung 6. Verlauf der Schmelzung X (1354).

die Schlackenanalysen, während sich schließlich in Zahlentafel 3 Angaben über den absoluten und den prozentualen Eisen- und Manganabbrand, die jeweilige Basizität (V-Werte) und die Manganausnutzung (Q-Werte
$$= \frac{\text{Manganmenge im Bad}}{\text{Manganmenge in der Schlacke}}$$
) u. a. m. finden. Abb. 1 bis 6

Beim Einmünden der schräg verlaufenden Kohlenstoff-, Mangan-, Silizium-, Phosphor- und Schwefellinien der Einschmelzzeit in die F-Linien stellt die Neigung dieser Linien gegen die Waagerechte bestimmte Einfallwinkel dar. Diese Winkelgrade stehen in Beziehung zu der Intensität des Abbrennens der einzelnen Elemente während des Ein-

Zahlentafel 4. Verhältnis von Eisenabbrand und Basizität während des Einschmelzens.

Nr.	Schmelzung Nr.	Gehalt der Schlacke 1				Basizität V	Fe in % vom Einsatz	Mn in % vom Einsatz
		SiO ₂ %	CaO %	Mn %	Fe %			
1	1310	31,30	20,22	20,07	3,94	0,65	0,19	1,00
2	971	28,17	22,75	23,82	6,49	0,81	0,42	1,55
3	1381	26,60	35,44	13,22	5,99	1,32	0,52	1,14
4	1307	30,60	36,75	10,93	4,90	1,20	0,53	1,17
5	874	23,32	23,92	23,81	9,80	1,02	0,56	1,36
6	1367	26,60	36,05	15,19	7,14	1,36	0,56	1,20
7	1344	(29,80)	(23,08)	(17,17)	(7,87)	(0,77)	(0,65)	(1,45)
				19,31	9,10		0,69	1,46
8	1017	27,84	23,16	19,74	9,31	0,83	0,77	1,63
9	1363	20,00	24,98	22,03	13,16	1,24	0,78	1,30
10	1384	24,20	33,00	14,12	10,77	1,36	0,78	1,03
11	1360	19,00	34,50	14,40	11,45	1,82	0,91	1,14
12	1341	22,32	34,19	14,20	11,43	1,53	0,97	1,21
13	1387	22,80	34,71	13,17	13,39	1,52	0,97	0,96
14	1338	21,80	39,73	12,72	9,59	1,83	1,03	1,36
15	1357	16,80	40,52	12,19	8,59	2,42	1,10	1,55
16	1370	19,14	40,50	9,04	8,61	2,12	1,22	1,28
17	1354	14,40	42,00	11,25	10,62	2,91	1,28	1,36
18	1377	18,60	42,99	9,51	8,22	2,30	1,48	1,72
19	1297	16,60	36,34	12,16	13,23	2,19	1,64	1,50

Linie liegende Beobachtung machen: bei geringerer und mittlerer Basizität starkes und teilweise sehr starkes Ansteigen der Manganlinien, also starker oder sehr starker Manganrücktritt aus der Schlacke in das Bad, auch bei guten Schlacken noch ein günstiger Verlauf der Manganlinien in diesem Sinne; beim Verlauf der V-Linie im Sinne einer ausgesprochenen basischen Schlacke ein stark vermindertes Ansteigen der Mangankurve, und bei der hochbasischen V-Linie ein weiteres, zum Teil sehr starkes Verflachen der Linie, zeitweise sogar ein Abfall, also eine Oxydation des Mangans.

Betrachten wir nun zunächst die Ergebnisse der Untersuchungen für das Einschmelzen, und zwar für die besonderen Fälle des Verhaltens von Eisen und Mangan in diesem Schmelzungsabschnitt. Die sich aus den Zahlentafeln 2 und 3 sowie aus den Abb. 1 bis 6 ergebenden Werte sind zusammengefaßt in Zahlentafel 4 für das Eisen

schmelzens. Eine Zusammenstellung nach diesem Gesichtspunkte für die verschiedenen Elemente ist in einer Reihe von Zahlentafeln und Schaubildern erfolgt, von denen hier jedoch nur die Werte für das Mangan wiedergegeben sind, unter gleichzeitiger Angabe des zugehörigen Basizitätsgrades u. a. m., während der Abbrand des Eisens in seiner prozentualen Menge vom Einsatz erfaßt und in einer weiteren Zahlentafel und einem Bilde wiedergegeben ist.

Die in Abb. 1 bis 6 strichpunktierte Linie, in der Kochzeit schräg von der F-Linie bis zur A-Linie verlaufend, gibt die fortlaufenden V-Werte (Basizitätsgrad CaO : SiO₂) für die Zeit des Kochens an. Die ebenfalls zwischen den Senkrechten F und A verlaufende gestrichelte Linie — mit Eisen bezeichnet — zeigt den jeweiligen Eisengehalt der Schlacke in Kilogramm. Die höchsten und tiefsten Eisengehalte der Schlacke sind zahlenmäßig eingetragen. Das in der Höhenlage sich weitgehend angleichende Verhalten dieser Linien ist ganz besonders zu beachten, da es den mehr oder weniger steigenden Gleichlauf von Eisenabbrand und Basizitätsgrad der Schlacke darstellt. Für das Mangan läßt sich nach Abb. 1 bis 6 zusammenfassend wieder die in gleicher

Zahlentafel 5. Verhältnis von Manganabbrand und Basizität während des Einschmelzens.

Nr.	Schmelzung Nr.	Abfall des Mn beim Einschmelzen			Abfall- winkel °	Basizität V	Abbrand in % vom eingesetzten Mn
		von %	um %	auf %			
1	1387	1,21	0,93	0,28	55,5	1,52	79,0
2	1384	1,36	1,01	0,35	60,5	1,36	75,0
3	1310	1,82	0,99	0,83	62,5	0,65	55,0
4	1360	1,42	1,08	0,34	62,5	1,82	80,0
5	1381	1,66	1,09	0,57	62,5	1,32	69,0
6	1297	1,87	1,49	0,38	65	2,19	80,0
7	1338	1,87	1,34	0,53	65	1,83	73,0
8	1341	1,51	1,19	0,32	65	1,53	79,0
9	1354	1,90	1,32	0,58	65	2,91	71,5
10	1367	1,80	1,16	0,64	65	1,36	66,5
11	1370	1,57	1,29	0,28	65	2,12	81,0
12	874	1,83	1,30	0,53	65	1,02	74,0
13	1307	2,07	1,15	0,92	66,5	1,20	56,5
14	1363	1,68	1,28	0,40	66,5	1,24	78,0
15	1377	2,06	1,70	0,36	66,5	2,30	83,0
16	1357	1,98	1,55	0,43	67,5	2,42	78,5
17	1344	1,80	1,46	0,34	70	(0,77)	81,5
18	971	1,90	1,54	0,36	72	0,81	81,5
19	1017	1,86	1,59	0,27	72,5	0,83	88,0

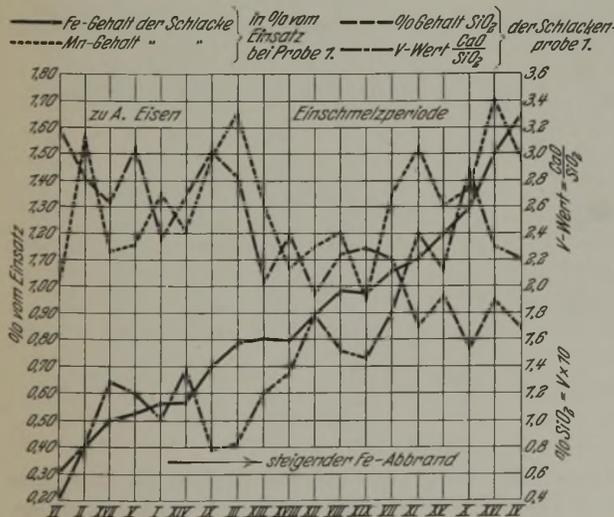


Abbildung 7. Verhältnis von Eisenabbrand und Basizität während des Einschmelzens.

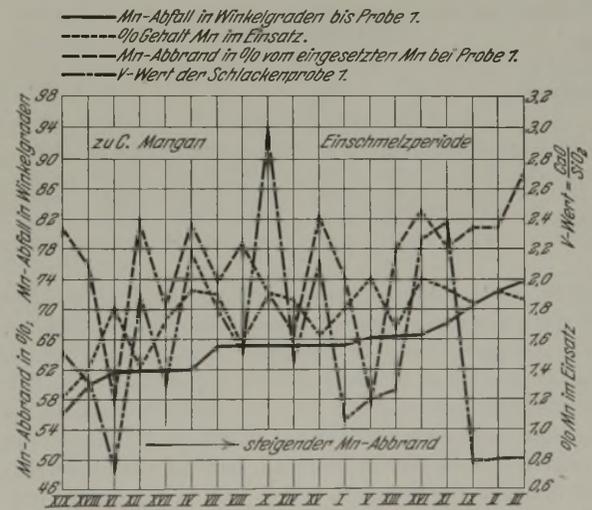


Abbildung 8. Verhältnis von Manganabbrand und Basizität während des Einschmelzens.

und in *Zahlentafel 5* für das Mangan; das gleiche zeigen *Abb. 7 und 8*.

Fassen wir die Ergebnisse der Untersuchungen während des Einschmelzens für Eisen und Mangan in einigen kurzen Sätzen zusammen, so ergibt sich:

A. Für das Verhalten des Eisens:

1. daß die Eisenabbrand- und die V-Linie einen weitgehenden Gleichlauf ergeben, daß also mit steigender Basizität der Eisenabbrand zunimmt;
2. daß die Eisenabbrand- und die Kieselsäure-Linie einen gegensätzlichen Verlauf zeigen, daß also einem hohen Kieselsäuregehalt ein geringer Eisenoxydulgehalt in der Schlacke entspricht, dagegen ein Sinken des Kieselsäuregehaltes ein Ansteigen des Eisengehaltes in der Schlacke nach sich zieht;
3. daß die Eisenabbrand-Linie in vielen Fällen eine Uebereinstimmung mit der Manganabbrand-Linie nicht ergibt, daß also das Eisen in seinem Verhalten während des Einschmelzens von dem des Mangans häufig abweicht.

B. Für das Verhalten des Mangans:

1. daß zwischen der Manganabbrand- und der V-Linie ein eindeutiger Gleichlauf nicht besteht, wengleich in der Mehrzahl der Fälle eine Uebereinstimmung zu beobachten ist;
2. daß ein Gleichlauf besteht zwischen der Manganabbrand-Linie (nach Winkelgraden gemessen) und der Manganeinsatz-Linie; ein zu hoher Mangangehalt im Einsatz scheint also in der Regel eine Manganverschwendung darzustellen.

Ferner verdient noch hervorgehoben zu werden, daß bei den Schmelzungen V und VI, bei denen im Gegensatz zu den übrigen 17 Schmelzungen eine einwandfreie Gaskohle zur Verfügung stand, der Manganabbrand in Prozenten von der eingesetzten Manganmenge sich mit 55 und 56,5 % sehr viel günstiger gestaltete als in den übrigen Fällen, in denen ein minderwertigerer Brennstoff zur Verfügung stand und bei denen dieser Manganabbrand sich im Mittel auf 77,5 % stellte: also ein klares Bild dafür, wie wichtig hohe Temperaturen für eine günstige Manganausnutzung sind. (Schluß folgt.)

Untersuchung der Ueberhitzungsempfindlichkeit von niedriggekohtem Flußstahl.

Von Ernst Pohl, Borsigwerk (O.-S.), Ewald Krieger, Borsigwerk (O.-S.), und Franz Sauerwald in Breslau.

(Untersuchte Werkstoffe. Vorbehandlung, Probenherstellung, Korngrößemessung nach dem Durchmesserverfahren. Einfluß der chemischen Zusammensetzung und verschiedener Glühdauer. Bedeutung der Entkohlung. Grenztemperaturen für den Eintritt der Verbrennung.)

Für die Weiterverarbeitung von niedriggekohtem Flußstahl ist seine Empfindlichkeit gegen Kornvergrößerung oder Verbrennung infolge der Einwirkung hoher Temperaturen von besonderer Bedeutung, da die zum Walzen, Schmieden, Pressen und Schweißen — wobei besonders die Feuer- und Wassergasschweißung zu beachten sind — notwendigen Temperaturen eine erhebliche Beanspruchung des Werkstoffes in dieser Richtung darstellen. Nach den bisherigen Erfahrungen im Hüttenbetrieb scheinen die in Form von Schwefel und Phosphor vorhandenen Verunreinigungen von besonderem Einfluß auf die Ueberhitzungsempfindlichkeit von Flußstahl zu sein. Die vorliegende Arbeit sollte die Klärung dieser Frage herbeiführen.

Die Versuche wurden an fünf Werkstoffen durchgeführt, die sich vor allem im Phosphor- und Schwefelgehalt unterschieden (*Zahlentafel 1*). Stahl I ist Elektrolyteisen, Stahl II

III und IV Schichtanalysen vorgenommen. Die entsprechenden Werte enthält *Zahlentafel 2*. Das gleiche Bild ergab die Baumannsche Schwefelprobe sowie die makroskopische Aetzung mit Kupferammoniumchlorid nach Heyn.

Vor Beginn der eigentlichen Glühversuche wurden sämtliche Werkstoffstücke normalisiert und dann daraus Probestücke (20 × 25 mm × Blechdicke) kalt herausgearbeitet. Die Glühversuche wurden in einem Kohlengrießglühofen vorgenommen, wobei die Proben in den kalten Ofen eingesetzt, auf die gewünschte Temperatur gebracht und nach ein- und fünfständigem Halten bei dieser Temperatur an der Luft abgekühlt wurden. Als Glühtemperaturen wurden 950 bis 1400° in Abständen von je 50° gewählt. Die fünfständigen Glühversuche erstreckten sich nur bis zu 1350°. Der Molybdänstahl wurde nur der fünfständigen Glühung unterworfen. Die Erhitzungsgeschwindigkeit

Zahlentafel 1.

Chemische Zusammensetzung der untersuchten fünf Werkstoffe.

Werkstoff	O	Si	Mn	P	S	Cu	Mo
	%	%	%	%	%	%	%
Stahl I	0,055	0,00	0,11	0,013	0,029	0,096	0,00
Stahl II	0,13	0,00	0,52	0,044	0,075	0,200	0,00
Stahl III	0,075	0,00	0,46	0,025	0,027	0,210	0,00
Stahl IV	0,14	0,00	0,51	0,040	0,046	0,210	0,00
Stahl V	0,155	0,00	0,48	0,011	0,021	0,135	0,30

und III entstammen demselben Block, Stahl II ist dem äußersten Kopfende eines 30 mm dicken Flußstahlbleches, Stahl III dem Fußende desselben Bleches entnommen, Stahl IV wurde aus der Mitte eines 20 mm dicken Flußstahlbleches herausgeschnitten. Bei dem Stahl V handelte es sich um ein niedriggekohtes Molybdänstahlblech von 25 mm Dicke mit einem innerhalb der für Qualitätswerkstoff üblichen Höchstgrenze von je 0,05 % liegenden Phosphor- und Schwefelgehalt. Zur Ermittlung der Stärke der Seigerungen wurden außerdem bei den Werkstoffen II,

Zahlentafel 2.

Ergebnisse der Schichtanalysen von den Stählen II, III und IV.

a und c = Randschicht; b = mittlere Schicht.

Werkstoff		O	Mn	P	S	Cu
		%	%	%	%	%
Stahl II	a) . .	0,135	0,48	0,059	0,073	0,240
	b) . .	0,165	0,51	0,075	0,095	0,270
	c) . .	0,095	0,48	0,037	0,041	0,225
Stahl III	a) . .	0,075	0,48	0,028	0,035	0,195
	b) . .	0,075	0,50	0,031	0,035	0,225
	c) . .	0,060	0,47	0,029	0,030	0,195
Stahl IV	a) . .	0,110	0,49	0,028	0,025	0,195
	b) . .	0,195	0,50	0,054	0,062	0,240
	c) . .	0,115	0,49	0,034	0,032	0,200

konnte nicht völlig gleichgehalten werden; sie schwankte je nach der Glühtemperatur bis zu ihrer Erreichung zwischen 1 und 4 h. Nach Erledigung des Glühversuches wurden an allen Proben Kornmessungen nach dem Durchmesser-

verfahren angestellt. Die Ergebnisse zeigen *Abb. 1 und 2*. Mit Ausnahme der Schaulinie für das Elektrolyteisen (Werkstoff I), die fast stetig ansteigt, verlaufen die Linien für die Korngrößen der untersuchten Werkstoffe bis zu einer Glühtemperatur von 1100° mit schwacher Neigung; bei dieser Temperatur setzt sodann ein steiler Anstieg an, der oberhalb 1200° wieder flacher wird. Dieses plötzliche Anwachsen der Korngröße bei 1100° und das Abflachen der Schaulinien bei höheren Temperaturen deckt sich mit den Ergebnissen anderer Arbeiten¹⁾. Merkwürdig ist der Verlauf bei den Werkstoffen II und III dicht oberhalb der Umwandlungstemperatur. Eine Erklärung, aus welchen Gründen für beide Werkstoffe zwischen 1000 und 1050 bzw. bei 950° ein Tiefstwert der Korngröße vorhanden ist, konnte nicht gefunden werden. Bei den Linien für die Korngröße der verschiedenen Werkstoffe bei fünfständiger Glühdauer prägen sich die vorher beschriebenen Erscheinungen nur bei den Werkstoffen II und III aus (*Abb. 2*). Bei Werkstoff III setzt das plötzliche Anwachsen der Körner erst bei 1150° ein. Allgemein bewirkt die längere Glühdauer eine bedeutend stärkere Kornvergrößerung. Dieser Unterschied tritt besonders bei der Glühtemperatur von 1100° hervor; die Korngröße des Werkstoffes II z. B. beträgt

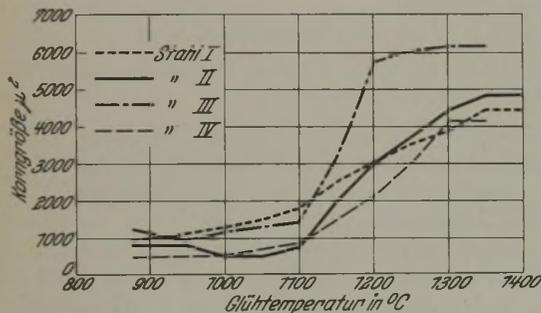


Abbildung 1. Abhängigkeit der Korngröße von der Erhitzungstemperatur bei einständiger Glühdauer.

bei dieser Temperatur und fünfständiger Glühdauer $1600 \mu^2$, während bei einständiger Glühdauer nur $700 \mu^2$ festgestellt werden konnten.

Die Verbrennung wurde zuerst bei Elektrolyteisen beobachtet, sie setzt bei einer Temperatur von 1300° bei einständiger Glühdauer ein, wobei die Oxydation nur bis zu einer Tiefe von $0,1$ mm eingedrungen war. Die Verbrennung setzt also bei dem reinsten Werkstoff zuerst ein, was darauf zurückzuführen ist, daß der Verbrennung eine vollständige Entkohlung vorausgehen muß und das Elektrolyteisen den geringsten Kohlenstoffgehalt von den untersuchten fünf Werkstoffen aufweist. Bei den Werkstoffen II, III und IV wurden bei 1350° Verbrennungsercheinungen ermittelt, und zwar bis zu einer Tiefe von $0,2$ mm. Der Werkstoff II zeigte bei 1350° außerdem in seinem ganzen Querschnitt ein ausgeprägtes Ueberhitzungsgefüge, das an der spießförmigen Ausbildung des Perlit's kenntlich ist. Bei Werkstoff III beginnt erst die Ausbildung dieses Gefüges. Bei 1400° sind die Werkstoffe II, III und IV ausgesprochen überhitzt.

Bei der Versuchsreihe von fünfständiger Glühdauer konnte der Beginn der Verbrennung bei Elektrolyteisen bereits bei 1150° festgestellt werden. Die Oxydation ist bis zu einer Tiefe von $0,3$ mm und bei 1200° bis zu einer Tiefe von $0,4$ mm vorgeschritten. Bei 1250° zeigen die Werkstoffe II, III und IV beginnende Verbrennung. Wichtig ist die Feststellung, daß sämtliche Werkstoffe bei 1300° noch kein Ueberhitzungsgefüge aufweisen, obwohl die Eindringtiefe der Oxydation bereits $0,8$ bis $0,9$ mm

¹⁾ A. Pomp: Ferrum 13 (1916) S. 49/59 u. 65/78.

beträgt. Aus den Versuchsergebnissen erhellt, daß die Verbrennung bei einer fünfständigen Glühdauer etwa um 150° tiefer merkbar wird als bei der einständigen Glühdauer. Bei 1350° zeigten die Werkstoffe II und III eine Verbrennungstiefe von $1,4$ mm, während sie bei der gleichen Temperatur bei einständiger Glühdauer nur eine Oxydationstiefe von $0,2$ mm aufwiesen.

Der als Werkstoff V bezeichnete niedriggekohte Molybdänstahl wurde — wie bereits oben erwähnt — allein bei fünfständiger Glühdauer untersucht. Der Einfluß der Glühtemperatur auf die Ausbildung der Korngröße entspricht im wesentlichen dem der anderen vier untersuchten Werkstoffe. Die Schaulinie für die Korngröße verläuft oberhalb der Schaulinien für die Werkstoffe II und IV und unterhalb der Schaulinien für die Werkstoffe I und III (*Abb. 2*). Bei 1300° zeigt der Werkstoff beginnendes Ueberhitzungsgefüge und an einigen Stellen des Randes Verbrennungen, die zum größten Teil nur bis zu einer Tiefe von $0,1$ mm eindringen. Bei einem Vergleich der Ergebnisse des Molybdänstahles mit denen des Kohlenstoffstahles ist aber zu beachten, daß der Kohlenstoffgehalt des Molybdänstahles mit $0,155\%$ höher liegt als der der anderen Werkstoffe [$0,055\%$ bei Elektrolyteisen (Stahl I), $0,14\%$ bei

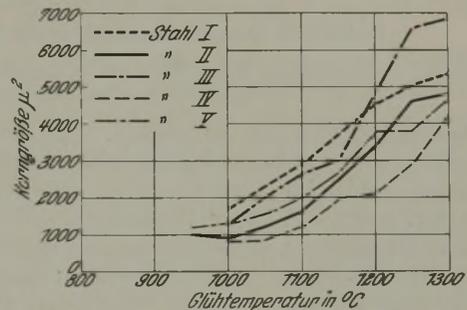


Abbildung 2. Abhängigkeit der Korngröße von der Erhitzungstemperatur bei fünfständiger Glühdauer.

Stahl IV]. Aus diesem Grunde geht die vor dem Eintritt der Verbrennung erfolgende Entkohlung an sich schon etwas langsamer vonstatten.

Besondere Bedeutung gewinnt die Erkenntnis, daß unter den vorliegenden Bedingungen der Menge der vorhandenen Schwefel- und Phosphoranreicherungen höchstens ein untergeordneter Einfluß auf die Ueberhitzungsempfindlichkeit von niedriggekohtem Flußstahl zugesprochen werden kann.

Neben der Untersuchung des Einflusses der chemischen Zusammensetzung und der Menge der vorhandenen Beimengungen an Schwefel und Phosphor auf die Ueberhitzungsempfindlichkeit von niedriggekohtem Flußstahl wurde auch der Einfluß der Korngröße nachgeprüft²⁾. Probestreifen aus Kohlenstoff- und aus Molybdänstahlblech wurden im normalgeglühten und im rekristallisierten Zustande einer Warmbiegeprobe bei 1200 bis 1250° unterworfen. Das grobkörnige, rekristallisierte Gefüge wurde durch ein gleichmäßiges Hämmern der Walzhaut der Staboberfläche, nachfolgendes Erwärmen der Proben auf 850° und darauffolgende Ofenabkühlung erzielt. Die normalisierten Proben mit dem entsprechenden Feinkorngefüge zeigten ein durchaus einwandfreies Verhalten, während der rekristallisierte Kohlenstoffstahl zahlreiche Anrisse aufwies, die bereits äußerlich den Eindruck von Verbrennungsercheinungen machten, was durch die metallographische Untersuchung bestätigt wurde. Das rekristallisierte Molybdänstahlblech ließ bedeutend kleinere und weniger zahl-

²⁾ An der Durchführung der dazu notwendigen Versuche war Dr.-Ing. Scholz, Borsigwerk, beteiligt.

reiche Anrisse als das unlegierte Flußstahlblech erkennen. Der Unterschied in der Ribbildung der rekristallisierten Kohlenstoff- und Molybdänstahlproben konnte durch die Gefügeuntersuchung aufgeklärt werden. Während nämlich die Kohlenstoffstahlproben über den ganzen Blechquerschnitt eine starke Kornvergrößerung zeigten, konnte bei den Molybdänstahlproben eine Kornvergrößerung nur dicht unter der gehämmerten Walzhaut festgestellt werden. Im Inneren des Querschnittes hatte der Werkstoff die Feinkörnigkeit des Ausgangszustandes beibehalten.

Aehnliche Ursachen können z. B. bei der Entstehung von Oberflächenrissen bei vorgeschmiedeten Radreifen wirksam sein. Kommen die Blöcke in einen zu heiß und zu scharf gehenden Schmiedeofen, so werden die primären Kristalle am Rande des Blockes einer zu schnellen Erwärmung ausgesetzt, was das Eindringen von Sauerstoff in die Zwischenkornsubstanz erleichtert und so die Ursache für eine seitliche Ribbildung beim Vorschmieden der Radreifen durch

ein Aufplatzen der mit Oxyden gefüllten Korngrenzen bilden kann. Obige Erkenntnisse und Darlegungen geben die Möglichkeit, noch eine große Reihe von anderen Fehlerursachen bei der Herstellung von Wellrohren, Preßteilen, geschweißten Blechschüssen und nahtlosen Rohren zu erklären, die sämtlich einer starken Beanspruchung bei hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

Zusammenfassung.

Durch Glühversuche an vier niedriggekohten Flußstählen, die sich im wesentlichen in der Höhe des Phosphor- und Schwefelgehaltes unterschieden, und an einem niedriggekohten Molybdänstahl wurden Grenztemperaturen bei verschiedener Erhitzungsdauer für den Eintritt einer Verbrennung unter besonderer Beachtung der Eindringtiefe ermittelt. Ein Werkstoff mit grobkörniger Gefügeausbildung verhielt sich weniger widerstandsfähig als ein solcher von feinkörniger Gefügebesehaffenheit.

Die neuen Erdölfunde in Mitteleuropa und ihre Auswirkung auf die Ölversorgung Deutschlands.

Von Dr. phil. Gustav Baum in Essen.

[Bericht Nr. 10 der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Bedarf und Erzeugung Deutschlands an mineralischen Kraftstoffen. Entwicklung der deutschen Erdölgewinnung im Gebiet um Hannover. Beteiligung des Auslandes an deutschen Erdölfirmen.)

Aus Zeitungsberichten ist zu ersehen, daß die Verhandlungen der großen Schmierölfirmen über Preisabmachungen erfolgreich verlaufen sind. Soweit festzustellen war, haben sich dieser Vereinbarung alle Raffinerien und Handelsfirmen angeschlossen, die von den ausländischen Großkonzernen überwacht werden; auch das Russen-Syndikat hat sich angeblich verpflichtet, zu den vereinbarten Preisen zu liefern. Lediglich die aus deutschen Rohölen hergestellten Schmieröle sind bisher frei geblieben. Zweck dieses Berichtes ist, zu prüfen, ob die bisher in Deutschland geförderten Rohölmengen ausreichen, um den deutschen Bedarf an Schmierölen sicherzustellen.

Der Gesamtbedarf Deutschlands an mineralischen Kraftstoffen wird für das Jahr 1930 auf rd. 2 Millionen t geschätzt. Hauptverbraucher für diese Stoffe sind die Kraftwagen, deren Menge sich in Deutschland im Jahre 1929 auf 1 400 000, davon 400 000 Krafträder, belief, gegenüber nur 100 000 Kraftfahrzeugen im Jahre 1914. Es ist errechnet worden, daß jeder neue Kraftwagen einen jährlichen Verbrauchszuwachs von 1 bis 1,5 t Treibstoffen bedeutet.

Eingeführt wurden im Jahre 1929 nach den Berichten des Statistischen Reichsamtes an:

Benzin	1 000 000 t (1930: 1 380 000 t)
Leichtölen	144 000 t
Gasöl	340 000 t
Schmieröl	210 000 t

Die in Deutschland befindlichen Raffinerien haben im Jahre 1929 verarbeitet:

Rohes Erdöl	414 000 t
Benzin	329 000 t
Sonstige Halbfertigerzeugnisse	291 000 t

Hieraus wurden erzeugt:

Benzin	292 000 t
Schmieröl	307 000 t
Asphalt	153 000 t

Hinzu kommt noch die Erzeugung der I.-G. Farbenindustrie an synthetischem Benzin in einer Höhe von rd. 100 000 t.

¹⁾ Sonderdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. B. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Die Erzeugung an Rohölen betrug im Jahre 1929 in Deutschland 104 000 t; wieweit diese Menge in den 414 000 t der in Raffinerien verarbeiteten Menge enthalten ist, geht aus den Aufzeichnungen des Statistischen Reichsamtes nicht hervor. Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, daß die Inlandserzeugung an Rohölen im Jahre 1929 noch nicht einmal 5% des Bedarfes an Fertigerzeugnissen ausmachte.

Es sind in Deutschland bisher drei Erdölgebiete näher bekannt und aufgeschlossen:

1. die norddeutsche Tiefebene bei Hannover,
2. das obere Rheintal,
3. das Alpenvorland in Bayern.

Von diesen drei Gebieten haben die beiden letzten im Jahre 1930 zusammen nur 1000 t ergeben. Sie spielen also für die Versorgung Deutschlands so gut wie keine Rolle, nachdem die im Elsaß bei Pechelbronn gelegenen Quellen, die zu dem Vorkommen des oberen Rheintales gehören, durch den Friedensvertrag von Versailles uns entrissen worden sind. In der letzten Zeit hat man auf der rechten Rheinseite in der Höhe von Pechelbronn eine Reihe von Bohrungen niedergetrieben in der Hoffnung, die reiche Erdölader von Pechelbronn zu finden; bisher sind jedoch diese Bohrungen ohne Erfolg geblieben.

So hat für den Augenblick nur die Förderung des Oelgebietes von Niedersachsen Bedeutung. Die ersten Bohrungen wurden hier bereits im Jahre 1859 in Wietze niedergebracht, und zwar in unmittelbarer Nähe der sogenannten Teerkuhlen. Diese sind Stellen, an denen das Erdöl in geringen Mengen von selbst austritt. Die angesetzten Bohrungen gingen nicht über 100 m, brachten gelegentliche Zufallsfolge, erfüllten jedoch die großen Hoffnungen, die man an sie geknüpft hatte, nicht. Erst in den achtziger Jahren wurden in Oedesse Tiefbohrungen ausgeführt, die von solchem Erfolg gekrönt waren, daß sie zeitweilig sogar die Elsässer Förderung übertrafen. Die neue Siedlung, welche sich um die Erdölquelle anbaute, erhielt den Namen Oelheim. Im hannoverschen Erdölgebiet kommt das Rohöl

ausschließlich in der Umgebung der sogenannten Salzstöcke vor, es ist daher stets in der Nähe des Erdöles Salzwasser anzutreffen. In den achtziger Jahren hatte man die Gefahr, welche den Quellen durch Eindringen von Salzwasser droht, nicht rechtzeitig erkannt und die Bohrungen unverroht gelassen. Es drang im Jahre 1893 ganz plötzlich Salzwasser in solchen Mengen ein, daß in dem dortigen Gebiet die Fördertätigkeit ziemlich restlos eingestellt werden mußte. Der hiermit verbundene Oelheimer Krach brachte auf lange Jahre hinaus die Bohrtätigkeit in Mitteldeutschland in Verruf. Um die Jahrhundertwende trat wieder eine erfreuliche Belebung ein, da man auf dem rechten Ufer der Wietze, einem kleinen Nebenflüßchen der Aller, unerwartet einen ergiebigen Springer erbohrte. Die Förderung dieses Gebietes, das in den Besitz der Deutschen Erdöl-A.-G. überging, stieg schnell und erreichte im Jahre 1908 sogar eine Förderung von 110 000 t. Dieser Erfolg belebte auch die Bohrtätigkeit im Hänigener Gebiet, wo ebenfalls viele Bohrungen fündig wurden. Aber alle diese Quellen hatten nur geringe Lebensdauer, die Gewinnung sank dauernd und erreichte im Jahre 1917 einen tiefsten Stand von nur 38 000 t. Es ist vielfach die Frage aufgeworfen worden, warum in den Zeiten der größten Oelnot während des Krieges nicht reger in Deutschland nach Oel gebohrt wurde. Leider hat die Preußische Geologische Landesanstalt unter dem Einfluß ihres damaligen Leiters völlig versagt, da es eine Aufschließung des Erdölgebietes mit der Begründung ablehnte, daß die zahlreichen Bohrungen keinen Erfolg gebracht hätten. Es heißt in dem betreffenden Gutachten wörtlich: „Der Untergrund Norddeutschlands ist durch zahlreiche Tiefbohrungen auf Kalisalze, Stein- und Braunkohlen, Wasser usw. in den letzten Jahren bereits siebartig durchlöchert, wodurch Hoffnungen auf Erschließung neuer ergiebiger Erdölgebiete außerordentlich gering geworden sind.“ Was von der genannten siebartigen Durchlöcherung zu halten ist, geht daraus hervor, daß in der gesamten Kriegszeit nur 46 Bohrungen auf Erdöl unternommen worden sind.

Die bisher beschriebenen Vorkommen entstammen alle aus einer Tiefe bis zu 300 m, da man in tieferen Schichten kein Erdöl mehr vermutete. Es ist das Verdienst des Professors Stoller von der Preußischen Geologischen Landesanstalt, daß man zu Beginn dieses Jahrhunderts im Hänigener Gebiet eine Bohrung bis 800 m Tiefe ansetzte, die die Gewerkschaft Elwerat ausführte, da Stoller den primären Oelhorizont der unteren Kreide in dieser Tiefe voraus sagte. Eine besonders ergiebige Oelquelle, die teilweise

aussprang, war der Erfolg, der einen neuen Zeitabschnitt der Erdölindustrie in Deutschland einleitete. Eine rege Bohrtätigkeit setzte auch in den Gebieten ein, die bisher noch völlig unerschlossen waren, sie hielt sich hauptsächlich an die bisher bekannten Salzhorste. Zur Zeit wird in Niedersachsen in drei Bezirken Oel gewonnen, im Gebiet von Wietze-Steinförde, von Hänigsen-Nienhagen und von Oberg-Eddesse.

Im Wietzer Gebiet, das fast ausschließlich der Deutschen Erdöl-A.-G. gehört, fördert man zur Zeit noch ausschließlich aus einer Tiefe von 250 m, zum Teil aus Bohrungen, zum Teil auch aus zwei dort niedergetriebenen Schächten. Es handelt sich bei den hier geförderten Rohölen offensichtlich um sekundäres Oel, da die leicht siedenden Benzine fast restlos verschwunden und die Oele völlig frei von Paraffin sind, dagegen große Mengen Asphalt enthalten, offensichtlich also schon eine längere Oxydation durchgemacht haben. Zur Zeit wird aber auch hier eine Tiefbohrung niedergetrieben, um festzustellen, ob das primäre Oel in größerer Tiefe liegt.

Im Gebiet von Hänigsen-Nienhagen bohren vor allem die Gewerkschaft Elwerat und der Rautenkrantz-Grötzinger Konzern. Aus etwa 800 m Tiefe werden hier ziemlich gute Rohöle gefördert, die 10 bis 15 % Benzin enthalten und Paraffin führen (vgl. *Zahlentafel 1*).

In dem ältesten Gebiet, Oberg, sind an der Förderung vor allem beteiligt die Ebag (Erdöl-Bergbau, A.-G., Celle), die Norddeutsche Erdöl-A.-G., Hannover, und seit einiger Zeit die Preußag (Preußische Bergwerks-A.-G.), welche die Bohrungen und Gerechtmache der Firma Raky, Salzgitter, übernommen hat. Hier hat man bei 1000 m Tiefe ein hervorragendes Rohöl gefunden, das teilweise ausspringt und dessen Güte an das beste pennsylvanische Rohöl heranreicht. Es hat etwa 25 % Benzin, hervorragende Schmieröle, aber leider auch wie alle derartigen Rohöle ziemliche Mengen Paraffin (vgl. *Zahlentafel 1*).

Diese erfreuliche Entwicklung erreichte im Jahre 1930 einen entscheidenden Wendepunkt. Es wurden zum ersten Male Mengen gefördert, welche die Hoffnungen der größten Optimisten bestätigten. Die Fördermenge stieg von 104 000 t im Jahre 1929 auf 169 592 t, erreichte also eine Steigerung um rd. 70 %. Davon entfallen auf Hänigsen-Nienhagen 83 772 t, auf Wietze-Steinförde 61 077 t, auf Oberg-Eddesse 24 743 t. Am bekanntesten ist die Sonde der Gewerkschaft Elwerat bei Nienhagen geworden. Bei etwa 940 m Tiefe wurde der Oelhorizont erreicht. Das Rohöl stand hier unter einem derartigen Gasdruck, daß es in riesigen Mengen herausgeschleudert wurde und, da eine Unterbringungs-möglichkeit fehlte, in große Erdgruben geleitet werden mußte, die heute noch nicht restlos entleert worden sind. In der ersten Zeit wurden täglich 500 bis 600 t herausgeschleudert, so daß man versuchte, die Sonde zu drosseln. Der Druck war aber so stark, daß dies nicht restlos gelang, und so fließen heute noch trotz der Drosselung täglich etwa 250 t aus. Einen weiteren Erfolg hatte die Gewerkschaft Elwerat mit einer zweiten Bohrung, bei der ebenfalls ein Ausbruch erfolgte, der aber durch geeignete Vorrichtungen abgedrosselt werden konnte. Im Oberger Gebiet waren es die Bohrungen der Firma Raky in Eddesse-Edemissen, die vor etwa Jahresfrist Aufsehen erregten. Der Oelhorizont ist hier bei 1000 m Tiefe erreicht worden. Es sind mehrere Bohrungen fündig geworden, aus einigen fließt das Oel selbständig aus, jedoch nicht so heftig wie bei der Gewerkschaft Elwerat. Eine dieser Bohrungen hat seit dem 4. August 1930 weit über 10 000 t Rohöl erbracht. Ganz überraschend erfolgte im Juni 1930 im Kalischacht

Zahlentafel 1. Eigenschaften deutscher Rohöle.

	Oel von Eddesse	Oel von Nienhagen
Farbe	in Aufsicht grün	dunkelbraun
Spezifisches Gewicht bei 20° . . . kg/dm ³	0,831	0,874
Flammpunkt im offenen Tiegel . . . °C	< 20	42
Zähflüssigkeit bei 20° °E	1,94	17,06
Gehalt an Hartasphalt %	Spuren	0,03
Gehalt an Wasser und Bodensatz . . .	frei	frei
Ergebnis der Destillation (100 cm ²) im Glas-		
kolben nach Engler:		
Beginn der Destillation °C	46	65
bis 100° gehen über %	4,9	0,9
„ 125° „ „ %	9,4	2,6
„ 150° „ „ %	13,9	5,2
„ 175° „ „ %	18,5	8,3
„ 200° „ „ %	23,4	11,5
„ 225° „ „ %	28,2	14,5
„ 250° „ „ %	33,5	17,3
„ 275° „ „ %	39,0	22,1
„ 300° „ „ %	45,2	27,5
„ 325° „ „ %	51,5	31,4
„ 350° „ „ %	59,9	46,4
Rückstand	zähflüssig	zähflüssig
	paraffinhaltig	paraffinhaltig
Paraffingehalt des Rohöls %	3,64	1,74

von Volkerode bei Mülheim in 1000 m Tiefe eine Explosion von Erdgas; anschließend daran brach Rohöl in den Kalischacht ein, ohne daß überhaupt gebohrt worden war. Täglich werden 60 bis 100 t Rohöl hier gefördert und den Leuna-Werken der I.-G. Farbenindustrie zur Verarbeitung auf synthetisches Benzin zugeführt. Ein ähnlicher Fall trat in Wefensleben ein, etwa 40 km westlich von Magdeburg, bei einem stillgelegten Kalibergwerk. Auch hier erfolgte überraschend ein Ausbruch von Erdölen, das durch die Förderanlage des Schachtes in bequemer Weise gefördert werden kann.

Dieser so unerwartet hereingebrochene Reichtum an Rohölen stellte die verarbeitende Industrie vor eine im Augenblick nicht zu lösende Aufgabe. Die in Deutschland befindlichen Raffinerien sind wohl in der Lage, große Mengen Rohöl zu verarbeiten, sie sind aber nicht auf eine Verarbeitung von paraffinhaltigen Rohölen eingestellt. Außerdem sind die größten Raffinerien im Besitz der ausländischen Oelkonzerne und kommen vorläufig für die Verarbeitung des deutschen Rohöls nicht in Frage. Für deutsche paraffinhaltige Rohöle stand und steht auch heute noch nur zur Verfügung eine kleine Raffinerie der Deutschen Gasolin-Gesellschaft in Dollbergen, die im Jahre nur 20 000 t Rohöle verarbeiten kann. Sie ist der einzige Betrieb, der seit einigen Monaten mit einer zeitgemäßen Entparaffinierungsanlage ausgerüstet ist. Die anderen kleinen deutschen Raffinerien haben bisher lediglich das paraffinfreie Wietzer Oel verarbeitet. Eine Verarbeitung der vorzüglichen Eddesser und Nienhagener Rohöle in diesen Anlagen ist vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus eine Verschwendung. Unter diesen Umständen ist es erklärlich, daß die Bohrtätigkeit heute nur noch schleppend betrieben wird. Auf den Preis des Rohöles wirkte sich der plötzliche Ueberfluß verhängnisvoll aus; während man vor drei bis vier Jahren noch 12 *RM*/100 kg für gutes Rohöl bekam, ist der Preis heute auf 3,50 *RM* zurückgegangen. Es ist daher heute eine dringende Notwendigkeit, eine neuzeitliche Raffinerie zu schaffen, die frachtilich günstig gelegen sein und wenigstens 100 000 t Oel verarbeiten muß. Angeblich plant die Preußische Bergwerks-A.-G. am Mittel-landkanal eine Raffinerie mit einer Leistungsfähigkeit von 50 000 bis 60 000 t zu bauen. Sollte dieses Vorhaben ausgeführt werden, so wäre damit natürlich die Versorgung Deutschlands aus eigenen Rohstoffen noch keinesfalls gesichert; immerhin würde eine Belebung des Bohrgeschäftes eintreten. Es lassen sich aus den leichten Rohölen von Eddesse-Nienhagen alle Schmieröle einschließlich hochwertiger Heißdampfzylinderöle erzeugen. Schwierigkeiten würde allerdings die Unterbringung des bei der Verarbeitung entfallenden Paraffins machen, da hierin kein großer Bedarf vorliegt.

Von welcher Wichtigkeit die neuen Erdölquellen in Deutschland sind, zeigt sich an der plötzlich erwachten Beachtung durch das Ausland. Schon vor zwei Jahren hatte eine englische Firma sich an der Norddeutschen Oel-A.-G. beteiligt; es wird in Fachzeitschriften berichtet, daß die gesamte Norddeutsche Oel-A.-G. vor kurzer Zeit aus den Händen der Engländer auf eine amerikanische Oelgruppe übergegangen sei, welche den Ausbau einer kleinen, ebenfalls in Dollbergen gelegenen Raffinerie plant und angeblich mehrere Millionen Betriebskapital für neue Bohrungen zur Verfügung stellen will. Schon längere Zeit verfügt die North European Oil Corporation, welche in Wilmigson

(V. St. A.) eingetragen ist, über einen Länderbesitz von mehreren 100 000 ha. Diese Firma hat Interesse genommen an dem Rautenkranz-Konzern und plant großzügige Bohrungen. Weiterhin soll die Anglo-Foreign General Trust, Ltd., sich mit der Erdöl-Bohr- und Verarbeitungsgesellschaft in Hannover zusammengeschlossen haben, um besonders im Gebiet von Eddesse und Dollbergen Bohrungen im großen Ausmaße zu machen. Von den größeren amerikanischen Gesellschaften ist es vor allem die Sinclair, deren Name in der letzten Zeit mit einem Zusammenschluß an deutsche Erdölfirmer in Verbindung gesetzt wurde. Angeblich hatte diese Firma vor, die fündigen Quellen der Raky, A.-G., bei Eddesse zu übernehmen; hier ist jedoch der preußische Staat durch Ankauf zugekommen. In den letzten Tagen hat der Kali-Konzern Wintershall die Mehrheit der Gewerkschaft Elwerat übernommen; wie man hört, soll ein Zusammengehen von Wintershall mit der PreuBog geplant sein. Die genannten neuen Gründungen und Umgruppierungen lassen den Schluß zu, daß in absehbarer Zeit die Förderung Deutschlands wesentlich gesteigert wird. Es wäre heute schon ohne Schwierigkeit möglich, die Oelgewinnung ungefähr zu verdoppeln, wenn eine Möglichkeit bestände, das Rohöl wirtschaftlich zu verarbeiten.

Mit Rücksicht auf die sehr unstetige Förderungskurve der letzten dreißig Jahre muß man sich fragen, ob ein derartiger Rückschlag, wie er früher vielfach eingetreten ist, wiederum möglich ist, oder ob die Produktion noch erheblich gesteigert werden kann. Die heutige Bohrtechnik verfügt über derartige Erfahrungen, daß man das Versagen durch Salzeinbrüche nicht zu befürchten hat. Die Tiefbohrungen des Jahres 1929/30 zeigen heute zum Teil noch keine Anzeichen von Erschöpfung; es ist also damit zu rechnen, daß sie wesentlich längere Lebensdauer haben als die früheren Bohrungen, die nur bis 300 m Tiefe durchgeführt wurden. Bisher hat man höchstens 600 m tiefe Bohrungen ausgeführt, eine Zahl, die mit Rücksicht auf das große Gebiet noch recht gering ist. Dies ist vor allem auf die große Geldknappheit zurückzuführen; es könnte jedoch durch die neuen ausländischen Gesellschaften bald eine wesentliche Besserung eintreten. Ueberlegt man, daß in Deutschland etwa fünfzig Salzstöcke bekannt sind, von welchen nur vier in Teilen der Randgebiete Mitteldeutschlands abgebohrt werden, so darf man für die Zukunft erhebliche Hoffnungen hegen.

Zusammenfassung.

Der Bedarf Deutschlands an mineralischen Kraftstoffen betrug im Jahre 1929 schätzungsweise 2 000 000 t, von denen nur etwa 5 % aus deutscher Inlanderzeugung gedeckt wurden. Das deutsche Erdöl stammt fast in seiner ganzen Menge aus der norddeutschen Tiefebene um Hannover, in der schon vor siebzig Jahren die ersten Bohrungen angestellt wurden, deren Ertrag aber stark wechselte. Eine erfreuliche Entwicklung brachte das Jahr 1930, in dem verschiedene ergiebige Oelquellen angeschlagen wurden, die eine lange Lebensdauer zu haben scheinen. Allerdings mangelt es in Deutschland noch an zeitgemäßen Raffinerien, die das Rohöl — zumal das paraffinhaltige — auf absatzfähige Erzeugnisse verarbeiten. Wenn auch keineswegs durch die neuen Quellen der deutsche Bedarf an Oelen und Kraftstoffen gedeckt wird, so haben sie doch immerhin die besondere Beachtung des Auslandes gefunden, das sich an verschiedenen deutschen Erdöl-Gesellschaften beteiligt hat.

Ueber die Umsetzungen von Eisensulfid, Mangansulfid und Kalziumsulfid mit den Oxyden des Eisens und dabei auftretenden Nebenreaktionen.

Von E. Diepschlag und E. Horn in Breslau¹⁾.

Bei den metallurgischen Vorgängen der Eisenerzeugung und Veredelung sind die chemischen Umsetzungen der Sulfide des Eisens, Mangans und Kalziums einerseits und der Eisen-Sauerstoff-Verbindungen andererseits von Bedeutung. Die nachstehend geschilderten Versuche liefern einen Beitrag zur Klärung der Reaktionszusammenhänge. Versuche über die Einwirkung von Eisenoxyd auf Sulfide sind von L. Wöhler, F. Martin und E. Schmidt²⁾ gemacht worden. Ein Teil derselben wurde von F. Martin und O. Fuchs³⁾ bestätigt. Die eigenen Versuche haben die genannten Untersuchungen zum Ausgangspunkt genommen. Da bisher die Bestimmung der Wertigkeit des oxydischen Rückstandes unterblieben war, sollten die Untersuchungen gerade nach dieser Richtung erweitert werden, da sie für die Beurteilung mancher metallurgischen Vorgänge wertvoll sind.

Es ist schon aus Gesteinsbestimmungen durch L. L. de Koninck⁴⁾, W. F. Hillebrand und H. N. Stokes⁵⁾ sowie J. H. L. Vogt⁶⁾ bekannt, daß bei der Bestimmung des Ferrogehaltes dann Schwierigkeiten entstehen, wenn größere Mengen von in Säure zersetzlichen Sulfiden zugegen sind. Als anwendbares Arbeitsverfahren wurde erkannt, das Gemisch von Sulfid und Oxyd in konzentrierter Salzsäure unter Luftabschluß zu lösen, den abgehenden Schwefelwasserstoff in Kadmiumazetatlösung aufzufangen und nach Zusatz von Jodlösung in die Vorlage nicht verbrauchtes Jod mit Thiosulfat zurückzutitrieren. Die im Lösungsgefäß verbleibenden Schwefelverbindungen und der elementare Schwefel sind zu erfassen. Zur Bestimmung des Ferri- und Ferrogehaltes der Lösung wurde das Gesamteisen in bekannter Weise bestimmt und dreiwertiges Eisen nach dem Titanochloridverfahren von K. Knecht und E. Hibbert⁷⁾. Der Analysenweg wurde auch durch O. Quadrat⁸⁾ bekannt.

Es wurden zunächst Reaktionsgemische von 1 Teil FeS und 10 Teilen Fe₂O₃ untersucht. Die Umsetzung beginnt bei 550°. Die Versuche ergaben, daß die Umsetzung des Gemisches nach der Gleichung $\text{FeS} + 10 \text{Fe}_2\text{O}_3 = 7 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{SO}_2$ erfolgt; sie ist bei 800 bis 850° vollständig im Sinne der Gleichung abgelaufen. Wenn in dem Mischungsverhältnis die Eisenoxydmenge geringer ist, so muß entweder neben Fe₃O₄ auch FeO entstehen, entsprechend $\text{FeS} + 9 \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{FeO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{SO}_2$, oder ein Teil des FeS nimmt an dem Umsatz nicht teil. Das erste tritt bei höheren Temperaturen ein. Die Reduktion des Eisenoxyduloxyds zu Oxydul beginnt erst bei 1100°. Im Temperaturgebiet zwischen 850 und 1100° findet keine Umsetzung statt. Die Feststellung wird in der Versuchsgleichung $\text{FeS} + 3 \text{Fe}_2\text{O}_3 = 7 \text{FeO} + \text{SO}_2$ bestätigt. Man kommt auch zu Eisenoxydul, wenn man von Eisenoxyduloxyd ausgeht, entsprechend $\text{FeS} + 3 \text{Fe}_2\text{O}_3 = 10 \text{FeO} + \text{SO}_2$. Die Reaktion setzt bei 1100° ein, bei 1220° wurden 77,5 % FeO erreicht. Der Umsatz

wurde durch die Abscheidung von elementarem Schwefel beeinträchtigt. Durch die Schwefelabscheidung wurde eine gewisse Menge Sauerstoff verbraucht nach $\text{FeS} + \text{O} = \text{FeO} + \text{S}$. Bei Gemischen von Eisenoxyd mit Eisensulfid im Ueberschuß gelang es, über 1300° erhitzt, metallisches Eisen durch Analyse nachzuweisen.

Die Versuche mit Mangansulfid wurden in derselben Weise wie mit Eisensulfid durchgeführt. Bei einer Mischung entsprechend der Gleichung $\text{MnS} + 9 \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{MnO} + 6 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{SO}_2$ beginnt die Reaktion bei ebenfalls 550°. Bei 800 bis 850° ist auch hier das Eisenoxyd zu Oxyduloxyd reduziert. Die weitere Reduktion des Oxyduloxyds beginnt schon bei 975° erkennbar zu werden. Bei Gemischen entsprechend der Gleichung $\text{MnS} + 3 \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{MnO} + 9 \text{FeO} + \text{SO}_2$ wurde bei 1250° ein Abbau der Eisenoxydide bis auf 95,5 % FeO erreicht, gegenüber nur 77,5 % bei Eisensulfid unter sonst gleichen Bedingungen. Eine Verbindung des Manganoxyduls mit Eisenoxyd, etwa nach $\text{MnO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{MnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, wurde nicht festgestellt.

Die Umsetzungen zwischen Kalziumsulfid und Eisensulfid wurden zunächst in einer Mischung entsprechend der Gleichung $\text{CaS} + 3 \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{CaO} + 6 \text{FeO} + \text{SO}_2$ untersucht. Die Reaktion beginnt bei 720°. Sie verläuft jedoch nicht entsprechend der Gleichung. Das Kalziumoxyd verbindet sich vielmehr schon bei verhältnismäßig niederen Temperaturen mit dem Eisenoxyd in der Ausgangsmischung unter Bildung eines Kalziumferrits. Zur Bildung von Eisenoxyduloxyd kommt es daher nicht.

Zahl und Zusammensetzung der Kalziumferrite sind noch nicht genau aufgeklärt. Nach S. Hilpert und Kohlmeyer⁹⁾ ist bei etwa 950° die Entstehung dieser Verbindungen möglich, sie nennen vier verschiedene Ferrite. Sosman und Mervin¹⁰⁾ geben nur zwei Verbindungen an. Zur Klärung der Frage wurden eine Reihe von Mischungen von $5 \text{CaO} + 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$ bis zu $1 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 4 \text{Fe}_2\text{O}_3$ bei 1200° an der Luft geglüht und in der erkalteten Probe das nicht in Bindung gegangene Kalziumoxyd durch die Phenolmethode nach White¹¹⁾ nachgewiesen. Dadurch wurden die Gemische $2 \text{CaO} \cdot 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$, $5 \text{CaO} \cdot 3 \text{Fe}_2\text{O}_3$ und $1 \text{CaO} \cdot 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$ als Verbindungen festgestellt. Ob bei Gemischen mit mehr Eisenoxyd, als der Verbindung $1 \text{CaO} \cdot 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$ entspricht, chemische Bindung eintritt, läßt sich nicht entscheiden.

Zunächst wurde die Einwirkung der Gemische, die einem so festgestellten Ferrit entsprechen, auf Eisen- bzw. Kalziumsulfid untersucht. Auf 1 Mol Eisenoxyd im Ferrit kam 1 Mol Sulfid. Die Umsetzung beginnt im Stickstoffstrom bei etwa 800°. Das Eisenoxyd des Ferrits wird zu Oxydul reduziert. Bemerkenswert an dem Befunde ist, daß die Kalziumferrite gegenüber den Sulfiden unbeständiger sind als das Ferroferrit, das erst bei 1100° abgebaut wird.

Das Gemisch $3 \text{CaO} \cdot 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$ verhält sich gegen Eisensulfid anders als gegen Kalziumsulfid. Mit Eisensulfid setzt die Reaktion oberhalb 1150° ein, bei Kalziumsulfid beginnt die Umsetzung schon bei 800°. Man muß zu der Annahme kommen, daß das Gemisch $3 \text{CaO} \cdot 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$ aus dem Ferrit $2 \text{CaO} \cdot 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$ und Kalziumoxyd besteht. Das Verhalten

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 375/82 (Gr. E: Nr. 144).

²⁾ Z. anorg. Chem. 127 (1923) S. 273.

³⁾ Z. anorg. Chem. 125 (1922) S. 307.

⁴⁾ Z. anorg. Chem. 26 (1901) S. 123.

⁵⁾ Am. Journ. Science (4) 12 (1901) S. 414.

⁶⁾ Z. prakt. Geologie (1899) S. 250.

⁷⁾ F. P. Treadwell: Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie, Bd. 2, 11. Aufl. (Leipzig und Wien: Franz Deuticke 1927) S. 606.

⁸⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1622.

⁹⁾ Berliner Berichte 42 (1909) S. 4581.

¹⁰⁾ Journ. Washington Academy of Science 6 (1916) S. 532.

¹¹⁾ J. Ind. Engg. Chemistry 1 (1909) S. 5/11.

gegenüber den Sulfiden könnte so erklärt werden, daß nur bei höheren Temperaturen eine Verbindung $3 \text{CaO} \cdot 1 \text{Fe}_2\text{O}_3$ besteht, die beim Abkühlen unter 800° unter Abspaltung von Kalziumoxyd zerfällt. Ein Gemisch von $1 \text{CaO} + 4 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 1 \text{FeS}$ ergibt einen Reaktionsbeginn bei 550° , wie es beim Eisenoxyd zu erwarten ist. Von 650° an macht sich die Bildung von Ferrit aus dem noch vorhandenen Eisenoxyd bemerkbar. Bei 800° beginnt die Reaktion mit dem Sulfid erneut, wie es bei den Ferriten der Fall war.

Es wurde noch untersucht, ob die behandelten chemischen Umsetzungen umkehrbare Reaktionen sind, so daß ihre Gesetzmäßigkeiten vom Standpunkt gleichgewichtstheoretischer Ermittlungen festgelegt werden könnten. Zu

diesem Zweck wurden Versuchsanordnungen im Vakuum geprüft. Es zeigte sich dabei, daß sich in allen Fällen die entstehende schweflige Säure mit Eisensulfid umsetzt unter Schwefelabscheidung entsprechend $3 \text{FeS} + 2 \text{SO}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2,5 \text{S}_2$. Diese störende Nebenreaktion ließ sich nicht ausschalten. Nach Wöhler und Mitarbeitern erfolgt die Umsetzung beim Kalziumsulfid, die zur Schwefelbildung führt, nach zwei Gleichungen: I. $\text{CaS} + 2 \text{SO}_2 = \text{CaSO}_4 + 2 \text{S}$, II. $2 \text{CaS} + \text{SO}_2 = 2 \text{CaO} + 3 \text{S}$.

Bei der Einwirkung von Schwefeldioxyd auf Eisenoxyd verläuft die Umsetzung nach $3 \text{FeS} + 2 \text{SO}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 5 \text{S}$. Die Neigung der Schwefelbildung ist bei sulfidreichen Gemischen größer als bei ärmeren.

Umschau.

Anwendung des Greenawalt-Sinterverfahrens auf karbonatische Eisenerze.

Die Saugzugsinterung karbonatischer Eisenerze wird bisher wohl nur in Donawitz bei Eisenerzer und Hüttenberger Feinspat angewandt. Ueber Betriebsschwierigkeiten oder besondere Vorkerungen bei der dortigen Verwendung des Dwight-Lloyd-Bandes ist bisher nichts bekannt geworden. Neuerdings wird nun von R. Cordonnier¹⁾ über Fortschritte des Greenawalt-Verfahrens bei der Agglomerierung von Eisenkarbonaten berichtet.

Die Anlage, um welche es sich handelt, steht auf einer Grube der Société Auxiliaire des Mines des Pyrénées Orientales in Südfrankreich. Das dortige Erz weist bei 38 bis 40 % Fe einen Glühverlust von 28 bis 30 % auf und hat nach der Sinterung 55 bis 56 % Fe bei 0,4 bis 0,6 % Glühverlust. Zunächst stellte man fest, daß das Erz beim Zünden in der obersten, 6 bis 7 cm hohen Schicht zersprang, ohne zu sintern, daß es aber darunter gut backte. Da das R ckgut nur noch wenig Kohlensäure enthält, zeigt es nicht mehr die Erscheinung des Zerspratzens, vielmehr laßt es sich gut zünden und gibt auch einen guten Sinter. Diese Tatsache nutzte man aus, indem man einen mit drei Taschen versehenen Wagen für die Beschickung der Pfannen anwandte. Dieser Wagen enthält in der ersten Tasche grobes Mischgut für die unterste Lage in der Pfanne. Die zweite, gröbere Tasche ist mit feinerem Mischgut, das durch ein Zittersieb vom Groben abgetrennt wurde, gef llt und trägt dieses in einer weiteren Schicht in der Pfanne aus. Darüber wird aus der dritten Tasche des Beschickungswagens ein feines R ckgut aufgetragen. Nachdem bei einer Fahrt des Wagens über die Pfanne diese fertig gef llt ist, wird ohne Schwierigkeiten gezündet.

Cordonnier gibt weiter an, daß dieses Verfahren auf die gesamte Förderung der Grube angewandt wird, nachdem sie in einem Brecher auf unter 25 mm zerkleinert ist. Zweifellos wird dadurch die Beschickung besonders stark aufgelockert und die Sinterung sehr erleichtert. Die Durchsatzleistung beträgt bei zwei Pfannen 300 t Sinter in 24 h, entsprechend 390 t Roherz.

Ueber die Kosten der Sinterung nichtkarbonatischer Erze nach dem Greenawalt-Verfahren gibt der Bericht noch folgende Angaben für eine Anlage, die 550 t/24 h an Sinter erzeugt:

Lohnkosten (5 Mann je Schicht)	0,95 frz. Fr.
Koksklein (6 % des fertigen Sinters)	4,20 „ „
Elektrischer Strom (13 kWh)	3,25 „ „
Gichtgas für Zündung (35 m ³)	0,80 „ „
Instandhaltungskosten	1,50 „ „
	10,70 frz. Fr.

Das entspräche etwa 1,75 *R.M.*/t Sinter.

Ueber die Verbesserung der Betriebsergebnisse des Hochofens der Witherbee Sherman Company bei Verbrauch von Sinter werden folgende Zahlenangaben gemacht:

	Roheisen- erzeugung t/24 h	Koksverbrauch kg/t Roheisen
Ohne Sinter	314	1186
Mit 56 % Sinter	415	928
Mit 100 % Sinter	514	862

Weiter verdient noch Beachtung eine Angabe über die Wirkung eines Zittersiebes auf die Dichte des fertig gemischten Gutes. Sie betrug 1,63 ohne Anwendung und 1,27 bei Benutzung des Siebes, welches dabei 1600 Schwingungen in der Minute

¹⁾ Rev. M t. 27 (1930) Mém., S. 467/78.

ausführte. Ueber die Bedeutung dieser Auflockerung auf die Durchsatzleistung wird angegeben, daß diese je nach der geringeren oder gr oeren Höhe des Saugzugs um 18 bis 20 % höher lag. *W. Luyken.*

Stahl- und Walzwerk der Great Lakes Steel Corporation in Detroit¹⁾.

Das Stahlwerk hat sechs 150-t-Siemens-Martin-Oefen, die in einem Gebäude von 235 m Länge und 34,5 m Breite stehen. Die Ofen sind mit Abhitzekesteln und Saugzugventilatoren versehen. Die mit Steinen ausgemauerten eisernen Schornsteine haben eine Höhe von 55 m. Obgleich die Ofen mit Oel gefeuert werden, ist die ganze Einrichtung, mit Ausnahme der Gaserzeuger selbst, für den Gebrauch von Generatorgas vorgesehen worden, für den Fall, daß sich das Heizen mit Gas wirtschaftlicher stellen sollte. Das flüssige Roheisen wird in 110-t-Wagen nach Mischerbauart von den Hochofen der Hanna Furnace Corporation in Zug Island aus einer Entfernung von etwa 3 km bezogen. Die

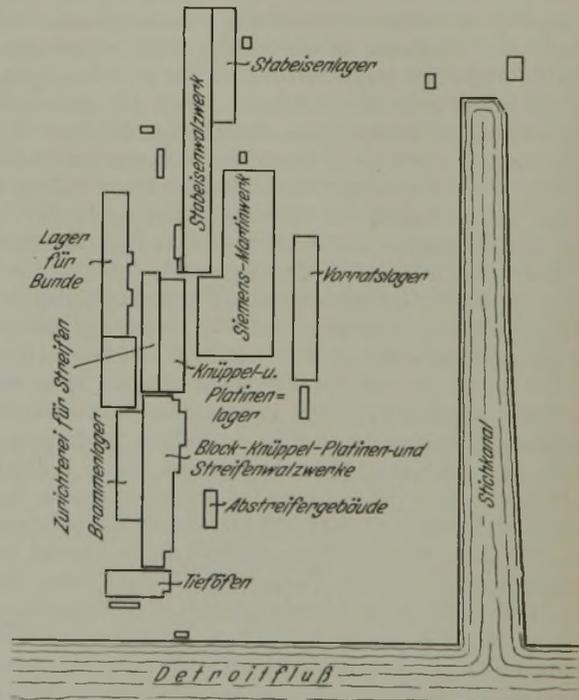


Abbildung 1. Stahl- und Walzwerk der Great Lakes Steel Corp.

Wagen werden von Diesel-elektrischen Lokomotiven mit 70 t Zugkraft befördert; das Roheisen wird in 75-t-Pfannen abgegossen und nach dem Abwiegen in die Ofen eingesetzt.

Die Einsatzvorrichtungen bestehen aus zwei 7 1/2-t-Einsatzmaschinen, die auf der Ofenb hne laufen, und aus einem 125-t-Laufkran. In der Gießhalle befinden sich zwei 250-t-Pfannenkrane. Am Nordende des Stahlwerksgeb udes steht das Hilfskesselhaus mit  lgefeuerten Kesseln. Die Bedürfnisse des ganzen Werkes am Dampf können aber unter gewöhnlichen Verhältnissen durch die Abhitzekestel leicht befriedigt werden. Gleichlaufend zum

¹⁾ Vgl. Iron Age 126 (1930) S. 1606/10 und 1665; ferner Blast Furnace 18 (1930) S. 1817/23.

Siemens-Martin-Werk liegt das Vorratslagergebäude von 183 m Länge und 33,5 m Breite, mit zwei 15-t-Laufkränen. Das Gebäude ist wegen des in der Detroitregion strengen Winters mit einem Dach versehen. Dicht an der Gießhalle befindet sich der Lagerplatz für Blockformen von etwa 33,5 m Länge und 10,54 m Breite mit einem 15-t-Laufkran, und in der gleichen Richtung mit diesem Lagerplatz liegt das Abstreifergebäude von 45,7 m Länge und 16,5 m Breite mit einem 200-t-Blockabstreiferkran. Die Anordnung der verschiedenen Gebäude ist aus Abb. 1 zu ersehen.

Westlich vom Abstreifergebäude und gleichlaufend zum Fluß liegt ein Gebäude von 84 m Länge und 34,5 m Breite für die Tieföfen. Die vier Tieföfen mit Regeneratoren haben je vier Gruben. Die Gruben werden durch einen $7\frac{1}{2}$ -t-Laufkran bedient. Das Gas wird in drei selbsttätigen Gaserzeugern erzeugt, die in einem Gebäude von 16,5 m Länge und 7 m Breite untergebracht sind.

Ein 1016er Blockwalzwerk steht in einem Gebäude von 221 m Länge und 29 m Breite, das im rechten Winkel zum Tieföfengebäude angeordnet ist. Das Walzwerk wird von einem 7000-PS-Motor mit 50 bis 120 U/min angetrieben. Im Gebäude läuft ein 50-t- und ein 20-t-Kran, und dort befindet sich auch das kontinuierliche Platinen- und Knüppelwalzwerk mit 535 mm Walzendurchmesser. Dieses besteht aus neun Duogerüsten und zwei Stauchgerüsten; davon werden die ersten sieben Gerüste von einem 4000-PS- und einem 5000-PS-Drehstrommotor und die beiden letzten Gerüste von zwei regelbaren 2000-PS-Gleichstrommotoren angetrieben. Die Knüppel und Platinen verlassen die Walzen mit etwa 4,6 m/s und werden von einer fliegenden Schere in Längen von 9,14 m zerteilt. Gleichlaufend zum Knüppelwalzwerk liegt das kontinuierliche Streifenwalzwerk mit 508 mm Dmr., das aus vier Duogerüsten, sechs Gerüsten mit je vier Walzen und drei Stauchgerüsten besteht. Von den regelbaren Antriebsmotoren hat einer 1600 PS, einer 2200 PS, einer 3000 PS und sechs je 2000 PS. Das Walzwerk kann Streifen unmittelbar vom Blockwalzwerk oder aus Brammen von Wärmöfen walzen.

Zwei ölgefeuerten Brammenwärmöfen von etwa 18,3 m Länge und 5,5 m l. W., von denen jeder 40 t Brammen stündlich wärmen kann, sind zwischen Block- und Streifenwalzwerk angeordnet. Die Zurichterei des Streifenwalzwerkes und der Lagerplatz für Brammen und Knüppel befinden sich am Ende des Blockwalzwerksgebäudes, woselbst auch zwei Kühlbetten angeordnet sind. Die Streifen können eine Dicke von 1,6 mm und eine Breite von 813 mm erreichen. Die Walzgeschwindigkeit am letzten Gerüst beträgt 6,10 m/s. Die elektrisch betriebene Schere schneidet mit einer Genauigkeit von 1,6 mm auf Längen von 2,44 oder 3,05 m. Der zu den beiden Streifenwicklern führende Rollgang hat einzeln angetriebene Rollen. In der Zurichterei befinden sich die fliegende Schere, die Auslaufrollgänge, zwei Streifenwickler und Stapelvorrichtungen, ferner ein Normalglühofen für die richtige Wärmebehandlung des Werkstoffes. Im Anschluß daran folgt ein Lagergebäude von 183 m Länge und 31,7 m Breite für gewickelte und auf Länge geschnittene Erzeugnisse des Streifenwalzwerkes. In diesem Gebäude sind Richtmaschinen, Scheren und Maschinen zum Oelen der Streifen aufgestellt.

Die noch nicht fertige Stabeisenstraße Nr. 1 liegt in einem Gebäude von 320 m Länge und 34,75 m Breite, das gleichlaufend zum Siemens-Martin-Werk angeordnet ist. Das Walzwerk besteht aus 16 Gerüsten, die von einem 300-PS-, zwei 400-PS-, zwei 500-PS-, zwei 600-PS-, zwei 700-PS-, einem 1000-PS- und einem 1500-PS-Motor angetrieben werden. Die Zurichterei von 137 m Länge und 30,5 m Breite liegt seitwärts von diesem Gebäude.

Das Stahl- und Walzwerk ist für eine jährliche Leistung von über 500 000 t vorgesehen und erzeugt Knüppel, Platinen, Streifen, Stabeisen für Schmiedezwecke, Federstahl für Kraftwagen und verschiedene kleine Profile.

H. Illies.

Untersuchungen über die physikalischen Vorgänge bei der sogenannten elektrischen Gasreinigung.

Wie durch Versuche im Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie in Berlin-Dahlem¹⁾ festgestellt wurde, sind zwei verschiedene Ursachen für die elektrische Staubniederschlagung verantwortlich zu machen:

1. Es wirken auf die im Ionenstrom der „Glimmpunkte der Ausströmer“ aufgeladenen flüssigen oder festen Schwebeteilchen unmittelbar elektrostatische Kräfte, die sie von dem hoch negativ geladenen Ausströmer weg zur Wand befördern.

¹⁾ I. Teil. R. Ladenburg, zum Teil gemeinsam mit H. Sachsse: Über die maximale Aufladung von Schwebeteilchen. Annalen der Physik, 5. Folge, 4 (1930) S. 863/97. II. Teil. R. Ladenburg u. W. Tietze: Die Wirkung des elektrischen Windes. Annalen der Physik, 5. Folge, 6 (1930) S. 581/621.

2. Die Glimmpunkte verursachen den sogenannten elektrischen Wind; das sind Luftströmungen, die durch die zahlreichen zur Anode wandernden negativen Ionen zustande kommen und in ihrer Kraft von der von den Ionen getragenen Stromstärke abhängen. Dieser Wind befördert seinerseits die Rauchteilchen unabhängig von ihrer Ladung zur Wand.

Die Abscheidung der Staubteilchen an der Wand selbst kommt im wesentlichen durch die elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen den negativ geladenen Teilchen und der geerdeten Wand zustande, die wiederum vor allem von der Aufladung der Teilchen abhängen. Durch zahlreiche Versuche an Schwebeteilchen von 10^{-5} bis 10^{-3} cm Halbmesser konnte festgestellt werden, daß die Aufladung dieser Schwebeteilchen in einer Corona-Entladung eines negativen Drahtes gegen eine geordnete Wand im Durchschnitt der Formel

$$\frac{n_m \cdot \varepsilon}{\rho^2} = X \cdot \alpha \quad (1)$$

entspricht. Hierin bedeutet n_m die von einem Schwebeteilchen höchstens aufgenommene Zahl der Elementarladungen ε , ρ ist der Halbmesser der Schwebeteilchen, α ein Faktor, der mit der Dielektrizitätskonstante δ der Teilchen entsprechend der Formel $\alpha = 1 + 2 \frac{\delta - 1}{\delta + 2}$ zusammenhängt, und X ist die mittlere Feldstärke, die von der Stromstärke abhängt und unter Berücksichtigung der Raumladung annähernd berechnet werden kann. Diese Formel kommt zustande, indem man die abstoßende Kraft, die ein schon geladenes Teilchen auf Ionen gleichen Vorzeichens ausübt, gleichsetzt der elektrischen Kraft, die die Ionen auf das Teilchen treibt. Bei kleinen Teilchen ($\rho \leq 10^{-4}$ cm) tritt in der Corona-Entladung der Einfluß der treibenden elektrischen Kraft bezüglich der Höhe der Aufladung der Teilchen zurück gegenüber der Diffusion, die die Ionen auf das Teilchen bringt. Die durch diese unregelmäßige Wärmebewegung der Luftionen erzielte Grenzladung n_g läßt sich entsprechend der Kallmannschen Theorie²⁾ durch die Formel darstellen:

$$n_g \sim 20 \rho \cdot 10^5 \quad (2)$$

wenn man für die Ionendichte einen Wert annimmt, der den Verhältnissen in der Corona-Entladung entspricht. Die versuchsmäßige Prüfung und Bestätigung der Formeln (1) und (2) erfolgte, indem man durch Zerstäubung hergestellten Ölnebel und verschiedene Sorten fester Teilchen, wie Magnesia und Zinksulfid, sich in einer Corona-Entladung aufladen ließ und durch einen Spalt in einen Ehrenhaft-Millikan-Kondensator brachte. In diesem Kondensator konnten die einzelnen Teilchen mit und ohne elektrisches Feld ultramikroskopisch beobachtet werden. Man bestimmt auf diese Weise die Absetzgeschwindigkeit und die Steiggeschwindigkeit im elektrischen Feld, und erhält aus diesen Unterlagen nach der Stokesschen Formel Größe und Ladung der Teilchen. Ist die Feldstärke in der Abscheidungskammer bekannt, so läßt sich umgekehrt auf Grund der Messungen die Geschwindigkeit der Teilchen bestimmter Größe und Dichte berechnen. Man erhält so Geschwindigkeiten von mehr als 15 cm/s bei größeren Teilchen ($\rho \geq 3 \cdot 10^{-4}$ cm) und von etwa 2 bis 3 cm/s bei den kleineren Teilchen ($\rho \leq 1 \cdot 10^{-4}$ cm).

Der Gedanke, daß diese elektrische Geschwindigkeit, besonders bei den kleineren Teilchen, für die Abscheidung nicht allein maßgeblich sei, sondern daß als wesentlicher Umstand noch die Beförderung durch den elektrischen Wind hinzukomme, wurde zuerst von F. Haber im Jahre 1921 betont. Zur Nachprüfung wurden Art und Größe der Windbewegung im Abscheidungsrohr untersucht. Ladenburg und Tietze brachten in einer außen geerdeten Kammer einen Kohlendioxidstrahl, der sich wegen des großen Brechungsexponenten photographieren läßt, in den von einem Glimmpunkt eines hoch negativ geladenen Drahtes ausgehenden Windkegel, und sie konnten aus der beobachteten Ablenkung des Kohlendioxidstrahles die Geschwindigkeit des elektrischen Windes bestimmen. Diese Geschwindigkeit ist der Wurzel aus dem Strome, der durch den Glimmpunkt geht, proportional und nimmt mit der Entfernung vom Draht etwas ab. Die Luftströmung geht bis zur Wand und kehrt dann langsam seitlich zurück. Im Rücken eines Glimmpunktes befindet sich eine ausgesprochene Saugstelle. Wenn von mehreren Glimmpunkten zugleich Windströme ausgehen, sind die Verhältnisse weniger übersichtlich; es entstehen mannigfache Unregelmäßigkeiten und Wirbel. Die Verfasser ließen interumpierend Rauchwölkchen in die Abscheidungskammer treten und verfolgten deren Bewegung kinematographisch. Es zeigte

²⁾ Z. Phys. 35 (1926) S. 421; s. a. W. Deutsch: Annalen der Physik 80 (1922) S. 335; Z. techn. Phys. 6 (1925) S. 423.

sich, daß von den Glimmpunkten deutliche Windbahnen zur Wand gingen, die ihre Lage auf dem Draht allerdings häufig änderte. An den glimmpunktfreien Drahtstellen kehrte dann die Luft langsamer zurück und wurde von hinten und seitlich wieder in den Strom hineingerissen, der von einem Glimmpunkt ausging.

Der Wind befördert nicht nur geladenen Rauch zur Wand, sondern auch ungeladenen Rauch an die Stellen hoher Ionendichte an den Glimmpunkten. Die gemessenen Geschwindigkeiten sind von der gleichen Größenordnung wie die aus der Ablenkung des Kohlen säurestrahles berechneten und für die kleineren Teilchen 5- bis 10mal größer als die aus der Ladung berechneten Geschwindigkeiten. Erst bei Teilchen von der Größe 10^{-5} cm Halbmesser ist ihre Ladung so groß, daß die Geschwindigkeit auf Grund der elektrostatischen Anziehung mit der Windgeschwindigkeit in Wettbewerb treten kann. Bei sehr großen Staubmengen und besonders bei kleinen Teilchen übernehmen diese selbst die Beförderung eines großen Teiles des Stromes; dann können die schnellbewegten Windströme nur in der Nähe des Ausströmers zustande kommen, so daß die Wirksamkeit der Anlage beeinträchtigt wird. In unmittelbarer Nähe der Wandungen wirken immer nur die elektrostatischen Anziehungskräfte auf die aufgeladenen Teilchen.

So zeigt sich, daß die rein elektrischen Kräfte und die Windströme zusammenwirken und die schnelle und nahezu vollständige Entfernung der verschiedensten Staubarten aus den strömenden Abgasen erzeugen.

H. Sachsse.

Blockteilmaschine für die Herstellung von Eisenbahnradreifen.

Während früher die Lokomotivradreifen, die eine Festigkeit von 80 bis 90 kg/mm² haben, sowie die harten Wagenreifen aus Einzelblöcken hergestellt wurden, ist man jetzt in den meisten Stahlwerken dazu übergegangen, hierfür Großblöcke zu verwenden, die achtkantig sind und etwas spitz zulaufen. Diese Großblöcke werden auf der Drehbank in einzelne Scheiben zerstoßen, wobei man bei dieser Arbeitsweise den nicht zu unterschätzenden Vorteil erreicht, daß Lunker und Randblasen leichter festzustellen und durch Ueberdrehen zu entfernen sind, so daß der nachfolgenden Warmbearbeitung nur einwandfreier Werkstoff zugeführt wird.

Abb. 1 stellt eine von der Firma Schiess-Defries, A.-G., in Düsseldorf gebaute Hochleistungsmaschine dar, die von einem

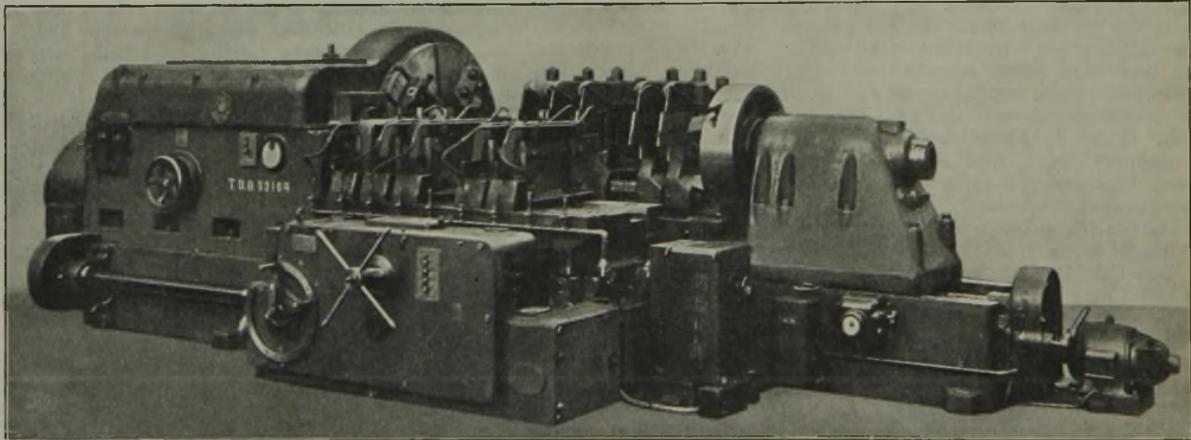


Abbildung 1. Blockteilmaschine.

100pferdigen, hinter dem Spindelkasten auf besonderer Grundplatte aufgestellten Motor ihren Antrieb erhält. Der zu bearbeitende Block wird einerseits mit der Spindelstockplanscheibe und andererseits mit einer am Reitstock befestigten Planscheibe verbunden.

Die Arbeit des Durchstechens besorgen zehn aus Stahlguß angefertigte Schlitten, von denen fünf auf der Vorder- und fünf auf der Hinterseite des Bettes angeordnet sind. Diese Schlitten sitzen je auf einem gemeinschaftlichen Schlitten, der selbsttätige Querverschiebung für das Abstechen erhält; auf diesem Schlitten läßt sich jeder einzelne Abstecheschlitten durch Ritzel und Zahnstange entsprechend der gewünschten Blockbreite einstellen und durch kräftige Schrauben festklemmen.

Zwei schwere Gewindespindeln, die von dem an der Vorderseite der Maschine angeordneten Vorschubkasten angetrieben werden, betätigen den Einstechvorschub der beiden Bettschlitten. Sämtliche Vorschubvorrichtungen, ebenso auch die Schieberäder zum Einstellen der Größe des Vorschubs sind in diesem Kasten vereinigt, wodurch die bequeme, in Reichweite des Arbeiters

liegende Bedienung der Vorschubeinrichtung gesichert ist. Die beiden Bettschlitten werden gemeinschaftlich vorgeschoben; doch gestatten zwei Kupplungen, die Bettschlitten unabhängig voneinander zu verstellen.

Bei Beginn des Einstechens wird der selbsttätige Vorschub eingerückt, der über eine Schneckenübersetzung auf ein Umlaufgetriebe arbeitet, wobei ein Teil davon durch eine Magnetbremse festgehalten wird. Wird der Schnittdruck aus irgendeinem Grunde, z. B. durch Stumpfwerden der Werkzeuge zu groß, so gleitet die Magnetbremse, der Vorschub wird kleiner und kommt vielleicht auch zum Stillstand. Ist die erforderliche Einstechtiefe erreicht worden, so wird ein Endschalter durch einen stellbaren Anschlag betätigt, die Magnetbremse stromlos gemacht, der Vorschub setzt damit aus, und gleichzeitig wird ein Verstellmotor von 5 PS eingeschaltet, der den schnellen Rückgang bewirkt, bis er seinerzeit wieder durch einen zweiten Kontaktschalter stillgesetzt wird. Der Motor wird durch Druckknöpfe betätigt. Die Druckknopfplatte für die Handsteuerung der Schlitten erhält zwei Knöpfe für schnelles Ein- und Auswärtsfahren der Abstecheschlitten, ferner einen dritten Knopf für das Stillsetzen des selbsttätigen Vorschubs durch Ausrücken und einen vierten zum Wiedereinschalten des Vorschubs durch Einrücken der Magnetbremse. Mit diesen vier Druckknöpfen wird also die ganze Vorschubsteuerung beherrscht; Handhebel sind lediglich zum Einstellen der Größe der Vorschübe zu bedienen.

Besonders sei hervorgehoben, daß sich durch eine Vorrichtung die Umdrehungszahl des Werkstückes mit zunehmender Einstechtiefe selbsttätig steigert, wodurch eine nahezu gleichbleibende Schnittgeschwindigkeit erreicht wird. Da der Antriebsmotor als im Verhältnis 1:3 regelbarer Gleichstrom-Nebenschlußmotor gewählt ist, so ist die betreffende Bauart verhältnismäßig einfach und besteht darin, daß der Regler dieses Motors mit dem Einstechvorschub durch entsprechende Vorrichtungen in Verbindung steht, die eine allmählich steigende Umlaufzahl des Motors bewirken.

Der Reitstock, der mit umlaufender Spindel und Planscheibe ausgestattet ist, läßt sich durch eigenen Motor schnell verfahren. Da sich diese Schnellverstellung beim jedesmaligen Ein- und Ausspannen eines Arbeitsstückes notwendig macht, so bedeutet sie eine erhebliche Verkürzung der Leerzeiten, also eine Erhöhung

der Leistung. Zur weiteren Verkürzung gießt man die Blöcke vielfach an ihrem unteren Ende mit einem leicht kegeligen Vierkant, der in ein entsprechendes vierkantiges Loch in einer an der Reitstockplanscheibe befestigten Platte gedrückt wird. Der Reitstockmotor besorgt dieses Eindringen, indem er den Block gegen die Einspannplatte vortreibt. Das zeitraubende Anstellen der Spindelstockklauen kommt dadurch in Wegfall. Der Reitstock kann zwischen die entsprechend weit voneinander entfernten Bettschlitten-Unterplatten einfahren, so daß es möglich ist, auch kurze Blöcke von seiner Planscheibe zu fassen.

Die schneidenden Werkzeuge sind Schäfte aus Siemens-Martin-Stahl von 70 bis 80 kg/mm² Festigkeit mit aufgeschweißten Plättchen aus bestem Schnellarbeitsstahl. Die Breite der Stähle beträgt etwa 20 bis 25 mm; sie darf mit Rücksicht auf seitliche Abweichungen der Schäfte oder der auswechselbaren Stützen nicht zu klein gewählt werden. Die Blöcke werden bis auf einen Kerndurchmesser von 100 bis 130 mm durchgestochen und durch Eintreiben von Keilen oder mit einem besonderen Druckwasserblockbrecher endgültig zerteilt.

Aus einem Großblock werden gewöhnlich 6 bis 7 Rohlinge gewonnen, und da eine Maschine die Rohlinge für etwa 60 Radreifen im Tag liefern muß, so ergibt sich, daß die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit einer solchen Blockteilmaschine groß sind, zumal da die Arbeit des Einstechens sehr schwer ist, welche die einzelnen Triebwerkteile sowohl als auch die Schlitten hohen Beanspruchungen aussetzt; daher die ungemein schwere Bauart aller Teile, besonders aber der Abtriebsräder und der Zahnkränze. Das Haupttriebwerk sitzt, den neuzeitlichen Anforderungen des Großwerkzeugmaschinenbaues entsprechend, in einem vollständig geschlossenen staub- und öldichten Spindelkasten. Die Wartung ist durch Zentralpreßschmierung vereinfacht.

Die Hauptkennzeichen dieser für Blöcke bis 700 mm Dmr. und 2000 mm Länge eingerichteten, etwa 40 t wiegenden Maschine sind folgende: Spitzenhöhe 700 mm, Bettlänge 6100 mm; Durchmesser der Hauptspindel im vorderen Lager 280 mm, der Spindelstockplanscheibe 1350 mm, der Reitstockplanscheibe 820 mm; minutliche Umdrehungszahlen der Planscheiben 5 bis 30, selbsttätige Quervorschübe 0,25 bis 1,5 mm je Umdrehung der Planscheibe.

Dipl.-Ing. S. Weil.

Untersuchungen über den Drahtziehvorgang.

F. C. Thompson und J. Barton¹⁾ führten Untersuchungen über den Drahtziehvorgang mit Hilfe photoelastischer Messungen an Zellhornstäben durch, die in verschiedenartig geformten Düsen einer Zugbeanspruchung ausgesetzt wurden. Das Untersuchungsverfahren bringt es mit sich, daß nur ebene Verformungsvorgänge im rein elastischen Gebiet verfolgt werden konnten; beim technischen Ziehvorgang befindet sich das Ziehgut dagegen in der Ziehdüse im plastischen Zustand, und es ist Rotationssymmetrie zur Drahtachse vorhanden. Die Übertragung der Versuchsergebnisse auf den technischen Ziehvorgang ist daher nur mit Einschränkungen möglich.

Abb. 1 und 2 zeigen den Verlauf der Hauptspannungstrajektorien, wie sie bei Verwendung einer kegelförmigen und einer hyperbolisch geformten Düse gefunden wurden. Beachtenswert ist es, daß das unter Spannungen gesetzte Gebiet auf der Einlaufseite noch weit über den eigentlichen Angriffspunkt der Düse hinaus in den Draht hineinreicht. Die Abbildungen lassen erkennen, daß der Spannungszustand in der Düse einer Gewölbekonstruktion vergleichbar ist; durch sie werden dann die Querspannungen erzeugt, unter deren Einwirkung in erster Linie die Verformung des Drahtes vor sich geht. Die Bilder zeigen ferner, daß der Spannungszustand beim Verlassen der Düse in

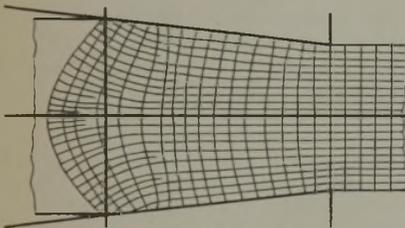


Abbildung 1. Spannungstrajektorien in einer kegelförmigen Düse.

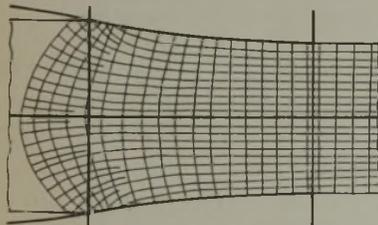


Abbildung 2. Spannungstrajektorien in einer hyperbolischen Düse.

der kegelförmigen Düse weniger gleichmäßig ist als bei Verwendung einer hyperbolischen Düsenform. Noch nicht veröffentlichte Versuche des Berichtstatters über den Formänderungsverlauf und die Spannungsverteilung beim Ziehen ergeben bei bildsamer Verformung einen ganz ähnlichen Verlauf der Spannungstrajektorien, wie er hier bei elastischer Beanspruchung festgestellt wurde.

Die Berechnung der Spannungsverteilung in der Zieh Düse aus dem Verlauf der Spannungstrajektorien und den durch photoelastische Messungen bzw. im Falle plastischer Verformung aus den Plastizitätsbedingungen ermittelten Hauptspannungsdifferenzen stößt auf Schwierigkeiten, da die Grenzbedingungen auf der Einlauf- oder Auslaufseite nicht bekannt sind. Im vorliegenden Falle wurde die Untersuchung daher mit Proben durchgeführt, die an der Einlaufseite der Düse eine ebene Endfläche besaßen. Es ergab sich dabei für die Längszugspannungen ein allmähliches Ansteigen von Null bzw. an der Oberfläche von einem negativen Wert am Düsen Eintritt auf einen der Ziehkraft entsprechenden Höchstwert am Düsenaustritt. Die größten Druck-

Querspannungen traten bei der kegelförmig und hyperbolisch zugestellten Düse auf der Einlaufseite auf; im Gegensatz hierzu zeigte eine ausgehöhlt zugestellte Düse den Höchstwert der bei dieser Düsenform, abgesehen von der Oberfläche, ziemlich gleichmäßig verteilten Querspannungen am Düsenaustritt. Wenn Thompson und Barton auf Grund ihrer Ergebnisse die letzte Düsenform als besonders günstig bezeichnen, falls auf gute Draht-eigenschaften und einen gleichmäßigen Werkstofffluß in der Düse Wert gelegt wird, so vermag man ihnen hier nicht beizustimmen. Eine derartige Düsenform wird, abgesehen von ihrer geringen Standhaltigkeit, ein Scharfziehen der Drähte begünstigen und dürfte zur Ausbildung von Ueberziehungserscheinungen wie von hohen Eigenspannungen im gezogenen Draht führen. E. Siebel.

Untersuchungen über Wärmeübertragung.

A. P. Colburn und O. A. Hougen¹⁾ haben genaue Untersuchungen über den Wärmedurchgang von einem gesättigten Dampf-Gas-Gemisch an langsam strömendes Wasser gemacht, wobei die einzelnen Wärmeübergangswiderstände in der Gleichung

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha} + \frac{s_1}{\lambda_1} + \frac{s_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha'} \quad (1)$$

einzelnen in Abhängigkeit von der Rohrlänge und den übrigen bekannten Einflüssen untersucht wurden. In Gleichung 1 ist k = Wärmedurchgangszahl in kcal/m² h °C,

$\frac{1}{\alpha}$ = Wärmeübergangswiderstand vom Dampf-Gas-Gemisch an die Kondensathaut in m² h °C/kcal,

$\frac{s_1}{\lambda_1}$ = Wärmeleitungswiderstand in der Kondensathaut in m² h °C/kcal,

$\frac{s_2}{\lambda_2}$ = Wärmeleitungswiderstand in der Rohrwand in m² h °C/kcal,

$\frac{1}{\alpha'}$ = Wärmeübergangswiderstand an das Wasser in m² h °C/kcal.

1. Temperaturmessungen.

Diesen Messungen wurde mit Recht besondere Sorgfalt zugewendet. Die Oberflächentemperaturen wurden durch dünne Thermoelemente gemessen, die in flache Nuten so eingelegt waren, daß weder Fehler durch Wärmeableitung noch durch elektrische Fremdströme und dergleichen entstehen konnten. Neu ist eine Anordnung der Thermoelemente, die gestattet, durch eine einzige Messung die mittlere Temperatur eines Querschnittes zu bestimmen. Hierzu schaltet man einfach die an den verschiedenen Meßpunkten angebrachten Thermoelemente parallel und liest die sich ergebende Spannung ab. Wenn alle Elemente den gleichen inneren Widerstand und die gleiche Kaltlöstemperatur haben, so ist die abgelesene Temperatur unmittelbar das gesuchte Mittel der Angaben aller Elemente; sind die Widerstände verschieden, so ist mit einem Beiwert zu multiplizieren, dessen Formel gegeben wird.

2. Abscheidung der Feuchtigkeit.

In diesem Teil der Arbeit werden der Wärmeübergangswiderstand vom Gas-Dampf-Gemisch an die Kondensathaut und der Wärmeleitwiderstand durch die Kondensathaut bestimmt. Zu den Messungen dienten im wesentlichen zwei konzentrische Rohre, durch deren zylindrischen Innenraum langsam Kühlwasser floß, während durch den ringförmigen Außenraum das Gas-Dampf-Gemisch strömte. Die Länge der Rohre betrug 2,13 m; die Durchmesser der Rohre betragen 76,2 und 178 mm, ohne daß gesagt wird, ob damit Außen- oder Innendurchmesser gemeint sind. Wahrscheinlich ist es der Außendurchmesser. Um die Wärmeverluste auf einen Mindestwert zu bringen, wurde das äußere Rohr mit einem zweiten Ringraum umgeben, der ein ähnliches Luft-Dampf-Gemisch mit ähnlichen Temperaturen wie der eigentliche Meßraum führte. Diese Anordnung gibt jedoch zu Bedenken Anlaß, da wegen des verschwindend geringen Wärmeleitwiderstandes der Trennwand Wärmedurchgänge in nicht nachprüfbarer Richtung und Größe stattfinden können. Viel besser ist in solchen Fällen eine hochwertige Isolierung.

Folgende Fälle wurden untersucht:

1. Gesättigte Luft abwärts strömend mit sieben verschiedenen Geschwindigkeiten der trocken gedachten Luft von 0,04 bis 1,32 m/s (0°, 760 mm Q.-S., trocken) und den hierbei möglichen Temperaturen von 38 bis 99°.
2. Gesättigte Luft aufwärts strömend mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Temperaturen.

¹⁾ Carnegie Schol. Mem. 19 (1930) S. 39/78.

¹⁾ Ind. Engg. (Chem. 22 (1930) S. 522/39.

3. Wasser mit Geschwindigkeiten von 0,0029 bis 0,054 m/s und Temperaturen von 15,5 bis 82,3° aufwärts strömend.
4. Wasser mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Temperaturen abwärts strömend.
5. Gesättigtes Stadtgas bei verschiedenen Geschwindigkeiten und Temperaturen abwärts strömend, um den Einfluß des spezifischen Gewichtes festzustellen.
6. Strömender, fast reiner Wasserdampf.
7. Luftfreies und luftgesättigtes Wasser.
8. Die übergegangene Wärme wurde aus dem Temperaturanstieg des Wassers ermittelt. Um die Genauigkeit nicht zu gefährden, wurde der Einfluß der Temperatur durch Veränderung der Eintrittstemperatur des Wassers bestimmt.

Die Untersuchungen zeigten, daß die Kondensation eines Gemisches von Wasserdampf mit permanenten Gasen in erster Linie ein Diffusionsvorgang, nämlich des Dampfes durch das Gas nach der Wand, ist und daher dem Diffusionsgesetz mit seinem Einfluß des Teildrucks unterliegt. Die Wärmeübergangsgesetze treten demgegenüber in die zweite Linie. Der Beiwert der Massenbewegung in radialer Richtung steigt oberhalb einer gewissen „Übergangsgeschwindigkeit“ mit der 0,8. Potenz der mittleren axialen Geschwindigkeit. Er ergibt sich weiter als proportional dem Teildruck des Dampfes oder umgekehrt proportional dem Teildruck des permanenten Gases (dies stimmt mit dem Diffusionsgesetz überein!).

Die Eintrittsstörung machte sich über eine Rohrlänge von 1,2 m bemerkbar. Ist S der Beiwert der Wärmeübergangszahl für diese Störung, so ergibt sich die Gleichung

$$S = 0,5 (1 + 1,6 \cdot 10^{-0,1} L) \quad (2)$$

Hierbei ist L die durchlaufende Rohrlänge in Durchmessern (bzw. hydraulischen Durchmessern). Danach geht der Beiwert von etwa 1,3 auf den gleichbleibenden Wert 0,5 herunter, wenn zehn Rohrdurchmesser durchlaufen sind. Unterhalb der Uebergangsgeschwindigkeit war die Eintrittsstörung nahezu zu vernachlässigen.

Die Uebergangsgeschwindigkeit (transitional velocity) ergab sich zu

$$w_u = 0,205 \frac{D^{0,6}}{S^{1,25}} \quad (3)$$

Diese Uebergangsgeschwindigkeit ist nicht die bekannte Grenze zwischen laminarer und turbulenter Strömung, sondern liegt wesentlich höher.

Der Einfluß des spezifischen Gewichtes des permanenten Gases ergab sich als umgekehrt proportional der Wurzel des Molekulargewichtes.

Die Wärmeübergangszahl des Gas-Wasserdampf-Gemisches an die Kondensathaut ist im Endergebnis oberhalb der Uebergangsgeschwindigkeit

$$\alpha = 3960 P \frac{P_d}{P_g} S \frac{w_g^{0,8}}{\sqrt{M}} \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

Unterhalb der Uebergangsgeschwindigkeit ist die Wärmeübergangszahl des Gas-Dampf-Gemisches an die Kondensathaut

$$\alpha = 148 P \frac{P_d}{P_g} \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \quad (5)$$

Diese Gleichungen beziehen sich auf Abwärtsströmung. Bei Aufwärtsströmung erhöhen sich die Werte von α um etwa 25 %, anscheinend wegen thermischer Konvektionsströmungen. Der Wärmeleitwiderstand der Kondensathaut ist für Gas-Wasserdampf-Gemische in senkrechten Rohren

$$\frac{s_1}{\lambda_1} = \lambda_1 \sqrt[3]{\frac{\gamma^2}{3 C \eta}} \text{ m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C/kcal} \quad (6)$$

desgleichen in waagerechten Rohren

$$\frac{s_1}{\lambda_1} = 0,78 \lambda_1 \sqrt[3]{\frac{\gamma^2}{1,5 d K \eta}} \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \quad (7)$$

In diesen Gleichungen ist

s_1 m Dicke der Kondensathaut,
 λ_1 kcal/m² h °C Wärmeleitfähigkeit der Kondensathaut,
 γ kg/m³ spezifisches Gewicht der Kondensathaut,

η kg h/m ²	Zähigkeit der Kondensathaut,
C kg/m h	Kondensatfluß über 1 m Umfang der kondensierenden Oberfläche in 1 h,
K kg/m ² h	gebildete Kondensatmenge, auf 1 m ² Oberfläche in 1 h,
L [m]	Rohrlänge in Durchmessern,
P at	Gesamtdruck des Gas-Dampf-Gemisches (1 at = 760 mm Hg),
P_d at	Partialdruck des Wasserdampfes,
P_g at	Partialdruck des permanenten Gases,
M	Molekulargewicht des permanenten Gases,
w_g kg/m ² s	Massengeschwindigkeit, d. h. das durch 1 m ² Querschnitt in 1 s strömende Gewicht des Gas-Dampf-Gemisches,
D	spezifisches Gewicht des permanenten Gases, bezogen auf Luft = 1,
d m	Rohrdurchmesser der kondensierenden Oberfläche.

Für kondensierenden reinen Satttdampf in waagerechten Rohren konnte die Nusseltsche Formel¹⁾ aus Versuchen von Othmer²⁾ bestätigt werden. In der vom Berichtersteller³⁾ vereinfachten Form als reine Temperaturfunktion lauten die Nusseltschen Gleichungen für die Wärmeübergangszahl des kondensierenden Satttdampfes

für waagerechtes Rohr an die Rohrwand (also einschließlich Wärmeleitwiderstand der Kondensathaut)

$$\alpha_w = \frac{4460 + 17,7 (t_d + t_w)}{\sqrt[4]{d (t_d - t_w)}} \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \quad (8)$$

für senkrechtes Rohr

$$\alpha = \frac{5800 + 23 (t_d + t_w)}{\sqrt[4]{h (t_d - t_w)}} \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \quad (9)$$

In diesen Gleichungen ist

t_d °C Dampftemperatur,
 t_w °C Wandtemperatur,
 d m Rohrdurchmesser der kondensierenden Oberfläche,
 h m Höhe der kondensierenden Oberfläche.

Die einzige nicht ganz gesicherte Voraussetzung der Nusseltschen Rechnungen ist die Annahme, daß die Kondensathaut die Oberfläche in gleichmäßig dicker Schicht bedeckt, während bei manchen Oberflächen von E. Schmidt³⁾ Tropfenbildung beobachtet worden ist. Da dieselbe Voraussetzung bei allen vorliegend mitgeteilten Formeln des Wärmeleitwiderstandes der Kondensathaut gemacht ist, so geben diese Formeln sämtlich Höchstwerte, für die Wärmedurchgangszahl also Mindestwerte.

3. Langsame Wasserströmung.

Die Versuche ergaben als Wärmeübergangszahl im inneren Rohr (siehe oben) bei langsamer Aufwärtsströmung des Wassers in senkrechten Rohren

$$\alpha' = \Delta t^{1/3} [70,3 + 3,95 t_{\eta}] \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \quad (10)$$

Bei langsamer Abwärtsbewegung ist die Wärmeübergangszahl

$$\alpha' = 1,19 \Delta t^{1/3} [70,3 + 3,95 t_{\eta}] \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \quad (11)$$

In diesen Gleichungen ist

Δt °C Temperaturunterschied zwischen Wasser und Wand,
 t_{η} °C mittlere Wassertemperatur.

Die hier besprochene Arbeit enthält außer den angegebenen Formeln eine Reihe von wertvollen theoretischen Entwicklungen und umfangreiche Angaben von Schrifttum, so daß für Sonderfachleute das Durcharbeiten der Hauptarbeit zu empfehlen ist.

A. Schack.

Einfluß von Nickel in austenitischen Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen.

In der obigen Veröffentlichung⁴⁾ muß es auf S. 52 in Zahlentafel 2, Spalte „wärmebehandelt“ bei Stahl Nr. 24 und 25, anstatt „ohne Angriff“ richtig „ausgefallen“ heißen.

¹⁾ Z. V. d. I. 60 (1916) S. 541/6 u. 569/75.

²⁾ Ind. Engg. Chem. 21 (1929) S. 576.

³⁾ Der industrielle Wärmeübergang (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1929) S. 188.

⁴⁾ St. u. E. 51 (1931) S. 51/53.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 9 vom 5. März 1931.)

Kl. 7 a, Gr. 14, M 96.30. Vorrichtung zum Steuern der Walzen von Schwedenstraßen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 20, W 82 655. Spielfreie Gelenkkupplung für Walzwerke. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gesellschaft, Witkowitz, und Erhard Henschker, Mährisch-Ostrau, Tschechoslowakei.

Kl. 7 a, Gr. 24, K 149.30; Zus. z. Pat. 512 123. Rollgang mit elektrischem Einzelantrieb der Rollen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 a, Gr. 4, K 138.30; Zus. z. Anm. K 115.30. Regenerativ-Koksofen. Heinrich Koppers A.-G., Essen, Moltkestr. 29.

Kl. 10 a, Gr. 5, O 235.30. Einrichtung an Regenerativ-Verbundöfen, bei denen die einzelnen Heizwände oder einzelnen Heizzuggruppen an getrennte Einzelregeneratoren angeschlossen sind. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 11, F 65 662. Verfahren zum Füllen von Koksofen. Karl Frohnhäuser, Dortmund, Ostenhellweg 11.

Kl. 16, Gr. 3, E 35 601. Verfahren zur Herstellung eines Düngemittels mit erhöhter Zitronensäurelöslichkeit aus Phosphatschlacken. Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G., Dortmund.

Kl. 18 a, Gr. 1, D 59 713; Zus. z. Pat. 472 916. Verfahren zum Sintern mulmiger Erze und Hüttenerzeugnisse. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 a, Gr. 4, Sch 16.30. Stichloch-Stopfmaschine. Eduard Schiegries, Duisburg-Meiderich, Wittfelder Str. 59.

Kl. 18 a, Gr. 10, C 41 728. Verfahren zur Herstellung von Molybdänrohren. Climax Molybdenum Company, New York.

Kl. 18 b, Gr. 14, D 54 717. Nicht gewölbte Ofendecke, insbesondere für Schmelzöfen. M. H. Detrick Company, Chicago (V. St. A.).

Kl. 18 b, Gr. 21, K 101 862. Verfahren zur Herstellung kohlenstoffarmer Chrom- und Nickellegierungen. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, e. V., Düsseldorf, Heinrich-Ehrhardt-Straße.

Kl. 21 h, Gr. 18, A 57 298. Verfahren zur Regulierung des Leistungsfaktors von Hochfrequenzinduktionsöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.

Kl. 21 h, Gr. 18, A 57 674. Elektrisch beheiztes Salzbad. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.

Kl. 21 h, Gr. 18, B 140 678. Verfahren zum Betrieb eisenloser Induktionsöfen. Emilien Bornand und Hans Arnold Schlaepfer, Genf.

Kl. 31 a, Gr. 2, B 130 758; Zus. z. Anm. B 130 757. Zylindrischer, drehbarer Trommelofen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. B.

Kl. 31 a, Gr. 2, W 83 744. Rotierender Ofen zum Schmelzen von Eisen und Metallen mit schrägliegender Dreh- und Ofenachse. Ernst Weiß, Wethmar b. Lünen a. d. L.

Kl. 42 k, Gr. 21, A 57 256. Vorrichtung zur Bestimmung der Längenänderung von Probestäben. Alfred J. Amsler, Rheinbühl, Schaffhausen (Schweiz).

Kl. 47 b, Gr. 9, K 121.30. Gleitlagerschale. Klöckner-Werke A.-G., Abteilung Georgs-Marien-Werke, Osnabrück.

Kl. 49 c, Gr. 15, H 124 632. Vorrichtung zum Zerteilen von Blöcken. Hydraulik G. m. b. H., Duisburg.

Kl. 80 b, Gr. 8, O 18 394. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Massen zum Ausstampfen von Industrieöfen durch Vermischen von Schamotte, Sintermitteln und organischen Klebstoffen. Bernhard Otto, Thonberg (Post Kamenz).

Kl. 80 c, Gr. 12, V 25 958. Schachtofen zum Sintern, Rosten und Brennen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 9 vom 5. März 1931.)

Kl. 7 a, Nr. 1 160 915. Kaliberwalzwerk. Fritz Möller, Duisburg, Karl-Lehr-Str. 10.

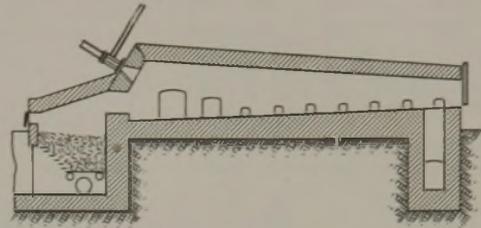
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 514 944, vom 2. September 1923; ausgegeben am 19. Dezember 1930. Poldihütte A.-G. in Prag. Herstellung von saure- und rostbeständigen Gegenständen.

Zur Herstellung dieser Gegenstände wird ein Stahl verwendet mit 20 bis 25 % Ni, 0,2 bis 0,8 % C, 9 bis 27 % Cr und nicht über 0,5 % Mn oder Si.

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

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 514 017, vom 9. Mai 1928; ausgegeben am 5. Dezember 1930. Dr. Theodor Wuppermann in Schlebusch-Manfort. Verfahren zum Betrieb eines Wärmofens mit

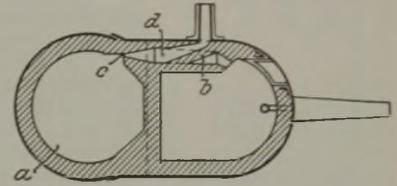


einer Halbgas- und einer Kohlenstaubfeuerung, die räumlich von dieser getrennt ist.

Beide Feuerungen können wahlweise benutzt werden. Beim Betrieb mit Halbgasfeuerung wird die Zweitluft, vorgewärmt oder nicht vorgewärmt, durch den Kohlenstaubbrenner zugeführt. Infolgedessen findet die Verbrennung im Ofen bei Halbgas- wie bei Kohlenstaubfeuerung an der gleichen Stelle statt.

Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 514 328, vom 17. September 1927; ausgegeben am 10. Dezember 1930. Badische Maschinenfabrik

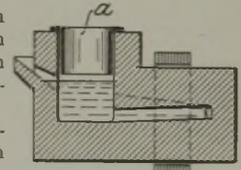
und Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach (Baden). Kupelofen mit fest angebautem, drucklosem Vorherd und Schlackenabscheider.



Der Ablaufkanal c, d für Schlacke und Eisen ist annähernd tangential zum Schacht a im Mauerwerk des Ofens und Vorherdes angeordnet. Durch eine Querwand b wird die Schlacke vom Eisen abgestreift, um sie dem Schlackenkanal zuzuführen, während das reine Eisen ohne Aufstau unter der Querwand weg in den Vorherd geleitet wird.

Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 514 357, vom 12. Dezember 1929; ausgegeben am 11. Dezember 1930. Emil Friedrich Russ in Köln a. Rh. Induktionsofen mit gestampftem Schmelzherd.

Die Aufgabe-, Vorwärme- und Abschlußzone des Schmelzofens ist durch einen Ueberzug oder Einsatzkörper a von großer Härte und Festigkeit abgedeckt oder abgeschlossen und damit von der Sinterung durch die eigentliche Schmelzhitze unabhängig.

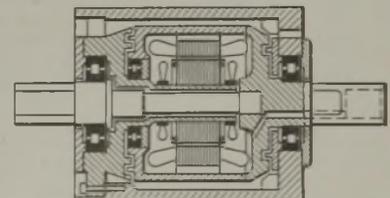


Kl. 49 i, Gr. 12, Nr. 514 376, vom 21. Januar 1930; ausgegeben am 16. Dezember 1930. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke A.-G. in Gleiwitz, O.-S. Herstellung von genau maßhaltigen Unterlagsplatten mit Schienenführungsrippen für den Eisenbahnoberbau, besonders für Weichen.

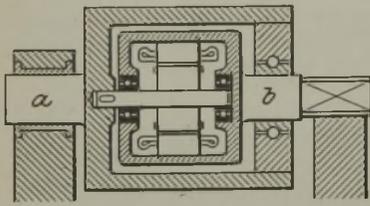
Die aus dem Walzprofil geschnittenen Randrippenplatten werden mit den zugehörigen Rippenplattenteilen zunächst zu einer ganzen Rippenplatte zusammengeschnitten, jedoch ohne daß vorher die Lochwarzen angeschmiedet oder die mit Warzen versehenen Befestigungslöcher gestoßen werden. Gleichzeitig und in demselben Arbeitsgange werden an der fertiggeschweißten Platte die sämtlichen Befestigungslöcher durch Lochdorne gestoßen, wobei der verdrängte Werkstoff an der Unterseite der Rippenplatte die erforderlichen Warzen bildet.

Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 514 647, vom 18. Mai 1929; ausgegeben am 15. Dezember 1930. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Franz Raack in Berlin-Siemensstadt.) Elektro-rolle, besonders für Walzwerksrollgänge.

Die Rolle ist für unmittelbaren Antrieb mit eingebautem Motor versehen, dessen Läufer auf einer Hohlwelle sitzt. Um an der Stelle, an der der Motor sitzt, eine der Biegungsbeanspruchung entsprechende Querschnittsverminderung der Achse vornehmen zu können, ist die feststehende Achse unterteilt.



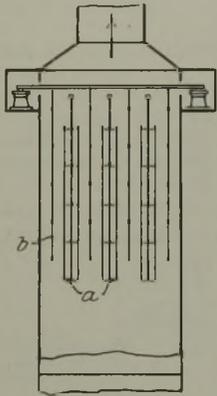
Kl. 7a, Gr. 24, Nr. 514 646, vom 8. Mai 1929; ausgegeben am 15. Dezember 1930. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt.



(Erfinder: Johannes Strudthoff in Berlin und Dipl.-Ing. Hermann Enke in Duisburg.) *Elektrorolle mit einem eingebauten Motor, besonders für Walzwerksrollgänge.*

Die Rolle läuft auf der einen Seite auf einem feststehenden Tragzapfen b, während sie auf der anderen Seite mit einem drehbar gelagerten Zapfen a versehen ist.

Kl. 12e, Gr. 5, Nr. 514 650, vom 31. Juli 1927; ausgegeben am 15. Dezember 1930. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Richard Heinrich in Berlin-Südende.) *Elektrische Gasreinigungsanlage mit Niederschlags Elektroden.*



Die Niederschlags Elektroden a sind so ausgebildet, daß der Abstand der einzelnen Rinnen voneinander etwa gleich der doppelten Entfernung der Niederschlags- von der Sprühelektrode b ist.

Kl. 21h, Gr. 18, Nr. 515 013, vom 3. Juli 1928; ausgegeben am 22. Dezember 1930. C. Lorenz A.-G. in Berlin-Tempelhof (Erfinder: Dr. Wilhelm Fischer in Berlin-Tempelhof.) *Verfahren zum Glühen großer Metallblöcke durch Hochfrequenz-Induktionsheizung.*

Zur Erzielung des günstigsten elektrischen Wirkungsgrades wird die Frequenz so gewählt, daß ein nahezu linearer Anstieg

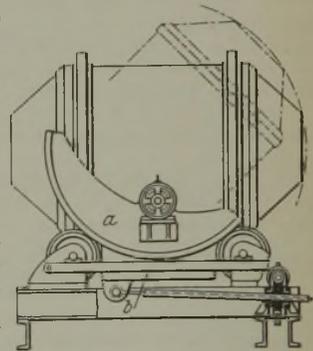
der Stromdichte von der Mitte nach dem Rande des Blockes sich einstellt.

Kl. 18a, Gr. 17, Nr. 515 216, vom 5. Oktober 1926; ausgegeben am 29. Dezember 1930. Dr. Günther Malyoth in München. *Verfahren zur Erzeugung getrockneter Gebläseluft für Schacht-, besonders Hochöfen.*

Die feuchte Gebläseluft wird über Kalziumkarbid geleitet und nimmt dabei eine ihrem Feuchtigkeitsgehalt entsprechende Menge Acetylen in sich auf.

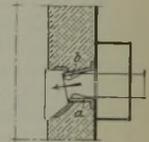
Kl. 18b, Gr. 3, Nr. 515 041, vom 10. Januar 1929; ausgegeben am 22. Dezember 1930. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen, Lippe. *Kippvorrichtung für Trommelöfen, Trommelvorherde und Mischer.*

Die Öfen, Mischer u. dgl. werden um Wiegen a gekippt, die zur Längsachse des Ofens gleichgerichtet sind. Die Kraft zum Kippen greift am unteren Ende eines Wippsattels b an, der die Wiegen miteinander verbindet.



Kl. 31a, Gr. 6, Nr. 515 239, vom 21. März 1929; ausgegeben am 29. Dezember 1930. Friedrich Schinke in Goslar, Harz. *Windführung für Kupolöfen.*

Windrichtung und Düsenquerschnitt werden unabhängig voneinander durch einfache Einsätze b in den kegelig ausgeführten Düsenöffnungen a eingestellt. Durch gleichzeitige Verschiebung der Einsätze wird der Düsenquerschnitt und durch gegenseitige Verschiebung die Windrichtung verändert.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Februar 1931¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatiteisen	Gießereiroh-eisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roh-eisen (saures Verfahren)	Thomas-Roh-eisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roh-eisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1931	1930
Februar 1931: 28 Arbeitstage, 1930: 28 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	17 817	18 706	488	—	344 731	74 181	—	455 435	790 638
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	6 990			15 558	8 080		39 803	
Schlesien	—	—			5 665	—		10 392	
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	13 052	8 698			25 212	11 995		98 436	
Süddeutschland	—	—	18 306	—	25 198				
Insgesamt: Februar 1931	30 869	34 394	488	—	360 169	94 256	—	520 176	—
Insgesamt: Februar 1930	68 706	101 121	303	—	613 093	179 259	2 035	—	964 517
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung								18 578	34 447
Januar bis Februar 1931: 59 Arbeitstage, 1930: 59 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	48 263	50 614	1 134	—	736 893	135 436	658	971 136	1 675 254
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	16 994			39 452	20 667		91 222	
Schlesien	—	—			12 153	—		24 099	
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	20 271	23 154			63 784	28 653		210 133	
Süddeutschland	—	—	36 765	—	56 015				
Insgesamt: Januar bis Februar 1931	68 534	90 762	1 134	—	773 991	184 756	4 103	1 123 280	—
Insgesamt: Januar bis Februar 1930	161 843	203 863	1 094	21	1 297 336	389 425	3 141	—	2 056 723
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung								19 039	34 859

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochöfen							Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h ²⁾ in t		vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h ²⁾ in t
Ende 1913	330	313	—	—	—	—	Ende 1926	206	109	18	52	27	52 325
" 1920	237	127	16	66	28	35 997	" 1927	191	116	8	45	22	50 965
" 1921	239	146	8	59	26	37 465	" 1928	184	101	11	47	25	53 990
" 1922	219	147	4	55	13	37 617	" 1929	182	95	24	44	19	53 210
" 1923	218	66	52	62	38	40 860	" 1930	165	63	37	43	22	—
" 1924	215	106	22	61	26	43 748	Februar 1931	160	53	45	36	26	—
" 1925	211	83	30	65	33	47 820							

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien. — ³⁾ Leistungsfähigkeit der in Ausbesserung befindlichen Hochöfen ist ab Januar 1929 nicht mit eingerechnet.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Januar 1931.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr		Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar 1931		Januar 1931			Januar 1931		Januar 1931	
	t	t	t	t		t	t	t	t
Eisenerze (237 e)	936 664	4 110			Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	646		20 963	
Manganerze (237 h)	8 318	98			Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; unterlagplatten (796)	4 166		12 759	
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	85 274	42 248			Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	142		2 540	
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	80 367	1 291			Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	1 023		21 217	
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	488 906	2 325 875			Brücken- und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen (800 a, b)	96		5 859	
Brankohlen (238 b)	156 094	2 303			Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	46		7 895	
Koks (238 d)	46 166	530 400			Anker, Schraubstücke, Ambosse, Sperrhörner, Brechseisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	55		403	
Steinkohlenbriketts (238 e)	3 898	75 869			Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	207		1 168	
Brankohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	7 848	153 623			Werkzeuge, Measer, Scheren, Waagen (Wiegenvorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	215	2 540		
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 d)	78 291	372 754			Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	176	1 050		
Darunter:					Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	2	1 128		
Roheisen (777 a)	9 900	8 296			Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	46	2 420		
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	62	1 546			Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsentelle usw. (822; 823)	6	81		
Bruchseisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	12 186	21 674			Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	160	514		
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	1 224	6 341			Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	17	1 266		
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß, desgleichen [780 A, A ¹ , A ²]	34	916			Andere Drahtwaren (826 b, c, d; 826 b)	265	6 732		
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	272	287			Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (826 f, g; 826 a; 827)	27	6 216		
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	239	10 067			Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	10	1 854		
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knippel; Tiegelschlacke in Blöcken (784)	5 928	53 405			Ketten usw. (829 a, b)	20	794		
Stabeisen; Formeisen; Bandeseisen [785 A ¹ , A ² , B]	25 679	96 491			Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	251	8 353		
Blech: roh, entzundert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	6 294	30 450			Maschinen (892 bis 906)	1 727	44 276		
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	9	60							
Verzinkte Bleche (Weißblech) (788 a)	1 494	3 753							
Verzinkte Bleche (788 b)	242	2 365							
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	154	1 311							
Andere Bleche (788 c; 790)	62	517							
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	6 944	29 129							
Schlangentröhen, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	3	396							

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Großbritanniens Außenhandel im Jahre 1930.

Während im Jahre 1929 die Ausfuhr in Kohle um rd. 10,5 Mill. t gegenüber 1928 zugenommen hatte, weist das Berichtsjahr einen Rückgang um rd. 5,5 Mill. t aus. Nach Ansicht der Sachverständigen erklärt sich das Sinken der Ausfuhr aus der Unsicherheit, die das neue Kohlengesetz mit sich gebracht hat; infolgedessen wurden weniger langfristige Verträge abgeschlossen, und die Preise begannen abzubrockeln.

Wie *Zahlentafel 1* zeigt, hat sich die Kohlenausfuhr nach Frankreich fast auf der gleichen Höhe wie im Jahre 1929 gehalten, so daß Frankreich trotz der wachsenden Förderung aus seinen Gruben am Aermelkanal Englands bester Kunde geblieben ist. Italien hat seinen Kohlenbezug etwas gesteigert, obwohl es seine Wasserkräfte weiter stark ausgebaut hat. Demgegenüber hat der Kohlenversand hauptsächlich nach den skandinavischen Ländern nachgelassen, im geringeren Umfang auch nach Deutsch-

Zahlentafel 1. Die Kohlenausfuhr Großbritanniens nach wichtigen Ländern.

Länder	1930	1929	1928
	t	t	t
Frankreich	13 176 548	13 253 754	9 210 269
Italien	7 282 011	7 208 325	6 728 288
Deutschland	5 005 008	5 609 279	5 453 789
Belgien	3 499 830	4 205 868	2 295 734
Holland	2 905 516	3 173 342	2 473 389
Irischer Freistaat	2 608 177	2 495 420	2 461 904
Schweden	1 794 774	2 373 229	1 564 389
Dänemark	1 951 684	2 229 495	1 758 821
Spanien	1 739 117	1 811 171	1 897 197
Norwegen	1 221 461	1 467 578	1 134 975
Portugal	1 154 690	1 067 277	976 923
Griechenland	538 046	598 709	646 934
Finnland	409 714	469 662	375 521
Gibraltar	213 269	353 462	378 563
Rußland	40 069	34 325	24 843
Sonstige Länder	242 339	212 029	195 004
Europa insgesamt	43 682 243	46 562 928	37 576 543
Südamerika insgesamt	4 263 229	5 123 461	4 852 720
Uebrige Länder	7 812 079	9 544 495	8 426 737
Gesamtausfuhr	55 757 551	61 230 884	50 856 000

Zahlentafel 2. Ein- und Ausfuhr an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl (in 1000 t).

	Einfuhr	Ausfuhr	Ausfuhr (+) oder Einfuhr (-) Ueberschuß
1913 Monatsdurchschnitt	188,9	420,7	+ 231,8
1929 "	238,5	370,7	+ 132,2
1930 "	246,2	267,4	+ 21,2
1930 Januar	315,3	357,4	+ 42,1
Februar	263,5	299,0	+ 35,5
März	284,8	343,1	+ 58,3
April	238,6	272,3	+ 33,7
Mai	237,4	299,4	+ 62,0
Juni	217,9	255,0	+ 37,1
Juli	302,0	308,3	+ 106,3
August	198,5	223,3	+ 23,8
September	227,4	203,5	- 23,9
Oktober	268,7	268,6	- 0,1
November	213,2	207,2	- 6,0
Dezember	287,5	172,3	- 115,2
Insgesamt 1930	2954,8	3208,4	+ 253,6

Zahlentafel 3. Einfuhr von Erzeugnissen aus Eisen und Stahl nach Ländern (in 1000 t).

	1913	1929 ¹⁾	1930
Schweden	212,0	74,8	48,8
Niederlande	7,3	104,4	102,1
Belgien	592,9	1678,2	1717,0
Frankreich	37,6	312,9	344,4
Deutschland	1216,9	466,3	462,5
Luxemburg		69,2	62,3
Vereinigte Staaten	156,6	70,9	54,1
Uebrige Länder	43,4	90,7	163,7
zusammen	2266,7	2867,4	2954,8

1) Berichtigte Zahlen.

land und Belgien. Die gleichfalls gesunkene Ausfuhr nach Südamerika erklärt sich größtenteils aus den dortigen politischen Wirren im verflossenen Jahre.

Angesichts der geringen Nachfrage nach Eisen und Eisen-erzeugnissen im In- und Auslande und der sich daraus ergebenden niedrigeren Erzeugungs- und Ausfuhrzahlen hätte man

Zahlentafel 4. Einfuhr von Erzeugnissen aus Eisen und Stahl (in 1000 t).

	1913	1929 ¹⁾	1930
Roheisen	187,8	124,0	295,0
Eisenlegierungen	32,4	31,5	22,1
Roßblöcke	46,9	42,3	35,3
Vorgew. Blöcke, Knüppel usw.	522,2	587,0	578,9
Fein- und Weißblechplatten	351,1	425,5	535,8
Walzdraht	96,7	127,2	92,1
Schweißstahl	203,2	188,8	167,0
Stahlstäbe	135,7	396,2	404,4
Träger	110,7	143,6	123,3
Bandeisen und Röhrenstreifen	73,6	175,9	164,8
Grob- und Feinbleche	172,3	200,1	165,0
Gußeiserne Röhren usw.	11,3	3,0	21,3
Röhren usw. aus Stahl	55,6	79,7	61,8
Schienen	21,9	11,3	18,1
Gezogener Draht und Draht- erzeugnisse	106,3	151,1	135,5
Gußstücke	12,2	18,4	15,0
Schmiedestücke	21,9	9,0	7,8
Sonstiges	107,9	123,2	113,6
zusammen	2266,7	2867,4	2954,8

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Zahlentafel 6. Ausfuhr von Erzeugnissen aus Eisen und Stahl (in 1000 t).

	1913	1929 ¹⁾	1930
Roheisen	980,4	462,9	275,5
Eisenlegierungen	181,8	91,0	46,8
Schweißstahl usw.	143,7	27,5	18,5
Stahlstäbe usw.	255,1	324,7	221,1
Träger	123,9	89,0	54,5
Bandeisen und Röhrenstreifen	46,4	61,1	43,7
Grob- und Mittelbleche, 1/2 Zoll und dar- über	138,6	201,8	132,9
Feinbleche unter 1/2 Zoll	142,0	322,7	212,3
Verzinkte Bleche	774,3	723,2	438,6
Weißbleche	502,4	589,1	515,7
Gußeiserne Röhren usw.	238,9	138,6	118,2
Röhren usw. aus Stahl	167,1	322,8	233,3
Eisenbahnschienen	6,6	8,9	4,2
Straßenbahnschienen	508,1	331,3	243,0
Schwellen und Laschen	120,7	52,6	65,0
Radsätze	30,5	29,3	29,5
Radreifen, Achsen	43,6	16,9	16,3
Gezogener Draht	61,5	84,3	55,0
Drahterzeugnisse	56,6	50,4	35,0
Sonstiges	546,5	522,3	449,3
zusammen	5048,7	4449,6	3208,4

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Zahlentafel 7. Großbritanniens Außenhandel im Jahre 1930.

Minerale und Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr		Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	1929 ¹⁾	1930	1929 ¹⁾	1930		1929 ¹⁾	1930	1929 ¹⁾	1930
	t zu 1000 kg					t zu 1000 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	5 780 409	4 203 667	6 691	4 373	Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	300 033	164 972	201 791	132 848
Manganerze	293 983	226 003	—	—	Deagl. unter 1/8 Zoll	—	—	291 866	189 688
Schweffelkies	341 129	333 750	—	—	Verzinkte usw. Bleche	—	—	723 158	438 660
Steinkohlen	21 285	17 362	61 230 884	55 757 551	Schwarzbleche	—	—	31 151	22 704
Steinkohlenkoks	1 404	933	2 950 298	2 503 645	Weißbleche	—	—	590 058	516 155
Steinkohlenbriketts	—	—	1 250 255	1 022 534	Walzdraht	127 208	92 132	—	—
Alteisen	68 711	218 703	430 733	181 901	Gezogener Draht und Drahterzeugnisse	73 270	60 959	132 003	87 561
Roheisen, einschl. Eisenlegierungen	155 477	317 104	553 839	322 402	Drahtstifte	69 165	65 517	2 795	2 398
Rohe Eisengußstücke	4 023	2 412	1 629	2 313	Nägel, Holzschrauben, Nieten	14 811	11 272	24 346	16 779
Rohe Stahlgußstücke	14 382	12 613	1 528	2 126	Schrauben und Mut- tern	12 941	12 500	29 814	26 923
Sonderstahl	2 978	1 909	3 915	3 132	Bandeisen und Röhren- streifen	175 886	164 772	61 012	43 691
Schmiedestücke aus Schweißstahl	3 884	3 465	744	1 578	Röhren und Röhren- verbindungen aus Stahl	79 691	61 840	322 760	233 304
Stahlschmiedestücke	5 121	4 358	1 183	1 208	Deagl. aus Gußeisen	32 604	21 302	138 597	118 166
Schweißstahlstäbe, Winkel, Profile	188 819	167 040	27 582	18 495	Ketten, Anker, Kabel Oefen, Boste, sanitäre Gegenstände aus Gußeisen	—	—	20 800	18 138
Stahlstäbe, Winkel und Profile	396 217	404 415	324 685	221 120	Bettstellen und Teile davon	—	—	12 512	7 176
Rohstahlblöcke	42 313	35 317	2 125	1 114	Küchenschirr, email- liert und nichtemail- liert	4 968	6 295	17 152	12 950
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Bram- men	586 995	576 892	13 782	7 660	Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht be- sonders benannt	90 619	84 327	310 926	285 832
Platinen und Weiß- blechplatten	425 539	535 786	6 707	10 302	Insgesamt Eisen- und Stahlwaren (ohne Alteisen)	2 867 438	2 954 881	4 449 614	3 208 452
Träger	143 625	123 337	89 058	54 470					
Schienen	11 332	18 164	389 433	247 256					
Schwellen, Laschen usw.	—	—	52 601	64 999					
Radsätze	311	97	18 945	16 259					
Radreifen, Achsen	510	403	29 355	29 461					
Sonstiges Eisenbahn- zeug, nicht besonders benannt	4 716	5 691	58 287	37 722					

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Zahlentafel 5. Ausfuhr von Erzeugnissen aus Eisen und Stahl nach den wichtigsten Ländern (in 1000 t).

	1913	1929 ¹⁾	1930
Norwegen	83,7	68,8	33,0
Schweden	119,5	43,4	19,1
Dänemark	70,5	73,5	51,9
Deutschland	202,5	71,4	39,5
Niederlande	148,7	91,1	59,0
Belgien	127,8	169,1	76,8
Frankreich	206,5	132,6	90,7
Spanien	43,0	65,1	44,0
Italien	146,1	92,5	53,1
Ohna	58,5	37,2	35,7
Japan	241,9	160,5	83,2
Ohle	61,3	45,2	20,9
Brasilien	119,6	86,0	55,2
Argentinien	364,2	379,0	282,4
Vereinigete Staaten	179,4	93,3	44,9
Uebrige Länder	465,2	513,7	918,4
zusammen	2638,4	2142,4	1907,8
Britische Besitzungen: Indien und Ceylon	910,5	668,0	323,7
Straits Settlements	114,7	136,2	79,2
Aegypten und Palästina	64,2	81,4	47,3
Britisch-Ostafrika	19,2	68,2	40,7
Britisch-Westafrika	47,2	67,1	48,1
Südafrika	264,9	343,8	230,5
Kanada	190,3	167,3	123,9
Australien	576,2	430,5	206,6
Neuseeland	156,5	166,0	107,2
Andere britische Besitzungen	66,6	188,7	103,4
insgesamt	5048,7	4449,6	3208,4

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

eigentlich auch ein Sinken der Einfuhr erwarten sollen. Man muß aber im Gegenteil eine Zunahme um rd. 87 400 t feststellen, was sich namentlich aus einem Einfuhrüberschuß in den letzten vier Monaten 1930 erklärt (s. Zahlentafel 2). Denn während noch im ersten Halbjahr 1930 der Ausfuhrüberschuß rd. 45 000 t monatlich betrug — gegen rd. 152 000 t im Jahre 1929 —, fiel er im dritten Vierteljahr auf monatlich rd. 35 000 t und wandelte sich im letzten Vierteljahr sogar in einen Einfuhrüberschuß von rd. 40 000 t um. Die monatliche Einfuhr betrug im Durchschnitt rd. 246 200 t; sie überstieg zu Anfang des Jahres diese Zahl, sank dann im Sommer, namentlich im Juli und August, beträchtlich darunter, als infolge der Auflösung der Verkaufsverbände bei der Internationalen Rohstahlgemeinschaft die Festlandspreise stark zurückgingen, und hob sich erst wieder mit dem Anziehen der Preise im Herbst, da ein abermaliges Fallen der Preise für unwahrscheinlich gehalten wurde.

Die Gesamteinfuhr betrug, wie Zahlentafel 3 zeigt, 2954800 t. Mehr als die Hälfte davon stammte aus Belgien. Die

Einfuhr aus Deutschland ging etwas zurück, weil die niedrigen französischen und belgischen Preisforderungen der deutschen Eisenindustrie zeitweise allzu große Preisopfer auferlegten; so machte Deutschlands Anteil an der Einfuhr nur 15% aus gegen 58% bei Belgien.

Aus **Zahlentafel 4** geht hervor, daß den Hauptanteil an der Zunahme der Einfuhr Roheisen sowie Fein- und Weißblechplatinen tragen. Bei Roheisen stieg die Einfuhr aus Indien von 28 418 t im Jahre 1929 auf 134 000 t im Berichtsjahr; diejenige aus Belgien von 26 100 t auf 109 900 t in der gleichen Zeit.

Die Weltwirtschaftskrise hatte natürlich einen starken Rückgang der Ausfuhr zur Folge (s. **Zahlentafel 5 bis 7**). Australien z. B. erließ im April 1930 mit Rücksicht auf seine schlechte wirtschaftliche Lage ein Einfuhrverbot u. a. auf Träger aller Art, gußeiserne Röhren und Fittings sowie Belageisen und Brückenbaustahl; die Einfuhr ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Handelsministers gestattet. Im Oktober wurde dann auch die Einfuhr von verzinkten Blechen verboten, was alles bewirkte, daß Großbritanniens Ausfuhr nach Australien im Berichtsjahre um mehr als die Hälfte geringer war als 1929. Ebenso ging die Ausfuhr nach Indien um mehr als 50% zurück; Indien erhöhte Ende 1930 die Zölle auf verzinkte Bleche, von denen Großbritannien jährlich etwa 274 000 t liefert. Nach Brasilien, Argentinien und China sank die Ausfuhr wegen der dortigen politischen Wirren, nach Japan wegen der Zunahme der heimischen Erzeugung.

Bei den Erzeugnissen ist überall ein Ausfuhrückgang festzustellen mit Ausnahme von Schwellen und Laschen sowie von Radreifen und Achsen. Im einzelnen sind starke Schwankungen festzustellen von 40% bei Roheisen bis 5% bei Radsätzen; durchschnittlich beträgt der Rückgang 25%.

An Alteisen wurden 181 901 t ausgeführt gegen 430 733 t im Vorjahre. Andererseits spiegelte die starke Zunahme der Schrott-

einfuhr, die von 68 711 t auf 218 703 t anstieg, die mangelnde Nachfrage auf dem Festlande wider. Von der Gesamteinfuhr stammten 55 370 t aus Argentinien, 45 210 t aus Frankreich und 37 900 t aus Belgien.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Januar 1931¹⁾.

	Dezember 1930 ²⁾	Ganzes Jahr 1930 ²⁾	Januar 1931
	in 1000 t		
Halbzeug zum Verkauf	120	1369	123
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	541	6900	541
davon:			
Radreifen	6	79	6
Schmiedestücke	7	35	8
Schienen	33	394	40
Schwellen	13	195	13
Laschen und Unterlagsplatten	4	33	4
Träger und U-Ben von 80 mm und mehr			
Zorn- und Spandwandbleisen	33	737	63
Walzdraht	36	357	33
Gewebener Draht	17	168	15
Warmgewalzte Bandbleisen und Röhrenstreifen	19	334	18
Halbzeug zur Röhrenherstellung	4	73	4
Röhren	14	206	13
Sonderstahl	15	181	14
Hausbleistablen	301	3309	193
Weißbleche	7	36	8
Anderes Blech unter 3 mm	56	708	56
Bleche unter 3 mm und mehr	30	370	20
Universaleisen	7	33	8

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Januar 1931.

	Puddel-	Besse-mer-	Gießerei-	Tho-mas-	Ver-schiede-nes	Ins-gesamt	Besse-mer-	Tho-mas-	Siemens-Martin-	Tiegel-guß-	Micro-	Ins-gesamt	Davon Stahlguß
	Roheisen 1000 t zu 1000 kg						Flußstahl 1000 t zu 1000 kg						
Dezember 1930 ²⁾	36	129	615	39	808	9	530	313	1	13	766	35	
Ganzes Jahr 1930 ²⁾	364	1616	7732	373	10 104	108	6333	2607	13	131	9413	362	
Januar 1931	39	137	604	33	809	10	511	210	1	14	746	28	

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Großbritanniens Roheisen- und Robstahlerzeugung im Januar 1931.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg				Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochofen	Bohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t		
	Häma-tit-	ba-sisches	Gießerei-	Puddel-		Siemens-Martin						
						sonstige	saure	basisch	sonstige			
Dezember 1930	92,9	134,7	107,0	15,6	355,4	76	54,5	345,1	12,2	342,6	8,3	16,0
Januar 1931	88,0	131,1	95,3	15,7	342,6	93	88,6	308,3	16,8	406,7	7,6	

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Dezember und im ganzen Jahre 1930¹⁾.

Erzeugnisse	Nov. 1930	Dez. 1930	Ganzes Jahr 1930 ²⁾
	1000 t zu 1000 kg		
Flußstahl:			
Schmiedestücke	14,4	13,0	158,5
Kassettebleche	4,1	3,1	61,9
Großbleche 3,3 mm und darüber	63,3	53,8	1056,6
Festbleche unter 3,3 mm nicht verzinkt	30,0	31,0	455,6
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	55,0	43,7	
Verzinkte Bleche	35,7	33,1	588,9
Schienen von 34,8 kg je lfd. m und darüber	11,8	16,6	433,9
Schienen unter 34,8 kg je lfd. m	4,8	3,6	64,4
Billenschienen für Straßenbahnen	1,4	1,5	31,6
Schwellen und Laschen	0,9	1,3	32,9
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	132,3	107,4	1797,4
Walzdraht	17,8	11,8	310,9
Bandbleisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	15,7	10,8	317,7
Blank gewalzte Stahlstreifen	4,9	3,9	52,8
Federstahl	4,9	4,6	71,9
Schweißstahl:			
Stabeisen, Formeisen usw.	11,4	10,0	169,3
Bandbleisen und Streifen für Röhren, Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	3,4	3,3	49,9
	0,1	0,1	0,9

¹⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — Vgl. St. u. E. 31 (1931) S. 311.

²⁾ Einschließlich der Berichtigungen aus den Vormonaten.

Frankreichs Hochofen am 1. Februar 1931.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
1. Januar 1931	138	75 ²⁾		213 ²⁾
1. Februar 1931	135	75		213

²⁾ Berichtigte Zahl.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Januar 1931.

	Dezember 1930	Januar 1931
Kohlenförderung	3 296 310	3 444 390
Koksenerzeugung	419 180	417 100
Brikettherstellung	138 760	137 110
Hochofen im Betrieb Ende des Monats	44	45
Erzeugung an:		
Roheisen	270 530	270 360
Flußstahl	264 730	266 410
Stahlguß	6 960	6 710
Fertigerzeugnissen	221 360	221 370
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen	10 150	9 590

Die Manganerz-Förderung Rußlands im Wirtschaftsjahre 1929/30.

In der U. d. S. S. R. wurden im Jahre 1929/30 insgesamt 1 444 166 t konzentrierten Manganerzes gewonnen¹⁾ gegen 1 183 880 t im Jahre 1928/29 und 1 245 274 t Rohmanganerz in 1913. Die Manganerzausfuhr belief sich 1929/30 auf 874 519 t gegen 889 969 t in 1928/29 und 1 192 790 t in 1913.

¹⁾ Sowjetwirtsch. 10 (1931) Nr. 3, S. 43.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Februar 1931.

Die Verhältnisse haben sich im Berichtsmonat ernstlich verschlechtert. Die Nachfrage war außergewöhnlich schwach, und die Werke suchten eifrig nach Aufträgen. Daraus ergab sich eine neue starke Senkung der Preise bis auf den niedrigsten jemals erreichten Stand. Auf allen Gebieten hat sich der Preisrückgang sehr fühlbar gemacht, besonders in den Eisenzweigen, die starkem Wettbewerb ausgesetzt sind. Die französischen industriellen Kreise glauben jedoch an eine baldige Besserung namentlich auf dem Walzzeugmarkt. Nach ihrer Ansicht ist der Tiefstand der Preise nunmehr erreicht; mit einem mehr oder weniger schnellen Anstieg sei je nach dem Zusammenhalt der Werke zu rechnen.

Zu Monatsbeginn blieb die Ausfuhr in Roheisen ungünstig. Befürchtungen wurden laut über die mögliche Erhebung von Einfuhrzöllen in England. Auf dem französischen Inlandsmarkt war eine gewisse Besserung zu bemerken; der Wettbewerb wirkte sich nicht mehr so scharf wie Ende Januar aus. Die Preise hielten sich um 290 Fr je t Grundpreis mit Abweichungen je nach der Kornbeschaffenheit oder der chemischen Zusammensetzung. Phosphorarmes Roheisen kostete ungefähr 35 Fr mehr als phosphorreiches Roheisen. Im Laufe des Monats ist das Ausfuhrgeschäft noch weiter zurückgegangen, und die Preise fielen unter 48/— sh fob Antwerpen. Nur die Rombacher Hüttenwerke lieferten noch ziemlich umfangreiche Mengen nach Süddeutschland. Die italienische Nachfrage war gering. Auf dem Inlandsmarkt deckten sich die Verbraucher offensichtlich nur für den täglichen Bedarf ein. Am Schluß des Monats nahmen die Werke zu den gegenwärtigen Preisen jedoch keine Aufträge für Lieferung über den März hinaus an. Für Lieferungen im April forderten die Werke 10 Fr mehr. Diese festere Haltung ließ das Gerücht aufkommen, daß Verhandlungen zur Wiedererrichtung der O.S.P.M. im Gange wären und der Abschluß der Vereinbarungen bevorstehe. Die Verkäufer gaben infolgedessen ihre Zurückhaltung zum Teil auf, so daß in den letzten Monatstagen eine geringe Wiederbelebung des Geschäftes eintrat. Die Preise hielten sich auf 290 Fr für Gießereiroheisen Nr. 3, Frachtgrundlage Longwy. An Hämatitroheisen wurden dem Inland 30 000 t für März, vorläufig 15 000 t für April und 5000 t für Mai, also im ganzen für die nächsten Monate 50 000 t oder 2000 t mehr als im Januar und 10 000 t mehr als im Dezember zur Verfügung gestellt. Die Werke sind dahin übereingekommen, den Preis für Roheisen für die Stahlerzeugung entsprechend festzusetzen; infolgedessen nahmen sie eine Erhöhung von 20 Fr auf den für den Norden und Pas de Calais gültigen Preis vor, der sich auf 500 Fr je t frei Verbraucherwerk stellt, sowie eine Steigerung um 10 Fr für die übrigen Bezirke, in denen sich der Preis nunmehr auf 505 Fr stellt.

Während des Berichtsmonats war die Lage des Halbzeugmarktes wenig zufriedenstellend. Die Nachfrage war sehr gering, und der belgische Wettbewerb behauptete sich. Gleicherweise fanden sich wenig Werke am Markt ein. In vorgewalzten Blöcken bestand sozusagen kein Geschäft. Ende Februar besserte sich die Lage in Knüppeln und Platinen etwas; Röhrenstreifen wurden kaum gefragt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 2.	27. 2.
Vorgewalzte Blöcke	460	460
Brammen	470	470
Vierkantknüppel	490	490
Flachknüppel	500	500
Platinen	520	520
Ausfuhr ¹⁾ :		
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	3.6.—	3.3.—
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	3.8.6	3.5.6
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	3.11.—	3.8.6
2½- bis 4zöllige Knüppel	3.9.—	3.6.— bis 3.7.—
2- bis 2½zöllige Knüppel	3.10.—	3.7.6
Platinen, 20 lbs und mehr	3.15.—	3.9.—
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	3.16.— bis 3.17.—	3.10.— bis 3.11.—

Anfang Februar war der Walzzeugmarkt schwach. Es kamen nur wenig Aufträge herein, und die Werke lieferten oft aus ihren Lagerbeständen. Betoneisen wurde zu 510 bis 520 Fr ab Werk Lothringen verkauft. Große Winkel kosteten 500 Fr, kleine Winkel lagen etwas besser bei 530 Fr ab Werk Osten und 545 bis 550 Fr ab Werk Norden. Alle Baueisensorten sanken infolge des Daniederliegens der Bautätigkeit im Preise. Für Band- und Universaleisen gilt das gleiche. Die Werke des Nordens verlangten 660 Fr für dickes und 665 Fr für dünnes Bandeisen ab Werk. Der Trägermarkt schien uneinheitlich; dauernd gingen Gerüchte über Preissenkungen um. Obwohl einige Werke noch vier Wochen

Lieferfrist forderten, verlangte die Mehrzahl nur zwei bis drei Wochen. Der Preis für Träger wurde auch tatsächlich herabgesetzt, und zwar um 70 Fr je t ab 10. Februar für Baufirmen und ab 1. Februar für die Wiederverkäufer und Lagerhalter. Dieser bedeutende und auf einmal durchgeführte Preisabschlag hatte eine ernstliche Verstimmung der Händler und großen Baufirmen zur Folge, die ihre Lagerbestände plötzlich um 10 % entwertet sahen. Im Laufe des Monats kamen wenig umfangreiche Abschlüsse in Stabeisen zustande, und die Preise gingen weiter zurück. Trotz der Preissenkung lagen die Inlandspreise fühlbar über den Ausfuhrpreisen. Die Werke konnten sich nicht dazu verstehen, bei den äußerst niedrigen Preisen das Ausfuhrgeschäft zu pflegen, sondern zogen es vor, ein neues Opfer auf dem Inlandsmarkt zu bringen und die Preise weiter herabzusetzen. Die Rombacher Hüttenwerke gingen hiermit voran, und die anderen Werke folgten ohne Zögern. Ab Werk Osten kostete Betoneisen 470 bis 480 Fr; die Moselwerke boten große Winkel zu 490 Fr ab Werk an. Der Preisnachlaß machte sich besonders bei Sonder- und kleinem Formeisen fühlbar. Die Werke des Nordens schienen dem neuen Preisrückgang Widerstand zu leisten und hielten an den Notierungen von 530 Fr ab Werk fest. Zu Ende des Berichtsmonats hatte der Trägermarkt sein Gleichgewicht noch nicht wiedergefunden. Die französischen Werke kümmerten sich tatsächlich nicht mehr um den Ausfuhrmarkt. Die Preise für Stabeisen waren zu Monatschluß allgemein auf ihrem tiefsten Stande angelangt. Ab Moselwerk kostete Betoneisen 480 Fr; ab Werk Osten wurden kleine Winkel zu 510 Fr und ab Werk Norden zu 540 Fr gehandelt. Bandeisen stellte sich auf 630 Fr im Osten und 10 Fr höher im Norden. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 2.	27. 2.
Betoneisen	510—520	490—610
Gewöhnliches Rundeseisen	525—530	510—630
Röhrenstreifen	660—670	640—650
Große Winkel	510—515	490—505
Träger, Grundpreis	620	550
Handelstabeisen	525—535	515—530
Bandeisen	660—670	640—650
Schwere Schienen, übliche Abnahmebedingungen	785	785
Schwere Schienen, Sonderabnahmebedingungen	822,50	822,50
Schwere Schwellen	800—830	800—830
Laschen	920—950	910—950
Schienen von 20 bis 30 kg, ohne Abnahmebedingungen	720—750	720—750
Grubenschienen, erste Wahl	590—600	590—600
Grubenschienen, zweite Wahl	420—440	420—440
Ausfuhr ¹⁾ :		
Betoneisen	3.19.6	3.17.—
Gewöhnliches Rundeseisen	4.—	3.17.6
Schwere Winkel	4.—	3.17.—
Wärmegewaltete Bandeseisen	4.15.—	4.15.—
Träger, Normalprofile	3.15.—	3.9.—

Auf dem Blechmarkt klagten die Werke insbesondere über den belgischen Wettbewerb. Im Norden und im Bezirk von Paris boten die Belgier um 30 bis 70 Fr billiger als die französischen Werke an. Es gelang ihnen sogar, bedeutende Mengen in Nordafrika unterzubringen. Besonders schwach war der Markt für verzinkte Bleche, deren Preis um 1400 bis 1420 Fr im Norden schwankte. Der belgisch-luxemburgische Wettbewerb verstärkte sich im Lauf des Monats, und zwar sowohl in Grob- und Mittelblechen als auch in Feinblechen. Die dagegen vom französischen Verband vorgenommene Preiserhöhung von 50 bis 80 Fr je t blieb erfolglos. Mittelbleche kosteten ungefähr 830 Fr ab Werk Norden und 815 Fr ab Werk Osten. Im weiteren Verlauf blieben die Geschäfte in verzinkten Blechen mittelmäßig, und der Preisrückgang verschärfte sich. Ende Februar beschloß das Blechkontor mit Wirkung ab 20. Februar eine Preissenkung von 60 Fr, wodurch der Grundpreis auf 700 Fr, Frachtgrundlage Diederhofen, herabging. Nichtsyndizierte Mittelbleche kosteten etwa 800 Fr und Feinbleche etwa 880 Fr. Für verzinkte Bleche wurden Ende des Monats folgende Preise notiert: 1420 Fr ab Bruay oder Denain, 1460 Fr ab Amiens, 1450 Fr ab Sedan, 1520 Fr ab Bahnhof Paris. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 2.	27. 2.
Grobbleche: 5 mm und mehr:		
Weiche Thomasbleche	760	700
Weiche S.-M.-Bleche	860	800
Weiche Kesselbleche, S.-M.-Güte	935	875
Mittelbleche: 2 bis 4,99 mm:		
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm	935	775
3 bis unter 4 mm	857,50	797,50
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm.	880—900	880
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis	615—625	600—615
Universaleisen, S.-M.-Güte, Grundpreis	715—725	700—715

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Ausfuhr ¹⁾ (Thomasgüte fob Antwerpen):	2. 2.	27. 2.
Bleche:		
4,76 mm	4.14.-	4.9.-
3,18 mm	4.16.-	4.11.-
2,4 mm	5.-	4.17.6
1,6 mm	5.10.-	5.2.6
0,5 mm	8.10.-	8.5.-
Riffelbleche	5.2.-	4.17.-
Verzinkte Bleche 0,6 mm	12.-	12.-

Bei Draht und Drahterzeugnissen hielt das Abgleiten der Preise an. Die Werke verfügen nur über sehr geringe Auftragsbestände. Am billigsten boten die Erzeuger des Nordens an, und zwar angelassenen Draht zu ungefähr 1150 Fr, blanken Draht zu 1050 Fr und verzinkten Draht zu 1300 und selbst zu 1280 Fr. Die meisten Werke lieferten innerhalb zweieinhalb bis vier Wochen, was insbesondere für Drahtstifte gilt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 2.	27. 2.
Weicher blanker Flußstahldraht Nr. 20	1100—1130	1050—1080
Angelassener Draht Nr. 20	1200—1230	1150—1180
Verzinkter Draht Nr. 20	1420—1450	1320—1350
Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis	1150—1200	1150—1170
Runder Thomaswalzdraht	785	785
Runder S.-M.-Draht	885	885
Viereckiger Thomasdraht	815	815
Viereckiger S.-M.-Draht	915	915
Betondraht	710—730	700
Ausfuhr ¹⁾ :		
³ / ₁₆ zölliger runder Draht	6.-	6.-

Die Lage des Schrottmarktes blieb weiterhin ungünstig. Es folgen einige Preise in Fr je t ab Werk:

Stahlrehspäne	70
Gußspäne	60
Maschinenguß erster Wahl	290—300
Brandguß	90

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Februar 1931.

Selbst ohne übertriebene Schwarzseherei muß man die augenblickliche Lage als schwierig bezeichnen. Der Markt leidet unter einer Preiskrise, die bei längerer Dauer für die Eisenindustrie verhängnisvoll werden kann. Die Werke, die schon große Zugeständnisse bewilligt haben, können nicht noch weitere Opfer auf sich nehmen, um so mehr, als die getroffenen Maßnahmen zur Herabsetzung der Gesteigungskosten nicht ausreichen dürften, um den Unterschied zwischen diesen und den tatsächlich erzielten Verkaufspreisen auszugleichen. Die Preise sind außerordentlich schwach, und wenn in naher Zukunft keine Wiederbelebung eintritt, sind Erzeugungseinschränkungen unvermeidlich. Während des Berichtsmonats war der Markt größtenteils unübersichtlich, da die Erzeuger jeden Preis annehmen, um den Absatz ihrer Erzeugnisse zu sichern. Zudem machte sich der ausländische Wettbewerb lebhaft fühlbar, hauptsächlich in Trägern und Winkeleisen. Bis Ende Februar trat trotz einer ziemlich beträchtlichen Nachfrage aus Nordamerika und China keine Besserung ein. Auf den letzten Tagungen der Internationalen Rohstahlgemeinschaft konnte über die Regelung der Erzeugung und Verteilung sowie über die Geldstrafen keine Einigung erzielt werden; die Verhandlungen gehen jedoch weiter. Die Ereignisse im Jahre 1930 haben gezeigt, daß es nicht leicht war, die Einzelheiten des Verteilungsplanes immer zu befolgen. Die Uebererzeugung traf daran die Hauptschuld, und es ist noch keineswegs erwiesen, daß die Höhe der Strafen im richtigen Verhältnis zu der Uebererzeugung steht. Die Frage der für die Ausfuhr zugelassenen Mengen bleibt gleicherweise schwierig zu lösen.

Der unparteiische Ausschuß der Eisenindustrie, der am 25. Februar zusammentrat, hatte sich mit einem Antrage der Arbeitgeber auf Herabsetzung der Löhne um 10 % zu beschäftigen, die in zwei Abschnitten von je 5 % am 15. März und am 15. April erfolgen sollte. Die Arbeitnehmervertreter lehnten diesen Antrag ab, während sich die Arbeitgebervertreter ihre Entscheidung vorbehalten. Eine Herabsetzung der Löhne um 5 % hat bereits am 1. Dezember und am 1. Februar stattgefunden. Arbeiterentlassungen großen Umfanges wurden noch nicht vorgenommen; nur in kleineren Betrieben entließ man die Belegschaft.

Die schon im Laufe des Monats wenig bedeutende Nachfrage nach Koks verminderte sich Ende Februar noch mehr, und die Kokereien begegneten großen Absatzschwierigkeiten. Die Preise sind, obwohl verbandsseitig festgesetzt, stark umstritten.

Während des ganzen Berichtsmonats waren die Abschlüsse in Gießereirohisen gering. Die Nachfrage blieb unbedeutend;

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

die sich bietenden Aufträge unterlagen auf dem Weltmarkt ausgedehntem Wettbewerb. Der Preis für Gießereirohisen stellte sich zu Monatsschluß auf 50 bis 51/— sh fob Antwerpen, während er im Inlande 470 Fr betrug. In Thomasrohisen bestand kein Geschäft; im Außenhandel bewegte sich der Preis um ungefähr 48/— sh; im Inlande lag er bei etwa 430 Fr.

Der Halbzeugmarkt war ruhig bei niedrigen Preisen. Vorgewalzte Blöcke wurden nicht gefragt; Knüppel und Platinen waren von den Werken zu fortgesetzt sinkenden Preisen gesucht; in Röhrenstreifen bestand kaum Geschäft. Ende Februar war der Markt vollkommen geschäftslos; weder die Erzeuger noch die Verbraucher waren am Markte. Die Preise gaben weiter nach. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 2.	27. 2.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	630	615
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	650	635
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	665	650
Knüppel, 60 mm und mehr	660	640
Knüppel, 50 bis 60 mm	680	660
Knüppel, unter 50 mm	700	680
Platinen, 30 kg und mehr	690	670
Platinen, unter 30 kg	705	685
Platinen, 10 bis 12 mm	715	695
Ausfuhr ¹⁾ :		
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	3.6.- bis 3.8.-	3.3.- bis 3.5.-
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	3.9.6	3.5.6
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	3.11.-	3.7.6
Knüppel, 63 bis 102 mm	3.12.-	3.8.-
Knüppel, 51 bis 57 mm	3.10.-	3.6.-
Platinen, 30 kg und mehr	3.14.-	3.8.-
Platinen, unter 30 kg	3.17.-	3.11.-
Röhrenstreifen (Grundpreis)	4.12.6	4.10.-

Der Schweißstahlmarkt entwickelte sich im Verlaufe des Monats zunächst einigermaßen zufriedenstellend. Gegen Monatsende trat hierin jedoch ein Umschwung ein, indem die ungünstige Lage des Eisenmarktes auch auf den Schweißstahlmarkt übergriff und ihn vollkommen lahmlegte. Umfangreiche Betriebseinschränkungen wurden dadurch unvermeidlich. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 2.	27. 2.
Schweißstahl Nr. 3, beste Qualität	750	725
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Qualität	695	660—670
Schweißstahl Nr. 4	1350	1350
Schweißstahl Nr. 5	1500	1500
Ausfuhr ¹⁾ :		
Schweißstahl Nr. 3, beste Qualität	4.2.6	4.-
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Qualität	3.19.-	3.17.-

Der Walzzeugmarkt lag außerordentlich danieder; in der ersten Monatshälfte ruhten die Geschäfte. Mitte Februar stieg die Nachfrage, zumeist durch die Haltung der Werke, die Aufträge ohne Rücksicht auf den Preis hereinnahmen; die Verbraucher hielten den Augenblick für günstig, sich einzudecken. Die Preise setzten ihren Rückgang fort, und der ausländische Wettbewerb trug sein Teil zu der fortschreitenden Schwächung bei. In Band-, Rund- und Vierkanteseisen sowie Walzdraht bewilligten die Werke allgemein alle verlangten Zugeständnisse. Ende Februar hielt der Druck der Käufer an; man stellte jedoch eine gewisse Abnahme des ausländischen Wettbewerbs fest. In Formeisen erschienen die französischen Werke hingegen wieder auf dem Markte; sie suchten dringend nach Aufträgen. Einzig der Stabeisenmarkt ließ zu Monatsschluß einen gewissen Widerstand erkennen. Zahlreiche Werke setzten den Forderungen der Verbraucher Widerstand entgegen und weigerten sich, zu den gegenwärtigen Preisnotierungen abzuschließen. Im Gegensatz zu den anderen Eisenzweigen scheint eine Verschärfung des Niederganges nicht wahrscheinlich zu sein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Belgien (Inland ¹⁾):	2. 2.	27. 2.
Handelsstabeisen	710—720	690
Träger, Normalprofile	700—710	680
Breitflanschträger	715	690
Winkel, Grundpreis	700—710	690
Gezogenes Rundeisen	1300	1300
Gezogenes Vierkanteseisen	1325	1325
Gezogenes Sechskanteseisen	1400	1400
Walzdraht	897,50	897,50
Federstahl	1350—1450	1350—1450
Belgien (Ausfuhr ¹⁾):		
Handelsstabeisen	4.- bis 4.1.-	3.17.- bis 3.18.-
Rippeneisen	4.4.- bis 4.5.-	4.1.-
Träger, Normalprofile	3.11.-	3.9.-
Breitflanschträger	3.12.6	3.10.- bis 3.11.-
Große Winkel	3.18.6	3.18.-
Mittlere Winkel	4.- bis 4.1.-	3.16.-
Kleine Winkel	4.1.6 bis 4.2.-	3.17.6
¹ / ₂ zölliges Rund- und Vierkanteseisen	4.9.- bis 4.10.-	4.5.-
³ / ₁₆ zölliges Rund- und Vierkanteseisen	4.13.- bis 4.14.-	4.7.6
Warmgewalztes Bandeseisen, 1,5 mm	5.5.-	5.5.-
Kaltgewalztes Bandeseisen, 22 B. G.	8.5.-	8.5.-
Kaltgewalztes Bandeseisen, 24 B. G.	8.10.-	8.10.-

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Kaltgewalztes Bandisen, 26 B. G.	2. 2.	27. 2.
Gezogenes Rundisen	8.15.-	8.15.-
Gezogenes Vierkanteisen	7.-	7.-
Gezogenes Sechskanteisen	7.5.-	7.5.-
Schienen	7.12.6	7.12.6
Laschen	6.10.-	6.10.-
Laschen	8.10.-	8.10.-
Luxemburg (Ausfuhr ¹⁾):		
Handelsstabeisen	4.- bis 4.1.-	3.17.- bis 3.17.6
Träger, Normalprofile	3.10.6 bis 3.11.-	3.8.6 bis 3.9.-
Breitflanschträger	3.12.- bis 3.12.6	3.9.6 bis 3.10.6
¼ zölliges Rund- und Vierkanteisen	4.9.6	4.4.- bis 4.4.6

Auch der Blechmarkt litt unter der Ungunst der Zeit. Obwohl sich die Werke auf jede Art dem Druck der Käufer widersetzen, konnten sie den zwar langsamen, aber fortschreitenden Preisrückgang nicht aufhalten. Der Feinblechmarkt befand sich in größter Verwirrung, und es war unmöglich, an Hand der Preise die wirkliche Lage festzustellen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 2.	27. 2.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
5 mm und mehr	840	800—810
3 und 4 mm	860	820—830
Sonder-Thomasbleche, gegläht und gerichtet:		
0,5 mm (erste Wahl)	1800	1600
0,7 mm	1700	1600
0,9 mm	1600	1400
1,2 mm	1500	1300
1,5 mm	1450	1250
2 mm	1350	1150
Polierte Thomasbleche, 0,5 mm und mehr, gegläht	2850	2780
Ausfuhr ¹⁾ :		
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr	4.12.6	4.9.- bis 4.10.-
3,18 mm	4.15.-	4.12.- bis 4.15.-
2,4 mm	4.17.6	4.17.6
1,6 mm	5.2.6	5.2.6
1 mm (gegläht)	6.17.6	6.10.-
0,5 mm (gegläht)	8.10.-	8.5.-
Riffelbleche	4.15.-	4.12.-
Universalleisen, gewöhnliche Thomasglüte	4.11.- bis 4.11.6	4.9.-
Verzinkte Bleche, gerichtet:		
3 mm	8.-	7.15.-
2 mm	8.10.-	8.2.6
1 mm	10.-	9.17.6
0,8 mm	10.7.6	10.5.-
0,63 mm	11.5.-	11.-
0,5 mm	13.-	12.2.6
Wellbleche, 0,63 mm	10.15.-	10.10.-
Wellbleche, 0,5 mm	12.-	11.15.-

Während des Berichtsmonats war die Nachfrage auf dem Inlandsmarkt für Draht und Drahterzeugnisse ohne Bedeutung; der Außenhandel lag völlig danieder. Es kosteten in Fr je t:

	2. 2.	27. 2.
Drahtstifte	1800	1800
Blanker Draht	1650	1650
Angelasener dünner Draht	1750	1750
Verzinkter Draht	2150	2150
Stacheldraht	2350	2350

Obwohl wenig Schrott angeboten wurde, war der Markt flau, und die Preise gingen weiter herab. In den letzten Montagen besserte sich die Nachfrage etwas bei festeren Preisen. Es kosteten in Fr je t:

	2. 2.	27. 2.
Sonderschrott	300—310	290—300
Hochfenschrott	290—300	270—280
S.-M.-Schrott	280—290	280—290
Drehspäne	235—245	220—230
Schrott für Schweißstahlpakete	310—320	280—290
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke)	340—345	290—300
Maschinenguß erster Wahl	475—485	430—450
Maschinenguß zweiter Wahl	440—450	395—415
Brandguß	330—335	310—316

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Februar 1931.

Die Geschäftslage schwankte im Berichtsmonat zwischen vollkommener Ruhe und ziemlicher Lebhaftigkeit und die allgemeine Stimmung des Marktes zwischen tiefer Niedergeschlagenheit und mäßigem Optimismus. Zu Beginn des Monats schien der Geschäftsumfang langsam, aber ununterbrochen anzuwachsen. Es ist jedoch schwer zu entscheiden, wie sehr die zuversichtlichere Stimmung durch die Rede Snowdens über die öffentlichen Ausgaben und der Angriff Lloyd Georges auf die City-Banken erschüttert worden ist. Etwa eine Woche lang schleppte sich das Eisen- und Stahlgeschäft ohne umfangreichere Abschlüsse dahin. In der letzten Februarwoche machte sich jedoch ein Umschwung bemerkbar. Die Geschäftstätigkeit wurde lebhafter, und obwohl die Preise, soweit sie nicht von Verbänden festgesetzt waren, im Verlaufe des Monats nach unten neigten, so ließ sich doch aus der

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Haltung des Londoner Marktes schließen, daß die Krise überschritten war, wenn auch ein schneller Aufstieg nicht festgestellt werden konnte. Gleichlautende Berichte kamen aus Birmingham, Manchester, Leeds und Glasgow. Auch die verbrauchende Industrie zeigte sich kaufbereiter. Unglücklicherweise hatte jedoch die Schiffsbaubranche, die Hauptabnehmerin von Stahl, besonders unter der Not der Zeit zu leiden. Die vorhandenen Aufträge wurden schnell aufgearbeitet, und neue Aufträge kamen nur wenig herein. Wenn in den nächsten Wochen keine Wiederbelebung in der Schiffsbaubranche eintritt, so werden die Stahlwerke in Schottland und an der Nordostküste sicherlich ein weiteres Abgleiten der Nachfrage nach Schiffsblechen und Formeisen erfahren. Die Politik wirft ihren Schatten auch auf den Stahlmarkt; die Führer der Konservativen Partei sollen erklärt haben, daß sie, sobald sie an die Regierung gekommen seien, sofort Zölle auf Eisen und Stahl legen würden. Nach Berichten sollen diese Zölle 10 % auf Roheisen und Halbzeug, 20 % auf Handelsstabeisen und 30 % auf Formeisen, Grobbleche und Bandisen betragen.

Ein Ausfuhrgeschäft von irgendwelcher Wichtigkeit kam im Februar nicht zustande. Dorman, Long & Co. Ltd. sollen einen Auftrag zum Bau einer Brücke in Auckland auf Neuseeland erhalten zu einem Wert von etwa 1 Mill. £, doch hatte man zu Monatschluß noch keine Bestätigung darüber erhalten. Eine Tees-Firma sicherte sich eine Bestellung auf einen 2500-t-Dampfer für kanadische Reeder, und einige kleinere Aufträge wurden von südamerikanischen und indischen Eisenbahnen erteilt. Die im ganzen für die Ausfuhr herausgekommenen Aufträge sind wahrscheinlich geringer als im Januar, und die Aussichten sind mit Rücksicht auf die ungünstigen geldlichen Verhältnisse im Fernen Osten, in Australien und an einigen anderen Märkten nichts weniger als erfreulich.

Kein Zweig des Eisen- und Stahlmarktes hat im Berichtsmonat einen größeren Niedergang erfahren als der Erzmarkt. Die Einfuhr von Erz war beträchtlich, aber sie geschah hauptsächlich auf alte Verträge, und der größere Teil der ankommenden Mengen wurde auf Lager genommen. Das Geschäft war während des Monats gering; die Preise lagen unverändert bei 16/— sh cif Middlesbrough für Bilbao-Rubio, mit einer Fracht Bilbao-Middlesbrough von 4/9 sh. Nordafrikanischer Roteisenstein kostete 15/— sh cif; die Fracht betrug ungefähr 6/— sh frei Tees-Häfen. Die genannten Preise sollen allerdings für feste Abschlüsse unterschritten worden sein.

Auf dem Roheisenmarkt ereignete sich nichts Bedeutungsvolles. Die Erwartung, daß die mittelenglischen Erzeuger ihre bisherigen Preise auf 71/— sh für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 und auf 67/6 sh für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3, frei Black Country-Stationen, herabsetzen würden, erfüllte sich nicht. Verbraucher und Händler waren gleichermaßen über diese Haltung der Erzeugerwerke entrüstet; aber die „Central Pig Iron Producers' Association“, der alle Hochofenwerke im mittelenglischen Bezirk angehören, scheint entschlossen zu sein, die Preise auf alle Fälle beizubehalten. Selbstverständlich sind jedoch die Erzeuger bereit, außerhalb ihres eigentlichen Bezirkes niedrigere Preise anzunehmen, und sie haben auch tatsächlich Roheisen nach Uebersee zu beträchtlich billigeren Preisen verkauft. Mitte Februar hat der Vorsitzende des Roheisenverbandes an den Präsidenten des Handelsamtes eine Eingabe gerichtet, in der er ausführt, daß die Lagerbestände bei den Erzeugern ständig anwachsen; er verlangt, daß die Industrie gegen den festländischen Wettbewerb durch Zölle geschützt würde. Das Handelsamt hat diese Eingabe bisher lediglich zur Kenntnis genommen; die Presse griff die Angelegenheit je nach ihrer politischen Einstellung jedoch auf. An der Nordostküste ist die Lage seit langem unverändert geblieben. Die Hersteller halten an ihren Preisen von 58/6 sh fob und frei Eisenbahnwagen fest, sind aber offensichtlich zu Zugeständnissen bereit, um sich Aufträge von schottischen Gießereien zu sichern. In der letzten Monatshälfte erhielten die Gießereien im Middlesbrough-Bezirk Bestellungen auf Schienenstähle, was sie zu Roheisenkäufen veranlaßte, wodurch wiederum in Verbindung mit einer etwas besseren allgemeinen Nachfrage eine Verminderung der Lagerbestände eintrat. Die Erzeugung in diesem Bezirk lag jedoch weit unter der Leistungsfähigkeit, da nur 23 Hochofen unter Feuer standen, von denen 7 Cleveland-roheisen, 5 Hämatitroheisen und 11 Ferromangan sowie andere Sorten erbliesen. Den ganzen Februar hindurch bestand stetige Nachfrage nach Hämatitroheisen, die jedoch nicht ausreichte, um die Lagerbestände der Werke sehr zu verringern. Zu Anfang des Berichtsmonats stand der Preis für Hämatitroheisen, gemischte Sorten, ziemlich fest auf 70/— sh für sofortige und 70/6 sh für spätere Lieferung; am Monatschluß waren sie auf 69/— sh für sofortige und 69/6 sh für Lieferung Ende Juni zurückgegangen. Es soll im Februar etwas mehr Festlandsroheisen gekauft worden sein, doch handelt es sich dabei nur um vereinzelte für Schottland

und Wales bestimmte Mengen. Festländisches Gießereirohisen soll unter 48/— sh fob Antwerpen verkauft worden sein; Geschäfte in basischem Rohisen von einiger Bedeutung wurden mit Südwäler Verbrauchern zu 47/— sh abgeschlossen.

Der Halbzeugmarkt war im Berichtsmonat besonders schlecht. Fast während des ganzen Monats war die Nachfrage jedenfalls geringer als im Januar; nur große Verbraucher gaben verhältnismäßig kleine Aufträge heraus. In einigen Fällen verlangten die Verbraucher, daß Lieferungen auf alte, im Dezember und Januar abgeschlossene Verträge zurückgehalten würden; andererseits mußten ausländische Verkäufer ihre Abnehmer zwingen, sich an die Verträge zu halten. Bei den britischen Herstellern von Knüppeln und Platinen wurde nur der dringendste Bedarf gedeckt. Diese Umstände hatten natürlich einen Preisrückgang zur Folge. Britische Knüppel, welche Ende Januar £ 5.11.— frei mittelenglische Werke gekostet hatten, glitten auf £ 5.7.6 bis 5.10.— ab. In der letzten Monatshälfte wurde allgemein zu £ 5.10.— hin, und wieder jedoch auch zu geringeren Preisen abgeschlossen, sofern die bestellten Mengen nicht zu geringfügig waren. Die Preise für Platinen gingen von £ 5.12.6 zu Beginn auf £ 5.10.— zu Ende des Monats herab. An der Nordostküste sanken sie auf £ 5.5.—. Der Verfall der Preise für festländisches Halbzeug machte sich ebenso bemerkbar. Anfangs des Monats kosteten acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke £ 3.5.—, sechs- bis siebenzöllige £ 3.6.—; zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel £ 3.12.—, zweieinhalb- bis vierzöllige £ 3.10.6; leichte Platinen £ 3.13.— und schwere £ 3.12.—. Die Preise gingen außerordentlich schnell zurück. Für vorgewalzte Blöcke standen die Preise während des größeren Teils des Februars tatsächlich nur auf dem Papier; zu Monatschluß war ein guter Preis £ 3.2.— für acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke und £ 3.4.— für sechs- bis siebenzöllige. In Knüppeln war wenig Nachfrage zu verzeichnen; Ende der zweiten Woche wurden Abschlüsse mit einigen Festlandswerken zu £ 3.9.— für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel und £ 3.7.— für zweieinhalb- bis vierzöllige getätigt. Bis Monatschluß bröckelten zweizöllige Knüppel auf £ 3.8.— und zweieinhalb- bis vierzöllige auf £ 3.6.— ab. Aufträge in Platinen waren lebhaft umstritten; während der letzten Monatswoche sanken die Preise auf £ 3.7.6 bis 3.8.— für leichte Platinen gewöhnlicher Abmessung und auf £ 3.6.6 für schwere Platinen. In den letzten Tagen war die Nachfrage etwas besser; im allgemeinen schien das Geschäft besser zu werden, doch hegte man Zweifel wegen einer Preissteigerung. Diese Haltung wurde zum Teil durch die Meinung veranlaßt, daß französische Erzeuger, die im Februar zurückhaltend verkauft hatten, sich im März lebhaft um Ausfuhraufträge bemühen würden.

Der Markt für Fertigzeugnisse lag im ganzen besser als die übrigen Eisenzweige. Die Baufirmen kauften ansehnliche Mengen Stahl für Inlandsbauten aller Art, die die Gemeindeverwaltungen, Eisenbahnen und Straßenbaugesellschaften in Auftrag gegeben hatten. Später vergaben auch die heimischen Eisenbahnen eine größere Anzahl Aufträge, die wesentlich zur Beschäftigung der britischen Stahlwerke beitrugen, ohne daß dadurch jedoch der Tiefstand behoben wurde, der so lange im Ausfuhrgeschäft herrscht. Gelegentlich belebte eine bessere Nachfrage den Markt, ohne aber öfter zu Käufen zu führen. Die britischen Stahlwerke behielten ihre schon lange gültigen Preise bei. Diese notierten: £ 8.7.6 für Winkeleisen im Inland und £ 7.7.6 für die Ausfuhr; £ 9.7.6 für T-Eisen im Inland und £ 8.7.6 für die Ausfuhr; £ 8.15.— bzw. 7.7.6 für Träger, £ 8.12.6 bzw. 7.12.6 für U-Eisen, £ 8.15.— bzw. 7.15.— für ³/₈- und mehrzölliges Schiffs-

blech. Winkel-, T-Eisen, Träger, U-Eisen und Schiffsbleche unterlagen natürlich dem Rabattplan. Angeblich soll dieser Plan den britischen Erzeugern manche Arbeit zugeführt haben, die sie sonst vielleicht nicht erhalten hätten. Andererseits sind einige Verbraucher und die meisten Händler erbitterte Feinde des Plans und bemühen sich, einen starken Druck auf die Stahlherzeuger auszuüben, um sie zu veranlassen, das Schema in verschiedenen Einzelheiten abzuändern. Gegenwärtig zeigen sich die Hersteller jedoch wenig bereit, diesen Einsprüchen Gehör zu schenken. Es ist ziemlich sicher, daß sich der Auftragsbestand für die britischen Werke Ende des Monats günstiger gestaltete als zu Anfang; trotzdem blieb die Lage wenig zufriedenstellend, und alle Stahlwerke arbeiten weit unter ihrer Leistungsfähigkeit. Der Preis für verbandsfreies dünnes Stabeisen kam im Februar von £ 7.12.6 auf £ 7.—; die Walzwerke fanden jedoch kaum Geschäfte und setzten deshalb den Preis weiter auf £ 6.5.— fob herab. Die Festlandstahlwerke befanden sich im Februar in schwieriger Lage, da sie nicht, wie die britische Stahlindustrie, auf Bestellungen der Eisenbahnen, Gemeindeverwaltungen und andere Verträge zurückgreifen konnten. Auch die Tatsache, daß der Ausfuhrhandel einige Zeit sehr daniederlag, beeinflusste natürlich den britischen Markt für Festlandsstahl. Anfang des Monats machte sich eine Preisschwäche bemerkbar, die sich im weiteren Verlauf betonte. Zu Monatsbeginn stand Handelsstabeisen auf £ 3.19.6, doch fielen die Preise stetig, und Ende Februar war es leicht möglich, einen größeren Auftrag zu £ 3.17.— unterzubringen. Einige Versuche, in der letzten Monatswoche den Markt zu festigen, hatten praktisch keine Wirkung auf die Preise. Der Trägermarkt lag besonders ungünstig, und die Verkäufer klagten, daß sie selbst zu den niedrigsten Preisen keine Abschlüsse tätigen könnten. Schwere britische Normalprofilträger kosteten Ende Januar £ 3.13.— und Normalprofile £ 3.11.—. Mitte Februar waren britische Normalprofilträger 3/— sh billiger geworden, und in Normalprofilträgern kamen so wenig Geschäfte zustande, daß sie nominell £ 3.9.6 bis 3.10.— notierten. Ende des Berichtsmonats konnten britische Normalprofilträger zu £ 3.10.— und Normalprofile zu £ 3.9.— gekauft werden. Die Nachfrage nach Rund- und Vierkanteisen, die sich zu Monatsanfang zu beleben schien, ließ allmählich nach mit dem Ergebnis, daß der Preis von £ 4.10.— für ³/₁₆- bis ¹/₂zölliges und von £ 4.8.— für ³/₁₆- bis ⁷/₁₆zölliges Rund- und Vierkanteisen auf £ 4.6.— bis 4.4.— fiel. Ebenso erlitt Grobblech einen starken Preisrückgang, und zwar von £ 4.15.— für ¹/₂zölliges und £ 4.12.— für ³/₁₆zölliges Grobblech auf £ 4.11.— bzw. £ 4.8.— bis 4.9.—. Die Lage in verzinkten Blechen, die schon während des größeren Teils des vergangenen Jahres nicht zufriedenstellend gewesen war, zeigte auch weiter keine Wendung zum Bessern. Die Werke hatten keine Neigung, ihre Preise zu ändern, so daß diese auf £ 11.— fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln bestehen blieben. Zu dem Wettbewerb festländischer Hersteller verzinkter Bleche auf den östlichen Märkten kamen gegen Ende Februar noch Gerüchte über lebhaftere Verkäufe japanischer Werke in Indien und dem Fernen Osten. Auf dem Weißblechmarkt trat keine wesentliche Aenderung ein. Der Preis stand bei 15/3 bis 15/6 sh für die Normalkiste 20 × 14 fob. Einige Werke waren mit Rücksicht auf die Vorräte bereit, diesen Preis zu unterschreiten; die Händler drückten den Preis zeitweise auf 15/— sh fob herunter. Zu Monatsende ließ sich die Lage etwas günstiger an, da das Steigen der Zinnpreise einige ausländische Verbraucher zu Käufen veranlaßte.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet *Zahlentafel 1*.

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Februar 1931.

	6. Februar		13. Februar		20. Februar		27. Februar	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	2 18 6	2 10 0	2 18 6	2 10 0	2 18 6	2 10 0	2 18 6	2 10 0
Basisches Rohisen	2 16 0	2 9 0	2 16 0	2 9 0	2 16 0	2 8 0	2 16 0	2 8 0
Knüppel	5 11 0	3 11 0	5 10 0	3 9 0	5 10 0	3 8 0	5 7 6	3 8 0
Platinen	5 12 6	3 11 6	5 12 6	3 11 0	5 12 6	3 10 0	5 10 0	3 8 0
Wadzraht	7 12 6	6 5 0	7 12 6	6 5 0	7 12 6	6 5 0	7 12 6	6 5 0
Stabeisen	7 7 6	3 19 6	7 2 6	3 18 6	7 0 0	3 17 6	7 0 0	3 17 6

Buchbesprechungen¹⁾.

Schennen, (H.), und (F.) Jüngst: Lehrbuch der Erz- und Steinkohlenaufbereitung. 2., völlig umgearb. Aufl. von Ernst Blümel, o. Professor an der Technischen Hochschule in Aachen. Mit 428 Abb. und 2 Taf. Stuttgart: Ferdinand Enke 1930. (XXVIII, 720 S.) 8°. 55 R.M., geb. 58 R.M.

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

Als die erste Auflage dieses Werkes vor 17 Jahren erschien¹⁾, ist sie vom Bergbau lebhaft willkommen geheißen worden, da sie eine fühlbare Lücke im Schrifttum ausfüllte. Die damaligen Verfasser haben den umfangreichen Stoff mit sehr großem Geschick bearbeitet, so daß das Buch besonders auch wegen des Abschnittes über die geschichtliche Entwicklung der Aufbereitung großes An-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 34 (1914) S. 391.

sehen genießt. Trotzdem konnte es nicht ausbleiben, daß schon seit längerer Zeit der Wunsch nach einer neuen Auflage vorhanden war; hat doch die Zwischenzeit auch auf dem Gebiete der Aufbereitung eine sehr lebhaft entwickelte Entwicklung gebracht, deren zusammenfassende Darstellung nach dem gegenwärtigen Stand erwünscht sein mußte.

So ist denn auch die jetzt vorliegende zweite Auflage sehr zu begrüßen. Sie folgt im allgemeinen dem ursprünglichen Rahmen des Werkes, namentlich ist die getrennte Darstellung der Verarbeitung der Erze und Steinkohlen in einem Bande mit Recht beibehalten worden, da nur so Wiederholungen weitgehend vermieden werden können. Ebenso ist die Unterteilung des Stoffes im wesentlichen gleich geblieben. Um den Umfang des Werkes nicht weiter anwachsen zu lassen, haben die Ausführungen über die geschichtliche Entwicklung der Aufbereitung gekürzt werden müssen. Auch bei den Sonderteilen, die sich für die Erzaufbereitung in die Zerkleinerung, Klassierung, Sortierung, die Hilfseinrichtungen und Ausführung von Aufbereitungsanlagen gliedern, sind erhebliche Streichungen vorgenommen worden, jedoch haben die notwendigen Ergänzungen den alten Umfang des Werkes unverändert gelassen. Von den hauptsächlichsten Ergänzungen seien hier genannt die Behandlung der Kugel-, Stab- und Rohrmühlen, der Zittersiebe, der Stauchsetzmaschinen, der mechanischen Klassierer sowie der Ermittlung des Aufbereitungserfolges. Außerdem sind die Theorien der Setzarbeit und der Schwimmaufbereitung eingehend durchgearbeitet worden.

Auch der ursprünglich von Jüngst verfaßte Teil über die Steinkohlenaufbereitung weist wesentliche Ergänzungen auf, von denen die Rheowäsche, die Naß- und Trockenherde, die sonstigen Trocken-Aufbereitungsverfahren, die Kohlenstaubmühlen sowie die Entwässerung der Feinkohlen genannt seien. Hervorgehoben sei auch, daß bei Besprechung der zahlreichen Aufbereitungsanlagen mit nur einer Ausnahme andere, und zwar neuere Anlagen, zugrunde gelegt worden sind.

Wie diese Aufzählung der Ergänzungen erkennen läßt, enthält die neue Auflage eine große Menge wertvoller Unterlagen, die

vielen sehr willkommen sein werden. Es ist dem Verfasser trotz des sehr großen Stoffumfanges und der Schwierigkeit seiner Bearbeitung auf Grund eingehender Sachkenntnis überall gut gelungen, eine klare Darstellung zu geben. Die beigefügten Abbildungen sind vorzüglich und ergänzen den Text in äußerst glücklicher Form. Das Buch kann sowohl den Studierenden als auch dem Ingenieur als Handbuch warm empfohlen werden. *W. Luyken.*

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund. Ein Führer durch die rheinisch-westfälischen Bergwerke und Hüttenkonzerne und die mit ihnen in Verbindung stehenden Großbanken und Elektrizitätswerke in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung mit einer Darstellung aller in Betracht kommenden Behörden und Organisationen von Alfred Baedeker. Jg. 29 (1929—1930). Mit einem Bildnis und einem Lebensabriß des Generaldirektors Fritz Winkhaus nebst einer vom Verein für die bergbaulichen Interessen bearbeiteten Statistik und einem Beiheft mit Angaben über die Gewinnungs- und Belegschaftsverhältnisse usw. sämtlicher Bergwerke des Ruhrkohlenbezirks. Essen: G. D. Baedeker 1931. (X, 586 S.) 8°. Geb. 26 *R.M.*

Auch dieses neue Jahrbuch, dessen Inhalt im einzelnen als bekannt vorausgesetzt werden darf¹⁾, ist auf den neuesten Stand der Entwicklung gebracht worden; das gilt sowohl für den Hauptteil als auch vor allem für den vom Verein für die bergbaulichen Interessen besorgten statistischen Anhang. Neu aufgenommen sind z. B. die Westfälische Ferngas-A.-G., Dortmund, der Barmer Bank-Verein, die Firma Heinrich Koppers in Essen usw.; außerdem ist der Uebergang der Essener Steinkohlenbergwerke auf die Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. im Textteil ausführlich gewürdigt worden, ebenso wie die Fusion Köln-Neuessen-Hoesch ihre Darlegung gefunden hat. Infolge der ausführlichen und genauen Angaben über die sachlichen und persönlichen Einzelheiten der Unternehmungen, Verbände usw. des Ruhrbezirks ist die neue Auflage des Jahrbuches für alle Beteiligten wiederum geradezu unentbehrlich. *H.*

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 466/67.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Donnerstag, den 19. März 1931, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

31. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses

statt mit nachstehender

Tagesordnung:

1. Erfahrungen mit Stahlwerks-Blockkokillen. Bericht-erstatte: Dipl.-Ing. F. W. Morawa, Julenhütte.
2. Weitere Untersuchungen über das Kleingefüge verschieden vorbehandelter Phosphatschlacken und ihren Zusammenhang mit der Zitronensäurelöslichkeit. Bericht-erstatte: Professor Dr. phil. H. Schneiderhöhn, Freiburg i. Br.
3. Entwicklungslinien im Bau neuerer amerikanischer Stahlwerke. Bericht-erstatte: Dipl.-Ing. H. Bleibtreu, Chicago.
4. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 4. März an die deutschen Stahlwerke ergangen.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Vor einigen Tagen ist Heft 9 des vierten Jahrganges des als Ergänzung zu „Stahl und Eisen“ dienenden „Archivs für das Eisenhüttenwesen“ versandt worden¹⁾. Der Bezugspreis des monatlich erscheinenden „Archivs“ beträgt jährlich postfrei 50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 20 *R.M.* Bestellungen werden an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, erbeten.

Der Inhalt des neunten Heftes besteht aus folgenden Einzelabhandlungen:

- Gruppe A. Arthur Guttman und Fritz Gille in Düsseldorf: Ueber die Ursache des „Eisenerfalls“ der Hochofenschlacke. Ber. Schlackenaussch. 19. (10 S.)
- Gruppe B. Peter Bardenheuer und Christian A. Müller in Düsseldorf: Das Verhalten der Begleitelemente des Eisens, besonders des Sauerstoffs bei der Seige-

rung des Stahles, mit Beiträgen über die Seigerung in Stahlblöcken. Ber. Stahlw.-Aussch. 203. (9 S.)

Gruppe D. Wilhelm Liesegang und Werner Winkhaus in Berlin-Siemensstadt: Ueber die Anwendung von Temperatur-Meßgeräten und Abgasprüfern an Siemens-Martin-Oefen. Mitt. Wärmestelle 148. (9 S.)

Gruppe E. Franz Sauerwald in Breslau, nach Untersuchungen mit E. Seesemann, F. Rögner und H. Müller: Ueber die Verteilung der Festigkeitseigenschaften in gewalzten Stahlprofilen. (4 S.)

Herman J. van Royen und E. Ammermann in Hörde (Westf.): Ueber den Nachweis des Schwefels in Stahlschliffen durch Abdruckverfahren. (6 S.)

Robert Stumper in Esch (Luxemburg): Einfluß des Aufschlußverfahrens auf die Eisenbestimmung in feuerfesten Stoffen. (3 S.)

Gruppe F. A. Hempelmann in Gleiwitz: Die Verrechnungspreisfragen im Rahmen des industriellen Verrechnungswesens. Ber. Betriebsw.-Aussch. 47. (6 S.)

Heinrich Kreis in Düsseldorf: Der Widerstreit der Verrechnungspreiszwicke in der Praxis. Ber. Betriebsw.-Aussch. 48. (5 S.)

Des weiteren sind folgende Berichte aus den Fachausschüssen erschienen:

Alfons Wagner in Völklingen: Die Aufbereitung der Rohstoffe bei den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken, A.-G., in Völklingen. Ber. Hochofenaussch. 117. St. u. E. 51 (1931) Nr. 8, S. 217/25.

Franz Rapatz in Düsseldorf-Oberkassel: Metallurgische Betrachtungen über die Schmelzschweißung.

Rudolf Ulbricht in Düsseldorf-Benrath: Beiträge zur konstruktiven Gestaltung von geschweißten Verbindungen im Stahlhochbau.

Hermann Hintz in Duisburg: Elektrisch geschweißte Konstruktionen.

Berichte Werkstoffaussch. 168 bis 170. St. u. E. 51 (1931) Nr. 9, S. 245/60.

¹⁾ St. u. E. 51 (1931) S. 216.