

Die Eigentümlichkeiten des Thomasverfahrens des Peiner Walzwerks.

Von Stahlwerksleiter Arthur Jung in Peine.

Es ist mit den nachfolgenden Ausführungen nicht bezweckt, eine Beschreibung der Anlage des Peiner Thomasstahlwerks zu geben, sondern mehr auf die Eigenart mancher Betriebsverhältnisse hinzuweisen, die letzten Endes auf dem Erzvorkommen des Peiner Werkes beruhen. Es zeigen sich in diesem Thomasstahlwerk einzelne ausgeprägte Erscheinungen, die einen Beitrag zur Kenntnis des Thomasverfahrens bilden können. Das Hochofenwerk Ilsele erzeugt ohne Zuschlag von Manganerzen aus eigenen Erzen ein hochmangan- und phosphorhaltiges Roheisen. Dieses wurde bis zum Jahre 1911 in Peine umgeschmolzen und wird seit dieser Zeit in 30-t-Pfannen dem in Peine befindlichen 550-t-Mischer zugeführt. Die Entfernung beider Werke beträgt etwa 7 km und man kann mit Abwiegen, Rangieren und dem üblichen Zusammenstellen von zwei oder drei Pfannen zu einem Zuge je nach Aufeinanderfolge der Abstiche eine Zeit von etwa zwei bis zweieinhalb Stunden bis zum Einleeren in den Mischer annehmen.

Das Roheisen enthält schon seit Jahren einen Phosphorgehalt von 2,8 bis 3,2 %, einen Mangan-gehalt je nach dem Möller von 1,5 bis 3 % und darüber, einen Siliziumgehalt von etwa 0,2 bis 0,5 % und einen Schwefelgehalt von 0,05 bis 0,10 %, unterscheidet sich also im Phosphor- und Mangan-gehalt wesentlich von dem sonst üblichen Thomasroheisen. Als unerwünscht muß bei dem unmittelbaren Verblasen der hohe Mangan-gehalt gelten, der aus verschiedenen Gründen zeitweise nicht zu umgehen war, und dieser Umstand bildete gegenüber dem Umschmelzen, das ein Roheisen von etwa 0,6 bis 1,0 % Mangan ergab, ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal.

In Zahlentafel 1 sind drei Monate herausgegriffen, in denen dem Mischer kein Umschmelzen des Kuppelofens zugeführt wurde; die Ergebnisse beruhen auf sehr sorgfältiger Probenahme (Durchschnitt der Abstiche jedes Hochofens, am Mischer jeder zweiten Konverterpfanne).

Zahlentafel 1. Durchschnittszusammensetzung des Roheisens und Mischereisens.

Monat	Roheisen Ilsele			Mischereisen Peine (nach dem Mischer)		
	Mn %	Si %	S %	Mn %	Si %	S %
a	2,29	0,32	0,008	1,95	0,27	0,020
b	1,70	0,34	0,104	1,51	0,33	0,030
c	2,08	0,81	0,095	1,99	0,76	0,035

Während hiernach die Entschwefelung ziemlich gleichförmig vor sich geht, ist der Manganverlust bei siliziumreicherem Roheisen eigentümlicherweise geringer. Wenn nun auch hierbei der Manganverlust und die Entschwefelung während der Fahrt und im Mischer zusammengezogen sind, so ist doch erklärlich, daß dem Mischer ein geringerer Einfluß zukommt, wie dies auch einzelne Probenahmen vor dem Einleeren ergaben. Es zeigte sich denn auch bei dem Mischer die Schwierigkeit, daß er nicht arbeitet und die Schlacke meist sehr dick ist. Abgesehen von dieser Erwägung war eine Heizung vorgesehen, da bei der langen Fahrt für den Durchgang sämtlichen Roheisens durch einen Mischer kein Vorbild bestand. Die Heizungsanlage bestand aus zwei Gaserzeugern von 2,6 m Durchmesser; das nicht vorgewärmte Gas und die nicht vorgewärmte Luft traten vor Kopf des Mischers zunächst des Eingusses ein, die Abhitze zog aus dem gegenüberliegenden Kopf durch einen ziemlich hohen ausgemauerten Kamin ab. Das im Gewölbe eingebaute selbstanzeigende Pyrometer verzeichnete nun im Laufe der Woche eine sehr geringe Wärmewirkung; auch stieg die Temperatur erst sprungweise hoch, wenn die Füllung Sonntags begann. Daneben zeigte sich der große Nachteil, daß der Ausguß Luft einsaugte, schwarz wurde und stark ansetzte. Um nun die Abhitze durch den Ausguß austreten zu lassen, wurde diesem gegenüber eine kleine Teerölfeuerung angeordnet und damit der erwünschte Zweck vollkommen erreicht. Später wurde eine größere Teerölfeuerung vor dem Kopf des Mischers zu-

Zahlentafel 2. Frischversuche.

Versuch Nr.	Zusatz kg	Roh- eisen in Peine kg	Schlak- ke in Peine kg	Roheisen				Schlacke in Peine		Art des Zusatzes	Beschaffenheit des Zusatzes	Art der Wirkung
				Mn Jlsede %	Peine %	Si Jlsede %	Peine %	Fe %	Mn %			
1	1000 Erz	30 370		3,10	2,52			17,80	23,31	In Jlsede in die Pfanne vor Abstich	unzerkleinert zerkleinert faustgroß	91 kg Erz noch roh 20 " " " "
2	1000 ..	32 333		2,19	1,68	0,16	0,12	18,20	17,41			
3	3000 Brik.	27 159		2,92	1,46	0,52	0,09	20,00	28,03			
4	1500 Erz	32 744	1 196	2 30	1,45	0,14	0,16	11,40	8,26	1000 kg v. Abstich 1000 kg während Abstich	zerkleinert faustgroß	Schlacke ziemlich rein
5	2000 ..	29 292	2 018	2 04	1,21	0,14	0,12	23,60	23,31			
6	1500 Brik.	32 402	1 548	2 00	1,00	0,20	0,08	22,40	25,67	750 kg v. Abstich 750 kg während Abstich	zerkleinert faustgroß	Schlacke ziemlich rein
7	1500 ..	26 893	1 187	2 60	1,65	0,26	0,10	13,40	30,69	gut aufgelöst		
8	1500 ..	23 443	1 097	2 42	1,24	0,22	0,02	11,20	34,82	In Jlsede in die Pfanne vor Abstich	Schlacke ziemlich rein Schlacke rein	" "
9	1500 ..	29 420	1 270	2 15	1,27	0,24	0,06	16,00	29 51			
10	1500 ..	30 962	1 148	2 66	1,39	0,22	0,03	13,60	32,17			
11	1500 ..	30 980	1 430	1 83	0,74	0,31	0,16	17,30	24,79	Zusatz in Peine, darauf Abstich in Jlsede, auf die entstan- dene Schlacke ein weiterer Abstich; z. B. 69 enthält die Schlacke v. 66	" "	" "
65	1500 ..	nicht mehr getrennt		1,92	1,18	0,09	0,06	8,00	10,03			
69	deren Schlacke			1,86	1,21	0,14	0,12	6,60	36,00	Zusatz in Peine, darauf Abstich in Jlsede, auf die entstan- dene Schlacke ein weiterer Abstich; z. B. 69 enthält die Schlacke v. 66	zerkleinert faustgroß	" "
68	1500 Brik.			2,45	1,53	0,92	0,28	7,80	6,49			
77	deren Schlacke			1,08	0,59	0,30	0 05	13,20	29 51			
74	1500 Brik.			2 48	1,24	0 35	0 13	14,20	32,76			
78	deren Schlacke			2,48	2,00	0,30	0 16	7 60	33,94	nicht bestimmt	10,60	33,93
101	1500 Brik.			2 63	1,74							
103	deren Schlacke			2 98	2 42					3,60	31,82	
114	1500 Erz			2 15	1 62					12,00	5,31	
115	dessen Schlacke			2 33	1 89					7 20	11,21	
120	1500 Erz			1 83	1 62					8,00	10,32	
121	dessen Schlacke			1 74	1 45					8,20	13,86	

nächst des Eingusses angeordnet, und es gelang hiermit, die Schlacke genügend flüssig und den Ausguß warm und sauber zu halten. Die kleine Düse zerstäubt stündlich bis 20 kg Oel, die große vollbelastet 70 bis 80 kg; tatsächlich gebraucht wird etwa nur die Hälfte.

Trotz dieser wenig günstigen Verhältnisse wurde 1912 gelegentlich der bevorstehenden Außerbetriebnahme eines Mischers vier Monate lang mit zwei Mischern gleichzeitig gearbeitet. Da der alte Mischer durch Schlackenansatz an Raum verloren hatte, stand einem Fassungsraum beider Mischer mit etwa 1000 t nur ein Durchsatz von 800 t Roheisen in 24 Stunden gegenüber. Da es unzulässig erschien, den einen Mischer ehestmöglich leer zu fahren, weil sich erfahrungsgemäß beim Ausleeren eines geringen Bestandes die Schlacke an die Vorderwand anlegte, wurde ohne bestimmte Ordnung in beide Mischer eingeleert und aus beiden entnommen. Der Versuch zeigte, daß man selbst unter wenig günstigen Verhältnissen an ein bestimmtes Verhältnis Durchgang zu Fassung oder an eine bestimmte Durchgangszeit nicht gebunden ist.

Um der Schwierigkeit des hohen Mangan-gehaltes abzuweichen, wurden Herbst 1911 um-

fangreiche Frischversuche gemacht zur Feststellung, ob durch oxydierende Zusätze der Mangan-gehalt herabgesetzt werden könne.

Diese Versuche, insgesamt weit über hundert, erstreckten sich nebenbei auch auf die Untersuchung der Wirksamkeit verschiedener Frischmittel; auch wurde mit der Art des Zusatzes gewechselt. Meist geschah der Zusatz in die Pfanne kurz vor dem Hochofenabstich in Jlsede, entweder in ganzer Menge oder geteilt, oder der Zusatz wurde nach Einleeren der Pfanne in den Mischer schon in Peine gegeben, um die Wärme besser auszunutzen, oder es wurde, um den Eisen-gehalt der Zusätze besser auszunutzen, die Pfannenschlacke, die sich auf der Fahrt Jlsede—Peine gebildet hatte, in Peine zurückgehalten und als Frischmittel zum nächsten Hochofenabstich benutzt. Die Schlacke, die sich in Jlsede bildete, war meist gut flüssig. Die mögliche Zeitdauer der Einwirkung der Zusätze auf den Pfanneninhalt von Abstich bis Einleeren in den Mischer darf man mit rd. zwei bis zweieinhalb Stunden ansetzen, wie bereits erwähnt wurde.

Das Erz war Siegerländer Roteisenstein mit etwa 35 bis 45 % Eisen, z. T. mit viel Kiesel-säure; es löste sich nicht immer gut auf, so

daß nicht das ganze Gewicht zur Geltung kam. Da auch der Schmelzpunkt als ziemlich hoch festgestellt wurde, war ein in Jlsede hergestelltes Brikett besser geeignet (55 % sogenanntes Tonerz + 45 % Kiesabbrände oder 55 % Tonerz + 45 % Walzensinter oder ein Gemisch von 55 % Tonerz + 5 % Feinerz + 40 % Kiesabbrände). Der Eisengehalt bei 55 % Tonerz + 45 % Kiesabbrände kann mit rd. 50 % angesetzt werden. Die Roheisenproben wurden bei dem Abstich oder aus der Pfanne je dreimal genommen und deren Durchschnitt bestimmt.

In Zahlentafel 2 sind Ergebnisse von beliebigen Versuchen herausgegriffen, allerdings ergaben manche Versuche abweichende Zahlen; es soll auch nur die Wirkung gezeigt werden.

Es wurde ferner bestimmt bei Versuch 1, 2 und 3 der Gehalt an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel (vgl. Zahlentafel 3).

Zahlentafel 3. Zusammensetzung des Roheisens.

	Mn %	P %	C %	Si %	S %
1. Jlsede . . .	3,10	3,23	3,44	n. b.	0,04
Peine . . .	2,52	3,24	3,31	n. b.	0,02
2. Jlsede . . .	2,19	3,18	3,20	0,16	0,04
Peine . . .	1,68	3,29	3,35	0,12	0,03
3. Jlsede . . .	2,92	3,18	3,32	0,52	0,03
Peine . . .	1,46	3,13	3,02	0,09	0,03

Aus Zahlentafel 2 und 3 geht hervor, daß die Manganabnahme stets eintrat, ferner auch die des Siliziums, die natürlich nicht beabsichtigt war. Die Wirkung auf den Kohlenstoff ist anscheinend gering; leider fällt die Kohlenstoffbestimmung bei Versuch 1, 2 und 3 auf zwei Versuche mit geringer Frischwirkung. Die Entschwefelung wäre ja ohnehin eingetreten. Es wird also bestätigt, daß die exothermischen Reaktionen den Vorzug haben¹⁾.

In Zahlentafel 4 sei eine Abrechnung gegeben. Hierbei ist zu bemerken, daß die Pfannen nur

Zahlentafel 4. Ergebnis von fünf Frischversuchen mit 1500 kg Briketts.

Datum Oktober 1911	Ofen	In Peine		Schlacke		Schlacke enthält:		Mn-Abnahme im Roheisen kg	Roheisen-Mn	
		Robeisen kg	Schlacke kg	Fe %	Mn %	Fe kg	Mn kg		Jlsede %	Peine %
25.	IV	32 402	1548	22,4	25,67	346,8	397,4	324	2 00	1,00
26.	IV	26 893	1187	13,4	30,69	62,1	364,4	255	2,60	1,65
26.	V	23 443	1097	11,2	34,82	122,8	381,8	277	2 42	1,24
26.	II	29 420	1270	16,0	29,51	203,2	374,8	259	2 15	1,27
26.	IV	30 962	1148	13,6	32,71	156,1	369,3	474	2 66	1,39
	Zus.	143 120	6250			991,0	1887,7	1589	Durchschnitt 2,37	1,31

Auf 143 t Eisen wurden zugesetzt 5 × 1500 kg = 7500 kg Briketts (45 % zu 64 % Fe, 55 % zu 38 % Fe) = 49,7 % Fe,
entsprechend zugesetzt Fe 3727,5 kg
in der Schlacke " — 991,0 "
Es sind also reduziert " — 2736,5 kg
Andererseits Mn-Abnahme — 1589,0 "

in Jlsede gewogen werden können. Allerdings geht außer dem Frischen, da dies wahrscheinlich nach einer gewissen Zeit ausgewirkt hat, die übliche mischerähnliche Wirkung während der Fahrt vor sich. Ein großer Durchschnitt von Pfannenschlacken im sonstigen Betrieb zeigte nämlich, daß die gebildete Schlacke genau Mischerschlacke war.

Man sieht, daß neben der oxydierenden Wirkung eine recht gute Ausnutzung des Eisengehaltes der Frischmittel stattfindet. Die Temperatur des Roheisens beim Abstich in Jlsede ist nach früher stattgefundenen Messungen nicht höher, als man bei Thomaseisen gewohnt ist; auch ist die Führung der Hochofenschlacke nicht eine derartige, daß das Eisen überhitzt ist. Gelegentlich des Umbaues zeigte sich dann auch, daß beim Umgießen durch eine Rinne das Mischer-eisen ziemlich stark ansetzte.

Der Vollständigkeit wegen sei die Analyse einer enteisenen Mischerschlacke angegeben und zwar die zu b gehörige (vgl. Zahlentafel 1).

Si O ₂ 28,01 %	Ca O 1,40 %
Fe O 5,91 %	Mn O 0,54 %
Fe ₂ O ₃ 1,85 %	P ₂ O ₅ 0,73 %
Al ₂ O ₃ 4,22 %	SO ₃ 0,09 %
Mn O 38,29 %	Mn
Mn S 18,93 %	41,60 % Gesamt-Schwefel 6 98 %

Wie weit die Entschwefelung überhaupt möglich ist, konnte zu Anfang des Krieges bei eingeschränktem Betrieb, d. h. Entnahme nur auf Tagschicht, Füllung während Tag- und Nachtschicht, festgestellt werden. Das Mischer-eisen, dessen größerer Teil während der Nachtschicht gestanden hatte, zeigte im Durchschnitt der Tagschicht sehr oft nur 0,01 % Schwefel. Es gingen in 24 Stunden 500 bis 600 t Roheisen durch den Mischer von 550 t Fassung, wobei im Allgemeinen der Mischerbestand Ende der Tagschicht nicht unter 150 t erniedrigt wurde.

Einer sehr weitgehenden Entschwefelung des Mischer-eisens kommt übrigens bezüglich des Schwefels im Rohblock keine große Bedeutung zu¹⁾.

Überschuß des reduzierten Fe über
Abnahme-Mn 1147,5 kg
oder auf 143 t Roheisen = 0,8 %.

Gewicht des Abstiches Jlsede = Gewicht in Peine weniger reduziertes Eisen, vermehrt um Mn-Abnahme = 143 120 — 2736 = 140 384 kg + 1589 kg = 141 973 kg.

¹⁾ Vgl. Dichmann: Der basische Herdofenprozeß, S. 162.

¹⁾ St. u. E. 1919, 9. Okt., S. 1208.

Das Verhalten des Mischereisens im Konverter möge nun nach folgenden Gesichtspunkten untersucht werden: Einfluß des Mangangehaltes, des Phosphorgehaltes, Ausnutzung der Temperatur, Kalkzusatz, Art der Schlacke.

Die Notwendigkeit des Mangangehaltes ist kurz und treffend gekennzeichnet in dem Vortrag von Stahlwerksleiter Schock¹⁾, nämlich 1. als Mittel gegen den Schwefel, 2. als Mittel gegen Ueberoxydation; d. h. sinngemäß, daß ein gewisser Mangangehalt mindestens vorhanden sein soll. Wie verhält sich aber ein unnötig hoher Mangangehalt? Es ist vielfach die Auffassung verbreitet, daß ein hoher Mangangehalt vorteilhaft sei, besonders da, wo aus Ersparnisgründen wenig Mangan vorhanden ist, oder wo vielleicht das Verhältnis Silizium zu Mangan zu ungünstig wird. Auch in der Literatur finden sich derartige Angaben, z. B. Lodebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, S. 956, daß nämlich ein hoher Mangangehalt das Eisen vor starker Verbrennung schützt. Daß dies beim Kuppelofenschmelzen zutrifft, zeigt der Vergleich von Schlacken umgeschmolzenen Thomasroheisens verschiedener Mangangehalte:

	%	%	%	Schmelzkoks
Mangan umgeschmolzen	0,87	1,34	1,84	8%, Kalkstein 20% auf Koks bezogen, Wind 0,12 at
Mangan in der Schlacke	11,58	15,89	20,90	
Eisen in der Schlacke	9,34	8,06	6,77	

Für das Thomsonverfahren scheint obige Auffassung nicht unbedingt zuzutreffen. Man müßte demnach bei einem Thomaseisen mit 3 % Mangan einen verhältnismäßig geringen Eisengehalt in der Konverterschlacke antreffen; dies ist keineswegs der Fall, und es sprechen viele Umstände dagegen. In Zahlentafel 5 ist eine Zusammenstellung wiedergegeben über die Abhängigkeit des Mangans im Eisen und des Eisens in der Schlacke, die auf einem südwestdeutschen Werk, das lothringer und luxemburger Roheisen umschmolz, nach dem Ergebnis ganzer Schichten und Wochen festgestellt wurde.

Zahlentafel 5. Zusammenhang zwischen Mangan im Roheisen und Eisen in der Schlacke.

Im umgeschmolzenen Eisen		In der zugehörigen Konverterschlacke		
Mn %		Fe O ₂ %	Fe %	Mn %
1,97		15,93	14,14	7,36
1,89		16,58	13,11	6,88
1,44	Gehalt an	17,01	10,67	4,94
1,38	Silizium und	17,51	11,44	4,74
1,25	Phosphor	17,72	11,37	4,70
0,88	gleich	20,18	10,77	3,77
0,68		20,83	9,51	3,17

Es ergibt sich hieraus unzweifelhaft, daß mit steigendem Mangangehalt der Eisengehalt der Schlacke steigt, trotzdem durch das oxydierte Mangan die Schlackenmenge größer wird. Ent-

sprechend fällt der Phosphorsäuregehalt der Schlacke, und das ist nachteilig, da nur die Phosphorsäure im Thomasmehl Wert hat. Derselbe Zusammenhang war auch hier festzustellen, wenn auch nicht so ausgeprägt, etwa derart, daß der Eisengehalt der Schlacke 1 % niedriger ist, wenn unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen der Mangangehalt des Eisens um 0,5 % fällt. Der Abbrand wird also in doppelter Weise vermehrt, durch die Ausscheidung des Mangans und durch den Eisenverlust in die Schlacke.

Auch ein anderer Umstand spricht gegen eine vorteilhafte Wirkung des Mangans, nämlich die Blasezeit. Diese war im Durchschnitt von je 12 Monaten bei 2,29 % Mangan im Eisen und 21,6 t Roheiseneinsatz tatsächlich 2 min 20 sek höher als bei 1,46 % Mangan und 22,6 t Roheiseneinsatz. Nun war allerdings im ersten Fall der Siliziumgehalt um etwa 0,2 % höher; schreibt man diesem einen verzögernden Einfluß von 1/2 bis 3/4 min zu, so bleibt immer noch ein Unterschied von 1 bis 2 min bestehen. Als weitere Bestätigung führe ich die Erzeugung von sogenanntem extra weichem Draht mit unter 0,03 % Phosphor und 0,20 % Mangan in dem bereits erwähnten umschmelzenden Stahlwerk an. Um Planmäßigkeit in die Arbeit zu bringen, wurde absichtlich um eine voraus bestimmte Sekundenzahl überblasen; man konnte schrittweise von dem höhermanganhaltigen Rinneneisen und höherer Sekundenzahl auf niedrigeren Mangangehalt und schließlich halb so große Ueberblasedauer zurückgehen. Es handelte sich hierbei nicht um gelegentliche Schmelzungen, sondern um regelrechten laufenden Betrieb. Der höhere Mangangehalt war also für weitgehende Entphosphorung ein Hindernis, und dies drückt sich schon beim Uebergang deutlich aus. Der Uebergang eines Roheisens von 3 % Phosphor und 3 % Mangan bis zum Beginn des Nachblasens erstreckt sich auf $\frac{3}{4}$ bis 1 min und ist ohne Spektroskop unmöglich festzuhalten. Allen diesen Nachteilen steht nicht einmal der vermeintliche Vorteil gegenüber, daß man an Mangan beim Fertigmachen sparen könne. So gewiß ein zu niedriger Mangangehalt im Roheisen einen höheren Zusatz erfordert, so ist auch das gleiche festzustellen, wenn eine gewisse Grenze überschritten wird. Es nutzt auch gar nichts, wenn der Mangangehalt der Schöpfprobe schon recht hoch ist; die erschwerte Entphosphorung bringt so viel Sauerstoff mehr ins Eisen, daß ein höherer Manganzusatz nötig wird. Es kommt noch hinzu, daß das Treffen des gewünschten Mangangehalts in der Fertigprobe unsicher wird, und daß ein unruhiges Vergießen eintritt. Die Grenze ist bei gelegentlichen Verhandlungen im Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute auch zur Sprache gekommen und mit etwa 1,5 % Mangan im Mischereisen bestimmt

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 23. April, S. 697/709.

worden, was auch für hiesige Verhältnisse zutrifft. Ich kann mir daher nicht gut denken, daß man bei einem Gehalt von 3 % Mangan im Konvertereinsatz ohne Zusätze ein rotbruchfreies Erzeugnis erhält, wie in dem oben erwähnten Buche von Dichtmann, S. 128, vermerkt ist. Wesentlich scheint mir ein anderer Grund zu sein, nämlich, daß das Roheisen mit üblichem Mangangehalt nicht nur dünnflüssig, sondern auch etwas überhitzt ist, wie es im Hochofenbetrieb bei kalkiger Schlacke entstehen kann; in diesem Fall erhält man stellenweise rotbruchfreie Schöpfproben, die fast gar keinen manganhaltigen Zusatz mehr brauchen. Die Vorschrift für den Hochofen müßte lauten, in erster Linie dünnflüssiges Roheisen, erst dann die gewünschten Gehalte der Nebenbestandteile einzuhalten.

Daß ein Phosphorgehalt von 3 % für das Thomasverfahren eine große Belastung bedeutet, ist wohl selbstverständlich; es werden lange Nachblasezeiten erforderlich, aber dem steht der Vorteil gegenüber, daß man eine sehr starke Wärmequelle im Phosphorgehalt besitzt und eine sehr günstige Schrottwirtschaft einrichten kann.

Es möge bei dieser Gelegenheit das Blaseverfahren, wie es sich in Peine herausgebildet hat, kurz gekennzeichnet werden. Grundsätzlich wird von jeder Schmelzung der Phosphorgehalt der Vorprobe und der Eisengehalt der Konverterschlacke bestimmt. Dies scheint zunächst etwas zu weitgehend. Bedenkt man aber, daß überhaupt und insbesondere in Peine bei den großen Schlackenmengen (100 kg Roheisen ergeben rd. 30 kg Schlacke) der einzig wirkliche Verlust der Eisengehalt der Schlacke ist, so ist dies Verfahren wohl berechtigt. Die laufende Bestimmung des Eisengehaltes hatte früher zunächst einen anderen Zweck¹⁾, nämlich den Eisengehalt der Schlacke zur Beurteilung der nächsten Schmelzung zu benutzen, aber diese Betriebsweise ist wohl nicht zuverlässig genug; nicht nur das kurze Blasen, sondern auch die Temperatur, Bodenbeschaffenheit und ähnliches mehr spricht hierbei mit. Die übliche Schöpfprobe gibt ebenso guten und vor allen Dingen rascheren Aufschluß über den Zustand der Entphosphorung. Trotzdem gelingt es durch die stete Kenntnis des Eisengehaltes der Schlacke, diesen soweit wie möglich herabzumindern, selbst wenn man die Entphosphorung genügend durchführt. Heiße Schmelzungen machen sich sofort kenntlich und stoßen den Blasemeister darauf, daß ein Fehler vorliegt. Bei der oben angeführten Schlackenmenge bedeutet 1 % Eisengehalt in der Schlacke eingespart 0,3 % Gesamtabbrand weniger. Ferner zeigt sich, daß normalen Eisengehalten der Schlacke auch normale Rückphosphorungen entsprechen, so daß man, wenn aus irgendeinem

Grund keine Fertigprobe genommen werden kann, den Phosphorgehalt mit guter Sicherheit schätzen kann.

Die bedeutende Wärmeentwicklung erfordert eine gut durchgeführte Schrottwirtschaft, da auf einen Einsatz von etwa 21 bis 22 t Roheisen bis zu 4000 kg Schrott nötig sind. Der Schrott wird in Peine von dem Magnetkran, der auf der gemeinsamen Kranbahn des Thomas- und Martinwerkes läuft, durch eine Rutsche in die Hängewagen einer Seilbahn gekippt, die auch den Kalk, Koks und Sand befördert, und auf der Kalklöhne durch einen Schrottrichter dem Konverter in der Blasestellung zugeführt. Es wird unterschieden zwischen schwerem und leichtem

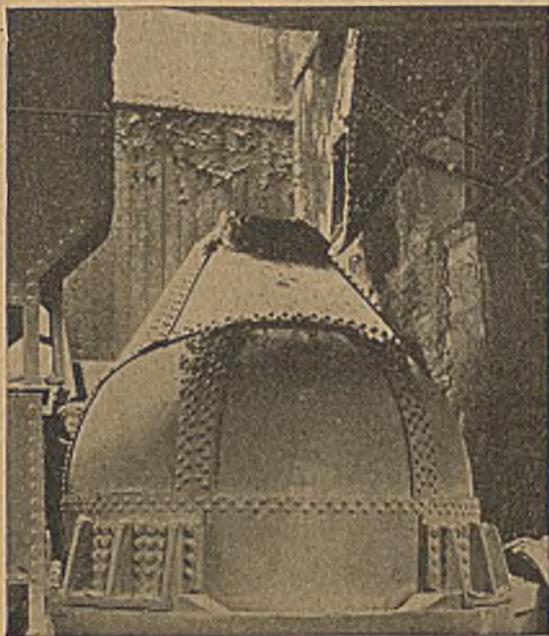


Abbildung 1.

Anordnung des Schrottrichters beim Konverter.

Schrott, derart, daß, wenn z. B. 3000 kg voraussichtlich gebraucht werden, von etwa der sechsten Minute ab bis spätestens zum Uebergang der Schmelzung 2400 kg gekippt werden und für die Entphosphorung selbst, deren Dauer 3 bis 4 min beträgt, noch dreimal 200 kg leichter Schrott zur Verfügung stehen. Demnach sind bis zum Uebergang die Temperaturen der Schmelzungen praktisch gleich, und die noch nötige Verbesserung wird bequem durch ein-, zwei- oder dreimalige Zugabe von je 200 kg Schrott vorgenommen, indem man die Temperatur leicht ansteigen läßt und dann herunterkühlt. Hierbei ist sehr wesentlich die Anordnung des Schrottrichters (vgl. Abb. 1). Es ist eigentümlich, daß hierauf bei dem Entwurf von Thomasstahlwerken zu wenig geachtet wird und oft wenig praktische Lösungen gefunden werden. Der Schrottrichter befindet sich unmittelbar seitlich über der Mün-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1896, 15. Jan., S. 50; 1. Febr., S. 124.

dung des blasenden Konverters, dieser braucht also beim Schrottkippen nicht gesteuert zu werden und belästigt niemanden durch Auswurf und Flamme; außerdem ist ein Festsitzen des Schrotts selten, da nur eine Bewegungsrichtung nötig ist. Die Anordnung des Montagekrans, wie sie bei den neueren Stallwerken vielfach angetroffen wird, macht den Einbau des Schrottrichters der angegebenen Art unmöglich. Dabei ist wirklich fraglich, ob der Montagekran so wichtig ist. Wenn der erste Aufbau beendet ist, dient er nur noch zum Kolben- und Zylinderwechsel, wozu andere Hebemittel auch genügen, oder zum Anhaben des Konverters selbst, einer Arbeit, die doch recht selten ist. Gibt man mangels besserer Einrichtung allen oder fast allen Schrott vor Beginn der Schmelzung auf, so ist dies ungeschickt, da man zu Anfang des Blases gerade nicht abkühlen soll; auch kann nicht verlangt werden, daß der Blasemeister den Schrottzusatz richtig trifft. Steigt die Temperatur höher an, als erwartet war, so wird dieser Fehler durch längeres Blasen noch verstärkt. Der Schrottzusatz steht im engen Zusammenhang mit dem Kalkzuschlag; auf diesen Punkt wird später noch zurückgekommen.

Bei den folgenden Zahlenangaben beziehe ich Kalk und Schrott stets auf das Roheisen, nicht auf das Ausbringen der Schmelzung, wie es meist aus Bequemlichkeit geschieht, weil in Monats-Zusammenstellungen alle Verbrauchszahlen auf die Tonne Block berechnet werden. Diese letztere Art ist irreführend. Gibt man bei harten Schmelzungen Spiegeleisenzusätze, oder braucht man viel Schrott, oder hat man viele Gießabfälle, so hat das mit den Prozentsätzen Kalk und Schrott eigentlich nichts zu tun, da Kalk und Schrott von der Art des Roheisens abhängig sind, nicht aber von der Tonne Rohblock.

Der in Peine benutzte Kalk entstammt dem eigenen Kalkwerk Marienhagen; er enthält höchstens 2 % SiO_2 , kommt mit 1 bis 2 Tagen Fahrzeit an und wird ohne Silo verarbeitet. Der Kalkzuschlag betrug zur Zeit des Umschmelzens und Vergießens von unten auf kleine Blöcke, bis herunter auf 75 kg, 16 bis 17 % und wurde zunächst beim Mischerbetrieb auf diese Höhe gehalten. In Anbetracht des hohen Phosphorgehaltes von 2,8 bis 3,2 % ist diese Zusatzmenge nicht zu hoch; der Schrottzusatz betrug 6 bis 8 %. Nach erfolgtem Umbau der 15-t-Konverter in solche von 25 t Fassung und dem Gießen schwerer Blöcke von oben wurde der Kalkzuschlag schrittweise herabgesetzt und zwar bis auf 12,8 % im Monatsdurchschnitt; dementsprechend wurde Wärme statt zur Schlackenbildung für die Schrottkühlung frei, so daß 14,4 % Schrott verbraucht wurden. Die wichtigsten Betriebszahlen und Durchschnitte eines ausgesuchten Monats sind folgende:

Roheisen: 1,49 % Mn, 2,80 % P, 0,29 % Si.
 Kalkzuschlag: 12,8 %, Schrottzusatz: 14,4 %.
 100 kg Block erfordern 100,64 kg Roheisen.
 Gesamt-Abbrand: 10,72 %.
 Festes Ferromangan (80 %): 8,7 kg je t Block (Flußeisen).
 Blockabfälle: 6,5 %; Block unten 570 mm \square , 3,5 t schwer.
 Fertigproben: 0,46 % Mn, 0,07 % P, 0,07 % C, 0,03 % S (geschätzt).
 Schlacke vor Sandzusatz: 3,98 % SiO_2 , 11,93 % FeO, 5,04 % Fe_2O_3 (12,68 % Fe), 6,29 % MnO (4,88 % Mn), 44,28 % CaO, 3,38 % MgO, 24,63 % P_2O_5 , 1,05 % freier CaO.
 Schlackenmenge: etwa 30 kg auf 100 kg Roheisen.

Der Eisengehalt in der Schlacke war nicht höher als zuvor, der freie Kalk 1 bis 2 % geringer als sonst bei reichlicherem Kalkzuschlag; wenn auch die Bestimmung nicht absolut richtig sein mag, so ist sie es wohl vergleichsweise.

Rechnet man, wie es zwar nicht richtig, aber früher überschlägig üblich war, den Kalkbedarf aus der Analyse heraus mit der Annahme $4 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, so ergibt sich sogar ein Fehlbetrag von rd. 2 % Kalk, also ein indirekter Beweis, daß die Rechnungsart unzutreffend ist. Nach dieser findet man sonst bei auch sehr verschiedenen zusammengesetzten Schlacken meist 2 bis 5 % Ueberschuß. Rechnet man nach der Auffassung von Mathesius¹⁾, so ergibt sich ein Ueberschuß von rd. 2 % Kalk.

In dem bekannten Vortrag von Hilgenstock²⁾ sind für ein Roheisen mit 3 % Phosphor und ganz geringen Mengen Silizium im Betriebe rd. 18 % Kalkzuschlag angesetzt, während theoretisch ein Roheisen mit 3 % Phosphor ohne Silizium 11 % reines Kalziumoxyd erfordern würde. Ferner sind für ein Thomaseisen mit 2,75 % Phosphor und 0,50 % Silizium 18 % Kalkzuschlag angegeben³⁾. Wenn nun bei den beschriebenen Betriebsverhältnissen Kalk mit rd. 90 % CaO (nach Abzug des Glühverlustes und der Verunreinigungen) für ein Roheisen mit 2,80 % Phosphor und 0,29 % Silizium zur Verwendung kam und einschließlich des Auswurfs von Kalk ein Zuschlag von nur 12,8 % gegeben werden konnte, so ist dies nur einer richtig durchgeführten Schrottkühlung zu verdanken, so daß man geradezu Kalk durch Schrott ersetzt.

Wärmetechnisch drückt sich dies etwa folgendermaßen aus⁴⁾: 100 kg Kalk ergeben hier rd. 200 kg Schlacke bei rd. 13 % Kalkzuschlag; 200 kg Schlacke erfordern einen Wärmeaufwand von $200 \times 536 = 107200$ WE, die imstande sind, rd. 320 kg Schrott mit 336 WE zu schmelzen. Der praktische Betrieb ergibt aber nur die Ersetzbarkeit von 100 kg Kalk durch etwa 150 kg

¹⁾ Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens, 1916, S. 304.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1886, Aug., S. 525.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1894, 15. Dez., S. 1098.

⁴⁾ Angaben der Wärme-Einheiten aus Metallurgie 1908, Seite 479.

Schrott. Die angegebene Schrottverwertung hat auch günstigsten Einfluß auf den Abbrand. Denn während der aus der Differenz allein herrührende Verlust des Roheisens sehr hoch ist und 3,3 % C + 2,7 % P + 1,20 % Mn + 0,3 % Si beträgt, ist der direkte Abbrand aus dem Schrott höchstens mit 2 % anzusetzen. Auch die wirtschaftliche Verwertung des Schrotts kann nicht besser sein: Die Umwandlung des Schrotts zum Rohblock erfordert nur die Kosten der Bewegung zur Kalkbühne, des geringen Abbrandes und des Vergießens mit den entsprechenden Lohnanteilen, ist also der Umwandlung im Martinofen bedeutend vorzuziehen. Die beschriebene Arbeitsweise ist wegen anderer Schrottverteilung nicht beibehalten worden, und es ist darnach ein Kalkzuschlag von etwa 14 bis 16 % zur Anwendung gebracht worden.

Ein eigenartiges Vorkommnis, nämlich das Auftreten feinen Flugstaubes von der Zusammensetzung einer Anfangsschlacke in den ersten drei bis vier Minuten, wies darauf hin, daß man die Schlackenbildung von Anfang an erleichtern müsse. Die Richtigkeit dieser Annahme zeigte sich zuerst beim Einwerfen einer bereits fertigen, nämlich granulierten Hochofenschlacke. Derselbe Zweck kann aber ebensogut dadurch erreicht werden, daß man den Kalkzusatz getrennt gibt. Es liegt aber insofern ein Nachteil darin, daß bei einem Zusatz von z. B. 3200 kg Kalk die Wärme besser zusammengehalten wird als bei 800 + 2400 kg. Der Wärmeausfall beträgt tatsächlich auch ungefähr 200 kg Schrott. Die Zusammensetzung von solchem feinen Flugstaub ist in Zahlentafel 6 wiedergegeben.

Zahlentafel 6. Analyse von feinem flugstaubartigem Auswurf.

	%	%	%
SiO ₂	11,58	13,82	7,42
FeO	11,57	21,34	22,11
Fe ₂ O ₃	3,71	1,43	7,71
MnO	27,43	27,81	16,30
CaO	31,80	20,50	33,40
MgO	2,95	4,79	2,46
P ₂ O ₅	9,06	5,60	5,42
Fe	11,60	17,60	22,60
Mn	21,24	21,54	12,63
P	3,96	3,20	2,37

ferner etwas S und Al₂O₃.

Die Schlackenmenge ist nun wesentlich höher als beim sonst gangbaren Thomasroheisen und besitzt, wie bereits erwähnt, sehr hohe Phosphorsäuregehalte. Es ergibt sich also für das Stahlwerk eine erhebliche Gutschrift. Der hohe Phosphorsäuregehalt ist aber mit die Ursache zu höherer Rückphosphorung auch bei Beachtung aller Gegenmittel. Wie sich diese zusammensetzt, ist früher in dieser Zeitschrift¹⁾ dargelegt worden. Der Umstand, daß sich die Rückphosphorung bei Zusatz von Spiegeleisen und niedrigprozentigem

Ferromangan geringer äußert als bei hochprozentigem, bietet den großen Vorteil, daß man die Schmelzungen für den gewünschten Phosphorgehalt nicht so weit herunterzublasen braucht, daß also der Eisengehalt der Schlacke fällt und der Gesamtabbrand erniedrigt wird. Unterteilt man die Rückphosphorung bei den obengenannten Zusätzen, so ist der Phosphorzuwachs im Konverter und in der Pfanne entsprechend gering; entweder muß man dies dem geringen Mangangehalt zuschreiben, in der Annahme, daß Mangan ebenso wie Kohlenstoff ein Reduktionsmittel für Phosphorsäure ist, oder die Schlacke wird durch die große Zusatzmenge kälter und härter und greift die Pfannenwand weniger an.

Die auf Seite 1579 angegebene Analyse der Schlacke läßt erkennen, daß diese bei dem reinen Kalk leicht wenig Kieselsäure aufweist, besonders wenn das Roheisen siliziumarm sein sollte. Die Folge davon ist, daß die Schlacke eine geringe Zitronensäurelöslichkeit aufweist, weil ihr Kieselsäuregehalt nicht für die Bildung der Verbindung 5 CaO . SiO₂ . P₂O₅ ausreicht¹⁾. Es wurde deshalb die Anreicherung mittels Sand-Kieselsäure folgerichtig durch nachträgliches Einrühren des Sandes verbessert²⁾. Daß es nicht genügt, einfach Sand in den Schlackenkasten zu werfen, zeigt die Aufstellung in Zahlentafel 7, deren Zahlen aus mit Sand versetzten, aber nicht durchgerührten Schlackenklötzen entnommen sind; der Siliziumgehalt betrug gleichzeitig 0,2 bis 0,4 %.

Zahlentafel 7. Einfluß eines einfachen Sandzusatzes auf die Zitronensäurelöslichkeit.

SiO ₂	Fe	Mn	CaO	freier CaO	MgO	P ₂ O ₅	Zitr. P ₂ O ₅	Zitr.-löslichkeit
%	%	%	%	%	%	%	%	%
9,20	10,70	3,72	43,80	0,35	2,86	25,21	24,08	95,52
9,90	11,00	4,36	43,20	0,40	3,26	22,98	21,83	95,00
9,96	11,10	3,84	43,90	0,50	3,31	22,85	21,62	94,62
9,92	12,00	3,72	43,10	0,80	2,42	23,92	22,52	94,15
10,28	12,00	3,75	43,10	0,90	2,64	23,28	21,75	93,42
8,23	11,20	4,72	43,80	0,45	3,73	23,08	20,22	87,61
8,77	12,40	4,19	43,10	0,50	3,23	23,03	19,96	86,06
8,32	12,00	4,72	43,40	0,50	3,11	22,70	18,32	80,70
8,25	12,00	3,60	43,20	0,50	2,99	24,49	19,40	79,22
9,04	11,60	3,72	43,60	1,00	2,84	23,92	18,25	76,30

Um den Einfluß der Roheisenzusammensetzung deutlich zu machen, gebe ich nachfolgend drei Schlackenproben:

Mischer-eisen Si	Schlacke SiO ₂	P ₂ O ₅	Zitr. P ₂ O ₅	Zitr.-löslichkeit	CaO	freier CaO
%	%	%	%	%	%	%
0,33	4,11	24,24	17,68	73	44,48	0,85
0,57	5,65	23,08	20,19	88	46,60	1,41
0,76	6,91	22,98	22,07	96	46,60	1,06

Das Vermahlen der Pfannenschlacke übt in Hinsicht auf die Zitronensäurelöslichkeit eine

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 2. Jan., S. 14.

¹⁾ Vgl. Mathesius a. a. O., S. 308.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 15. Okt., S. 1593.

günstige Wirkung aus, wie in der angezogenen Stelle bereits vermerkt ist. Die Steigerung der Zitronensäurelöslichkeit der Konverterschlacke (vor Sandzusatz) bis zur zugehörigen Pfannenschlacke wird in folgenden Wochendurchschnitten kenntlich gemacht:

	P ₂ O ₅ %	Zitr.- P ₂ O ₅ %	Zitr.- löslich- keit %	SiO ₂ %	freier Kalk %
Konverterschlacke	24,51	17,93	73	4,08	3,75
Pfannenschlacke	18,73	17,94	97,6	9,10	0,70

Bei diesen Angaben ist allerdings zu beachten, daß die Löslichkeiten nicht unmittelbar denen des Mehles entsprechen, da das Mehl gewöhn-

lich 85 % Feinmehl aufweist, während die Schlackenproben zu 100 % feingemacht sind; es ergibt sich zuungunsten des Mehles ein Unterschied von etwa 2 % Löslichkeit derart, daß statt 94 % nur 92 % vorhanden sind.

Zusammenfassung:

Es werden die Eigentümlichkeiten in der Ausbildung des Thomasverfahrens des Peiner Walzwerks angeführt, soweit sie mit dem hohen Phosphor- und Mangan-Gehalt des Ilseder Roheisens zusammenhängen. Ferner wird der Einfluß der eigenartigen Roheisenzusammensetzung auf den Mischer- und Konverterbetrieb an einigen auffälligen Erscheinungen dargelegt.

Die Bestimmung der Gase im Eisen.

Von P. Oberhoffer und A. Beutell.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule, Breslau.)

Die Versuche von Belloc¹⁾, Boudouard²⁾, Charpy und Bonnerot³⁾, Baker⁴⁾, Goerens⁵⁾, Goerens und Paquet⁶⁾ sowie Goerens und Collart⁷⁾ haben erwiesen, daß technisches Eisen Gase enthält, deren Gegenwart im Gegensatz zu den Gasblasen weder mit bloßem Auge noch mikroskopisch erkannt werden kann. Durch Erhitzung von Probespänen im Vakuum und Auffangen der entwickelten Gase konnten Natur und Menge dieser Gase ermittelt werden. Es ist von vornherein klar, und die Sievertsschen⁸⁾ Versuche, Eisen mit Gasen zu sättigen, liefern den quantitativen Nachweis, daß die Temperatur, bei der die Gase abgesaugt werden, für die vom Versuch erfaßte Gasmenge maßgebend sein muß, und daß das Optimum in dieser Beziehung diejenige Temperatur darstellt, bei der das Eisen flüssig ist. Der Ausführung des Versuchs bei der Schmelztemperatur des Eisens stellt die Schwierigkeit der Beschaffung hinreichend gasdichter und indifferenten Schmelzgefäße hinderlich im Wege. Einen wesentlichen Fortschritt stellt daher der zuerst von Goerens angewendete Wüstsche⁹⁾ Kunstgriff dar, durch Mischung der Eisenspäne mit Zinn und Antimon den Schmelzpunkt so weit zu erniedrigen, daß der Versuch sich noch in Gefäßen aus geschmolzenem Bergkristall durchführen läßt, ohne daß Gasdichtigkeit und Beständigkeit dieses letzteren Abbruch erleiden.

In der Tat lieferten nun auch die Versuche von Goerens und seinen Mitarbeitern gegenüber denjenigen der anderen Forscher, die mit festen Probespänen arbeiteten, wesentlich höhere Zahlen für die Gasmengen, und die Versuchsdauer bis zur vollständigen Entgasung konnte wesentlich abgekürzt werden.

Bezüglich der Natur dieser Gase lehren bereits die älteren Versuche, daß im wesentlichen Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd neben geringen Mengen Kohlendioxyd vorkommen. Die Gegenwart von Wasserstoff erklärt sich aus der Gegenwart von Wasserdampf in den Gasen der metallurgischen Schmelzöfen bzw. in der Luft. Bei gewöhnlicher Temperatur wird ferner naszierender Wasserstoff (z. B. beim Beizen) vom Eisen aufgenommen.

Stickstoff ist bei allen Temperaturen reinem Eisen gegenüber insofern neutral, als eine Verbindung von einiger Stabilität, entsprechend beispielsweise der beim Ueberleiten von Ammoniak über Eisen gebildeten, nicht entsteht. In einer ausgezeichneten Arbeit führt Tschischewski¹⁾ den experimentellen Nachweis, daß die Begleitelemente Mangan und Silizium im Gegensatz zum reinen Eisen mit Stickstoff Verbindungen bilden, die im Eisen löslich sind und eine verhältnismäßig hohe Stabilität besitzen. Tschischewski führt daher die Ursache des auf gewöhnlichem analytischen Wege sich stets ergebenden Stickstoffgehaltes auf die Gegenwart gelöster Mangan- und Siliziumnitride zurück. Ob der durch die Gasbestimmung ermittelte Stickstoffgehalt auf die gleiche Ursache zurückzuführen ist, oder ob das Eisen trotz der Indifferenz des Stickstoffs dieses Gas wie Wasserstoff zu lösen vermag, steht dahin.

¹⁾ Eisen und Stickstoff. Dissertation, Tomsk, 1914. Vgl. St. u. E. 1916, 10. Febr., S. 147.

¹⁾ Comptes rendus 1907, 145, S. 1283.

²⁾ Comptes rendus 1907, 145, S. 1380.

³⁾ Comptes rendus 1911, 152, S. 1247.

⁴⁾ Carnegie Scholarship Memoirs 1909, I, S. 219 sowie 1911, III, S. 249.

⁵⁾ St. u. E. 1910, 31. Aug., S. 1514.

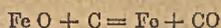
⁶⁾ Ferrum 1915, S. 57.

⁷⁾ Ferrum 1916, S. 145.

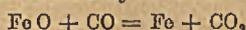
⁸⁾ Zeitschr. für Elektrochemie 1910, S. 707.

⁹⁾ Metallurgie 1910, S. 321.

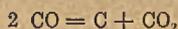
Bezüglich des Kohlenoxyds und Kohlendioxyds ist noch keine Klarheit darüber vorhanden, ob diese Gase als solche aus der Atmosphäre der metallurgischen Ofen aufgenommen oder erst durch chemische Umsetzung gebildet werden. Die Ansicht, Kohlenoxyd sei lediglich, auch bei der Gasbestimmung, Erzeugnis der Desoxydationsgleichung



ist nicht von der Hand zu weisen. Für die Entstehung des Kohlendioxyds käme die Gleichung



vielleicht auch



in Betracht.

Die vorliegenden Erfahrungen über den Gasgehalt des Eisens sowie die bisher bekannt gewordenen Gasbestimmungen lassen zwar noch kein endgültiges Urteil über den wissenschaftlichen und praktischen Wert solcher Bestimmungen zu, lehren aber zum mindesten, daß dem Gasgehalt des Eisens vermehrte Beachtung geschenkt werden muß. So seien in diesem Zusammenhange erwähnt die Versuche von Lodebur¹⁾ und Heyn²⁾ über die bei Aufnahme von naszierendem Wasserstoff entstehende besondere Art von Sprödigkeit oder Beizbrüchigkeit, die Vakuumschmelzversuche von Yensen³⁾, welche die ausgezeichneten magnetischen Eigenschaften des praktisch vollständig entgasten Eisens bewiesen und durch die Versuche von Gumlich⁴⁾ bestätigt wurden, nicht zum mindesten aber die in den Arbeiten von Goerens und seinen Mitarbeitern niedergelegten Ergebnisse, die insbesondere den Wert der Gasbestimmung für die Erforschung der metallurgischen Verfahren zeigen. Aus diesen Arbeiten gehen schon jetzt eine ganze Reihe wichtig erscheinender Tatsachen hervor, von denen hier einige erwähnt seien.

Eine Abhängigkeit des Gasgehalts und der Gaszusammensetzung der Fertigerzeugnisse vom Herstellungsverfahren und von der chemischen Zusammensetzung ist aus den Zahlen von Goerens bzw. Goerens und Paquet nicht zu erkennen. Die untersuchten Proben von Thomas-, Martin-, Elektro- und Tiegelmaterial weisen Gasgehalte von 10 bis 152 cm³ je 100 g Metall auf, schwanken demnach beträchtlich. Besondere Beachtung verdient der Umstand, daß Thomasflußeisen nach der Desoxydation erheblich mehr Gas aufweist als vor der Desoxydation, und daß der Kohlenoxydgehalt des abgesaugten Gases durch die Desoxydation gehoben wird, was von Goerens auf die mit Kohlenoxydentwicklung verknüpfte Teilnahme der Karbide des Ferromangans an der Desoxydation erklärt wird. Diese Erklärung ist durch die Desoxy-

dationsversuche von Oberhoffer und d'Huart¹⁾ bestätigt worden, denen es gelang, den Anteil des Kohlenstoffs an der Desoxydation durch Sauerstoffbestimmungen zahlenmäßig festzulegen. Der Unterschied im metallurgischen Verlauf des Thomas- und Martinverfahrens macht sich bei der Gasbestimmung am nicht desoxydierten Metall dadurch bemerklich, daß das dauernd mit Luft durchspülte, in starker Bewegung befindliche Thomasbad im allgemeinen weniger Gas enthält als das verhältnismäßig ruhig liegende Martinbad, dieses aber durch die Desoxydation eine weit geringere Zunahme der Gasmenge erfährt als jenes. Ist aber die Gaszunahme, wie Oberhoffer und d'Huart nachweisen, tatsächlich eine Folge der mit der Desoxydation verknüpften Gasentwicklung, so muß auch der Unterschied des Sauerstoffgehaltes vor und nach der Desoxydation beim nicht wesentlich überfrischten Martineisen geringer sein als beim Thomaseisen, im besonderen der Sauerstoffgehalt des Martinmetalls vor der Desoxydation in diesem Falle geringer sein als der des entsprechenden Thomasmetalls. Die am Schlusse des Aufsatzes angeführten Versuche scheinen dies zu bestätigen. Endlich zeigten Goerens und Paquet an den im Elektroofen angestellten Versuchen die völlige Durchführbarkeit der Entgasung, die wohl hier auf der weitgehenden Desoxydation und der langen Zeitdauer des Verweilens der Schmelzung im Ofen beruht. Die auf gleiche Ursache zurückzuführende Abnahme des Gasgehaltes während des Abgießens, die Tatsache, daß die Gase sich in Flußeisenblöcken ungleichmäßig verteilen und ähnlich wie die Begleitelemente des Eisens seigern, endlich der Umstand, daß durch die Verarbeitung des Eisens der Gasgehalt eine wesentliche Abnahme erfährt, sind weitere bemerkenswerte Folgerungen aus den Versuchen von Goerens und seinen Mitarbeitern.

Die vorstehenden Erörterungen beleuchten das große metallurgische Interesse an einem raschen, bequemen und zuverlässigen Gasbestimmungsverfahren. Das Goerens'sche Verfahren stellt zwar einen wesentlichen Fortschritt nach dieser Richtung dar, doch schien es uns noch verbesserungsfähig zu sein. Insbesondere glaubten wir, durch Anwendung einer leistungsfähigeren und betriebs sichereren Luftpumpe die Versuchsdauer abkürzen und die Apparatur vereinfachen zu können.

Unsere Apparatur ist aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich. Abb. 1 zeigt die Schmelzvorrichtung mit zugehörigem elektrischem Ofen, die Absauge- und Auffangvorrichtung, sowie die Meßbürette. Alle diese Teile sind an einem gemeinsamen Wandbrett angebracht. Pumpe und Meßbürette sind leicht abnehmbar eingerichtet. Abb. 3 ist die ebenfalls an einem Wandbrett angebrachte Analysiervorrichtung mit eingezeichneter Meßbürette.

¹⁾ St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 165.

¹⁾ St. u. E. 1887, Okt., S. 681.

²⁾ St. u. E. 1900, 15. Aug., S. 837; 1901, 1. Sept., S. 913.

³⁾ St. u. E. 1916, 28. Dez., S. 1256.

⁴⁾ Wiss. Abb. R. A. 1918, S. 269.

Die Schmelzvorrichtung Abb. 1 besteht ähnlich wie bei Goerens aus einem dickwandigen, blasenfreien Reagenzrohr A aus geschmolzenem Bergkristall mit seitlichem Verbindungsrohr, das bei C mit Schliff auf das nach oben gebogene und mit Absperrhahn versehene Rohr der Quecksilberpumpe aufgeheftet wird. Das Reagenzrohr ist oben mit einer aufgeschliffenen, wassergekühlten Kappe verschlossen; durch das Uebergreifen des Schliffes wird vermieden, daß der das Schmelz-

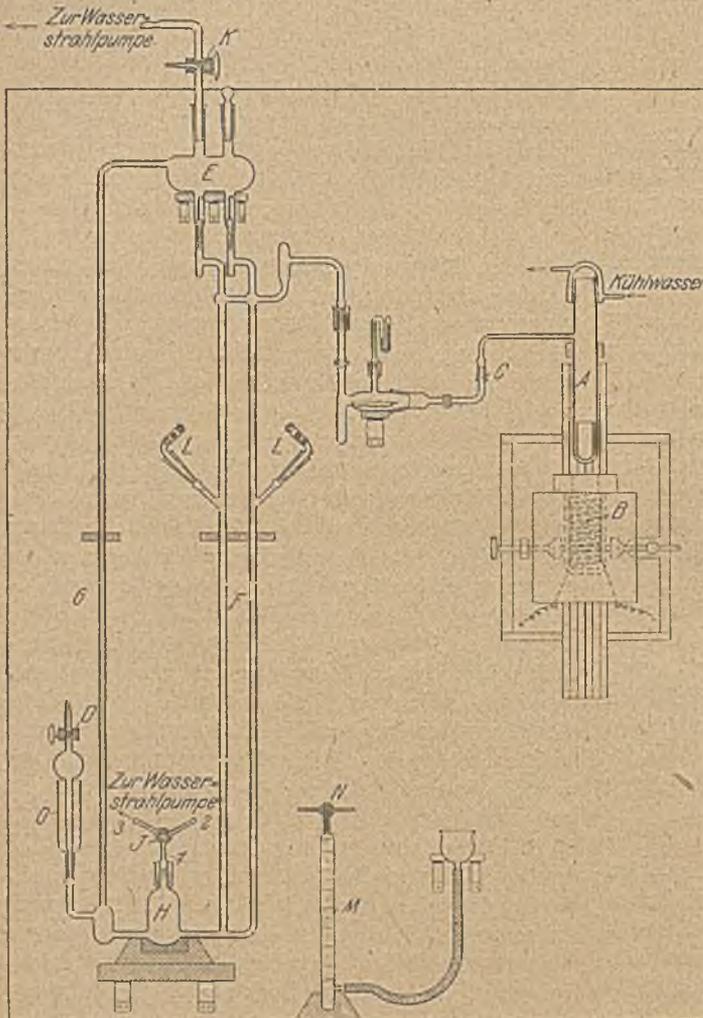


Abbildung 1. Schmelzvorrichtung mit elektrischem Ofen, Absaug- und Auffangvorrichtung.

gut aufnehmende Magnesiatiegel mit dem Dichtungsfett des Schliffes in Berührung kommen kann.

Um eine chemische Einwirkung zwischen Quarzrohr und Magnesiatiegel zu verhindern, werden beide durch kleine Quarzstückchen getrennt. Die Erhitzung erfolgt durch einen Platinwiderstandsofen B, der auf einer am Wandbrett befestigten Schiene beweglich ist und sowohl in der Höhe als auch seitlich verstellt werden kann, ähnlich wie dies bei der von Oberhoffer¹⁾ beschriebenen

Apparatur zur Bestimmung des Sauerstoffs der Fall ist.

Zum Absaugen dient die selbsttätige Quecksilberluftpumpe nach Beutell¹⁾, doch mußte diese mit einer Vorrichtung zum Auffangen der entweichenden Gase versehen werden. Das in der Pumpe umlaufende Quecksilber wird durch die bei D eintretende Luft in das oben befindliche Quecksilbergefäß E zurückbefördert, wobei die abgepumpten Gase zusammen mit dieser Luft durch die Wasserstrahlpumpe abgesaugt werden.

Die neue Pumpe besitzt unten, zwischen den Fallrohren F und dem Steigrohr G den Gasrezipienten H, der oben mit einem Dreiweghahn J verschlossen ist. Um ein bequemes Reinigen der Pumpe zu gewährleisten, ist er nicht angeschmolzen, sondern durch Becherschliff und Quecksilber-

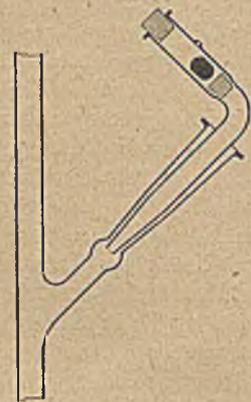


Abbildung 2. Röhrchen mit Lüftungskorken. Einzelheit zu Abb. 1.

dichtung mit der Pumpe verbunden. Das Steigrohr G ist an seinem unteren Ende mit einer Erweiterung versehen worden, die verhindert, daß Luft von D aus in den Gasbehälter H gelangen kann. Der obere Behälter E mußte, um das Quecksilber des Rezipienten aufnehmen zu können, entsprechend vergrößert werden. Die für den Betrieb erforderliche Quecksilbermenge beträgt etwa 80—100 cm³.

Zur Regelung des Luftzutritts bei D ist an Stelle des bisher verwendeten Asbeststopfens eine dickwandige, enge Kapillare angeschmolzen, die durch Ueberstülpen eines oben geschlossenen Glasröhrchens gegen Verunreinigung geschützt wird. Auch der obere Dreiweghahn K trägt, um die luftleere Pumpe gefahrlos mit Luft füllen zu können, eine etwas weitere Kapillare anstatt des früheren Asbeststopfens. Ferner mußte die Luftpolstervorrichtung bei L, die das bei anderen, z. B. Sprengel-

¹⁾ St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 105.

¹⁾ Chem.-Zg. 1910, S. 1342; Centralblatt f. Min. ek. 1911, S. 491/5.

pumpen, sehr störende Zerschlagen der Fallröhre durch das fallende Quecksilber unmöglich macht, geändert werden. Da sich die durch die Poren der beiden Korken eindringende Luft mit den ausgepumpten Gasen mischen würde, muß der Lufttritt während des Absaugens der Gase abgestellt werden. Zu diesem Zwecke sind die beiden Schläffe L, in denen die Röhren mit den Lüftungskorken sitzen, unter 45° zu den Fallröhren geneigt, und die Röhren selbst sind rechtwinklig umgebogen. Gießt man über die beiden Korken einige Tropfen Quecksilber und verschließt dann das obere Ende mit einem Stopfen, so kann man durch Drehen der Röhren nach Wunsch die Lüftungskorke mit Quecksilber verschließen oder freilassen; ein seitlich angebrachtes kleines Loch gestattet der Außenluft freien Zutritt (vgl. Abb. 2). Zum völligen Evakuieren der Apparatur vor dem Erhitzen der Metalle dreht man die Röh-

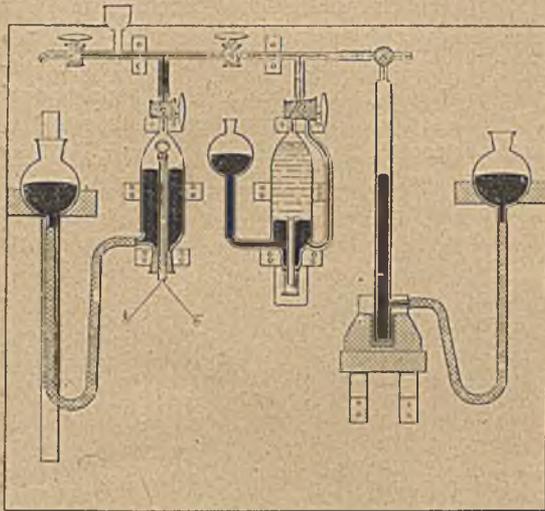


Abbildung 3. Analysierapparatur.

chen so, daß die umgebogenen Enden nach unten hängen, damit Luft durch die Korken in die Fallröhren eindringen kann. Sobald die Gasentwicklung einsetzt, dreht man die Röhren um 180° in die Stellung, welche die Abbildung 1 veranschaulicht, wodurch die Korken gegen die Außenluft abgedichtet werden. Die aus dem zu evakuierenden Räume in den beiden Fallröhren mit dem Quecksilber niedergeführten Gase steigen im Gefäß H auf und sammeln sich hier. Zu Beginn des Versuches ist dieses Gefäß bis zum Hahn, also vollständig, mit Quecksilber gefüllt. Da vor der Erhitzung und dem eigentlichen Absaugen der im Probematerial enthaltenen Gase die ganze Apparatur luftleer sein muß, sind demnach zwei Arbeitsgänge zu unterscheiden: das Evakuieren der Apparatur und das Absaugen der Gase. Die beim Auspumpen im Gefäß H gesammelte Luft muß natürlich vor dem zweiten Arbeitsgang entfernt werden. Dies geschieht da-

durch, daß man den vorher geschlossenen Dreiweghahn J mit Schenkel 3 an eine Zweigleitung zur Wasserstrahlluftpumpe anschließt und den Hahn vorsichtig in die Stellung 1—3 bringt. Hierdurch wird die Luft abgesaugt, und das nachdringende Quecksilber füllt das Sammelgefäß H bis zum Hahn. Ist dies geschehen, so schließt man den Hahn, und das Absaugen der Gase kann beginnen.

Die in Abbildung 1 erkennbare Meßbürette M mit Niveaugefäß kann durch den Dreiweghahn N je nach Bedarf mittels Gummischlauch an das Gassammelgefäß H (Hahnstellung 1—2) oder an die Analysiervorrichtung Abbildung 3 (hier nochmals eingezeichnet) angeschlossen werden. Die letztere besteht gemäß Abbildung 3 aus einer mit Kalilauge gefüllten Absorptionspipette zur Bestimmung des Kohlendioxyds und einer Explosionspipette zur Bestimmung von Wasserstoff und Kohlenoxyd. Stickstoff wird durch Differenz bestimmt. Als Absperrflüssigkeit dient Quecksilber. Durch Verlängerung des unten eingeschmolzenen Zuführungsrohrs (vgl. Abb. 4) bis zu etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamthöhe dieser letzteren ist rasches Auffüllen der Pipette mit frischer Kalilauge möglich, ohne daß das Quecksilber jedesmal entfernt zu werden braucht.

Arbeitsverfahren.

Jeder zum erstenmal gebrauchte Magnesia-tiegel muß für die gasanalytischen Arbeiten durch Glühen bei Rotglut an der Luft und darauf

folgendes Erhitzen auf 1100° im Vakuum entgast werden. Ein solcher einmal entgaster Tiegel bleibt weiterhin völlig gasfrei und kann für alle folgenden Versuche ohne weiteres verwendet werden.

Einen größeren Vorrat der für die Versuche erforderlichen gasfreien Zinn-Antimon-Legierung stellt man sich durch Zusammenschmelzen gleicher Gewichtsmenge der beiden Metalle im Vakuum her; ein Erhitzen der Schmelze auf etwa 800° im Vakuum genügt zur sicheren Entgasung. Eine höhere Temperatur oder längeres Erhitzen ist zu vermeiden, da durch Verdampfen selbst geringer Antimonmengen der Schmelzpunkt der sonst bei 1050° flüssigen Eisen-Zinn-Antimon-Legierung erhöht wird. 8 g dieser Legierung werden mit 4 g fettfreien Probespänen von größerer Feinheit — am besten trocken entnommenen Frässpänen — gut vermischt und in den Tiegel gebracht. Nunmehr wird die Luftpumpe in der üblichen Weise

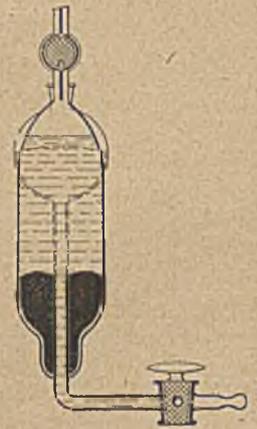


Abbildung 4. Absorptionspipette.

in Tätigkeit gesetzt und die Apparatur luftleer gesaugt. Das Vorhandensein des für die vorliegenden Zwecke hinreichenden Vakuums läßt sich ohne Zuhilfenahme besonderer Vorrichtungen an dem kennzeichnenden klappernden Geräusch



Abbildung 5. Probereguli. — Ansicht.

des Quecksilbers sowie daran erkennen, daß keine Gasbläschen mehr in den Fallröhren mitgerissen werden. Ist die Apparatur luftleer, so entfernt man die im Gefäß H befindliche Luft in der bereits geschilderten Weise durch Anschließen des in Stellung 1—3 befindlichen Hahnes an eine Zweigleitung der Wasserstrahlpumpe. Dabei ist das Gefäß H bis in den linken Kapillarschenkel des Hahnes J mit Quecksilber zu füllen. Nachdem Hahn J wieder in die in Abbildung 1 eingezeichnete Stellung gebracht ist, kann das eigentliche Absaugen der Gase beginnen. Der vorher bereits auf 1100° vorgewärmte Ofen wird hochgeschoben. Mehrere durchbohrte Asbestscheiben dienen dazu, die Strahlung des Ofens nach oben zu vermindern. Zwischen Schmelzrohr und Ofenwand wird ein Thermoelement eingeführt, das mit einem Galvanometer verbunden ist. Bei 1000° beginnt die Gasentwicklung; bei 1060° ist sie äußerst heftig, läßt aber nach zehn Minuten während der Erhitzung auf 1080 — 1100° bedeutend nach. 30—40 weitere Minuten genügen im allgemeinen zur vollständigen Entgasung, deren Ende in ähnlicher Weise wie beim Evakuieren der Apparatur erkennbar ist. Nunmehr senkt man den Ofen, um durch Beschleunigung der Abkühlung Zeit zu gewinnen und um ferner das erfahrungsgemäß bei langsamer Abkühlung auftretende Festhalten des Schmelzregulus an der Tiegelwand zu verhindern. Ist der Tiegel bis auf dunkle Rotglut abgekühlt, so schließt man den Verbindungshahn des Schmelzgefäßes zur Luftpumpe und stellt die Pumpe in üblicher Weise ab. Ist das Quecksilber aus dem Becken E abgelassen, so stellt man durch entsprechende Drehung des Hahnes K Atmosphärendruck in der Apparatur her und kann

nummehr das Gas zur Analyse aus dem Sammelgefäß H in die Meßbürette M überführen. Diese wird an dem rechten Schenkel des in Stellung 2—3 befindlichen Dreiwegehahnes J angesetzt und das Verbindungsstück zwischen Bürette und Gassammelgefäß mit Quecksilber aufgefüllt. Man bringt sodann Hahn J in die Stellung 1—2 und saugt durch Senken der Niveaueugel das Gas in die Meßbürette. Das Senken muß langsam und vorsichtig erfolgen, weil sonst das Quecksilber nicht rasch genug nachströmen kann, wobei leicht Luft durch die Fallröhren in das Gasgemisch gesaugt wird. Ist das Gas in die Meßbürette übergeführt und erscheint das Quecksilber des Sammelgefäßes in der Kapillarbohrung des Hahnes N¹⁾, so schließt man den Hahn J und hierauf Hahn N und setzt nunmehr zur Durchführung der Gasanalyse die Meßbürette an den Gasbestimmungsapparat. Die Gasanalyse erfolgt ähnlich wie im Orsatapparat und kann als bekannt vorausgesetzt werden.

Es sei nur erwähnt, daß die in den oberen Teil der Verbrennungspipette eingeführte Platinspirale an einen Lichtanschluß angeschlossen und zwischen diesem und der Spirale ein Wasserwiderstand einge-



Abbildung 6. Probereguli. — Schnitte.

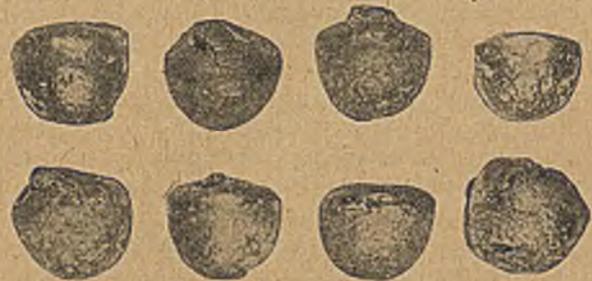


Abbildung 7. Probereguli. — Ansicht.

schaltet wird. Die richtige Stromstärke wird durch Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure ein für allemal eingestellt. Die Gesamtdauer eines Versuches beträgt etwa eine Stunde.

¹⁾ Für Nachfüllung des hierbei der Pumpe entzogenen Quecksilbers aus dem Behälter O ist zu sorgen.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Bezeichnung der Probe	cm ³ Gas auf 100g Eisen	Volumprozent				O ₂ 060°	Gewichtsprozent					Bemerkungen							
		CO ₂	CO	H ₂	N ₂		C	Mn	P	S	Si								
1. Thomasschmelzung vor der Desoxydation. 2. Vorprobe.	{38,7 40,5}	12,8 14,2	60,5 61,7	14,2 13,3	12,5 10,8	0,035	0,025	0,31	0,098	0,045	0,01	Diese Schmelzung war sehr unruhig in der Kokille.							
Dieselbe Schmelzung nach der Desoxydation. Probe nach dem ersten Block.	{87,2 86,0}	9,5 10,0	71,4 70,2	12,2 12,7	6,9 7,1								0,019	0,04	0,34	0,090	0,046	0,01	
Desgl. Probe nach dem letzten Block.	{66,6 78,0}	9,0 8,2	68,0 69,3	13,1 12,8	9,9 9,7								0,019	0,05	0,28	0,099	0,035	0,005	
2. Thomasschmelzung vor der Desoxydation. 2. Vorprobe.	{13,0 11,2}	15,4 —	64,5 —	20,1		0,035	0,055	0,31	0,091	0,058	—		Diese Schmelzung war sehr ruhig in der Kokille.						
Dieselbe Schmelzung nach der Desoxydation. Probe nach dem ersten Block.	{55,0 57,0}	13,2 14,0	75,0 76,0	3,8 3,9	8,0 6,1									0,017	0,065	0,31	0,093	0,058	—
Desgl. Probe nach dem letzten Block.	{32,5 35,0}	12,0 10,0	70,5 70,0	7,7 8,0	9,8 12,0									0,020	0,065	0,31	0,091	0,058	—
3. Martinschmelzung. Probe vor der Desoxydation.	{160 169}	1,0 0,3	65,2 67,9	5,9 5,6	27,9 26,2	0,019 0,023	—	—	—	—	—	Der Ferrosiliziumzusatz erfolgte erst, nachdem die Pfanne zur Hälfte gefüllt war.							
Dieselbe Schmelzung. Probe nach dem ersten Gespann.	{108 104}	0,0 0,0	52,6 54,7	41,0 38,1	6,4 7,2									0,020 0,017	—	—	—	—	—
Dieselbe Schmelzung. Probe nach dem dritten Gespann.	{89,2 92,0}	0,0 1,4	56,8 47,1	40,1 37,8	3,1 3,7									0,017 0,018	0,09	0,38	0,027	0,04	0,26
4. Martinschmelzung. Probe vor der Desoxydation.	{195 186}	0,0 0,6	85,1 83,4	4,9 6,3	10,0 9,7	0,030 0,023	0,13	0,36	n. b.	0,057	n. b.		Der Ferrosiliziumzusatz befand sich zu Beginn des Abstichs in der Pfanne.						
Dieselbe Schmelzung. Probe nach dem ersten Gespann (rd. 8000 kg).	{132 141}	13,4 8,0	43,7 48,4	36,6 34,8	6,3 8,8									0,018 0,026	0,16	0,42	—	0,042	—
Dieselbe Schmelzung. Probe nach dem Abgießen von 16000 kg Formguß (Dauer 50 min).	{112 107 118}	2,1 1,9 6,0	68,9 66,8 67,2	22,4 21,6 14,8	6,6 9,7 12,0									0,018 0,019 0,028	0,10	0,33	0,016	0,040	0,3
5. Martinschmelzung. Probe nach der Desoxydation.	{102 75}	3,5 1,0	72,2 87,6	17,4 9,6	6,9 1,8	0,031 0,023	—	—	—	—	—								
Dieselbe Schmelzung nach dem ersten Gespann.	{82 58}	0,4 0,0	87,4 88,7	7,0 5,9	5,2 5,4									0,018 0,019	—	—	—	—	—
Dieselbe Schmelzung nach dem Auswalzen.	{63 63}	0,0 0,0	74,0 74,0	9,2 9,2	16,8 16,8									0,021 0,021	0,20	0,48	0,03	0,03	0,23

Wie schon Goerens hervorhebt, gibt das Aussehen der Reguli einen guten Anhalt für die Beurteilung des Ausfalls der Versuche. Die Reguli müssen gut zusammengeschmolzen und frei von Blasen Hohlräumen sein. Abb. 5 zeigt eine Anzahl Reguli, die nur zusammengesintert sind, weil durch zu langsames Erhitzen das Antimon zum Teil verdampft war, so daß die zurückbleibende Legierung bei der Versuchstemperatur von 1100° noch nicht flüssig ist. Solche fehlerhaften Ergebnisse werden mit Sicherheit vermieden, wenn man das Schmelzrohr erst in den Ofen einführt, nachdem dieser, wie schon oben erwähnt, die Temperatur von 1100° erreicht hat. Abb. 5 in der Ansicht und 6 im Schnitt zeigen in stufenweiser Anordnung das Aussehen fehlerhafter bis einwandfreier Reguli.

In Zahlentafel 1 seien noch die Ergebnisse einiger, mit der beschriebenen Apparatur durchgeführten Gasbestimmungen angeführt. Die auf Thomasmaterial bezüglichen entstammen der Doktorarbeit von O. v. Keil¹⁾, die auf

Martinmetall bezüglichen der Doktorarbeit von E. Piwowarski²⁾.

Die in Zahlentafel 1 gezeigten Beispiele sollen in erster Linie dazu dienen, die erreichbare Genauigkeit des Bestimmungsverfahrens zu kennzeichnen. Im übrigen lassen sich an ihnen die meisten der von Goerens und seinen Mitarbeitern gezogenen und hier bereits gestreiften Schlußfolgerungen bestätigen. Bevor aber nicht ein umfangreicheres Material, an dessen Beschaffung gearbeitet wird, zur Verfügung steht, sollen weitergehende Schlußfolgerungen vermieden werden.

Die Anfertigung der Apparatur haben wir der Firma Hegershoff, Leipzig, übertragen.

Endlich möchten wir auch an dieser Stelle Herrn Dr.-Ing. E. Piwowarski für seine verständnis- und aufopferungsvolle Mitarbeit, insbesondere bei der Inbetriebsetzung der Apparatur, unseren herzlichsten Dank aussprechen.

¹⁾ Breslau 1919.

²⁾ Breslau 1919.

Zusammenfassung:

An Hand eines kurzen Ueberblickes über die einschlägige Literatur wird die metallurgische Bedeutung der Gasbestimmung erörtert und so-

dann eine neue Apparatur zur Bestimmung der Gase in Metallen beschrieben. Einige Versuchsergebnisse von O. v. Keil und E. Piwowarski zeigen die Genauigkeit des Verfahrens.

Die Einwirkung des Preß- und Ziehverfahrens auf die physikalischen Eigenschaften von zylindrischen Hohlkörpern.

Von Dr. Ing. Reinh. Kühnel, Militär-Baumeister in Spandau.

(Schluß von Seite 1546)

C. Ergebnisse der Untersuchungen an den verschiedenen Arbeitsstufen des Materials mit 0,12 % C und verschiedenen Wandstärken.

a) Untersuchungen an Zylindern mit der Wandstärke von 8 mm.

Die bisherigen aus älteren Versuchen stammenden Unterlagen für die physikalischen Prüfungen bezogen sich auf härteres Stahlmaterial. Es sind ihnen nun im Hinblick auf die zukünftige Verwendung der Pressen mit Aufträgen in weicherem Material noch Untersuchungen über ein Material mit 0,12 % C und etwa 0,5 % Mn angeschlossen. Es wurden drei Arten von Zylindern hergestellt: Zylinder 1 genau mit den Abmessungen des Versuchskörpers des Stahles von 0,6 % C, also etwa 8 mm Wandstärke, etwa 70 mm l. W. und etwa 300 mm Länge; Zylinder 2 etwa 55 mm l. W., etwa 14 mm Wandstärke und 300 mm Länge; Zylinder 3 etwa 45 mm l. W., etwa 20 mm Wandstärke und 300 mm Länge. Verwendet wurden für die Ziehpresse hohl gebohrte innen gekühlte Dorne. Der Umfang der physikalischen Untersuchungen wurde jedoch gegenüber den früheren Absätzen eingeschränkt. So wurde von der Prüfung des gegossenen Stückes hier abgesehen und bei den übrigen Arbeitsgängen die Biegeprobe ausgeschaltet, weil zu erwarten war, daß bei den kleinen Querschnitten der Proben und deren Zähigkeit ein Bruch unterhalb eines Biegewinkels von 180° doch nicht eintreten konnte. Ebenso wurde von der Härteprüfung abgesehen, weil die bisherigen Untersuchungen besondere Ergebnisse nicht gezeitigt hatten. Die Aufzeichnungen der einzelnen Untersuchungen sind nach der Wandstärke des Probekörpers geordnet, und zwar beginnend mit Zylinder 1 mit der Wandstärke von 8 mm.

I. Ergebnisse der Löslichkeitsversuche. Die Abmessungen der Proben waren durch die geringe Wandstärke bedingt. Damit ein guter Vergleich mit dem Material mit 0,6 % C gegeben war, wurden sie unverändert von Abb. 1 auch für Festigkeit und Kerbfestigkeit übernommen. Die Zahl der Proben und die Art der Entnahme wurden ebenfalls unverändert von Abschnitt A I übernommen, so daß aus einer Walzprobe aus je zwei Hohlkörpern des gelochten und gezogenen Materiales je zwei Proben entnommen wurden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Zahlentafel 11 a zusammen-

gestellt. Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Löslichkeit dieses Materials in 1 % Schwefelsäure sehr gering war, erst bei Anwendung einer etwa 4prozentigen Lösung wurden die in Zahlentafel 11 vermerkten Ergebnisse erzielt.

Zahlentafel 11a.

Ergebnisse der Prüfung auf Löslichkeit an Zylindern mit 8 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Gewicht in g	Abnahme in g	Abnahme in %	Mittel	Bemerkung
gewalzt	1	4,37	0,14	3,2	3,3	
	2	4,45	0,15	3,4		
gelocht	1	4,42	0,15	3,4	3,8	Zyl. 1
	2	4,41	0,15	3,4		
	3	4,39	0,14	3,2	3,2	Zyl. 2
	4	4,43	0,14	3,2		
gezogen	1	4,39	0,19	4,3	4,15	Zyl. 1
	2	4,50	0,18	4,0		
	3	4,39	0,18	4,1	3,95	Zyl. 2
	4	4,46	0,17	2,8		

Das Lochen beeinflußt die Löslichkeit fast nicht, dagegen ist durch das Ziehen auch hier eine Steigerung der Löslichkeit zu beobachten, die freilich längst nicht den Umfang der Zunahme des Materials von 0,6 % C erreicht, aber immerhin nicht unbedeutend ist. Die Werte sind in Abb. 18 (rechte Teilung) in Kurve a eingezeichnet.

II. Ergebnisse der Prüfung auf Zerreiße-festigkeit. Die Proben nach Abb. 1 wurden in der gleichen Anordnung und Zahl entnommen wie bei den Löslichkeitsversuchen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Zahlentafel 12 zusammengestellt.

Festigkeit und Streckgrenze werden trotz des weichen Materials bei dieser Wandstärke schon durch das Lochen beeinflußt, und beim Ziehen macht sich diese Einwirkung noch viel mehr bemerkbar, so daß beispielsweise die Streckgrenze fast verdoppelt wird. (Die Ziehzeit, gemessen vom Eintritt in den ersten Ring bis zum Abstreifen betrug etwa 25 sek bei innengekühltem Dorn.) Sie wurde auch für alle weiteren Versuche beibehalten. Die Dehnung, die durch das Lochen nicht beeinflußt wird, vermindert sich beim Ziehen um etwa ein Fünftel. Die Werte für Festigkeit und Streckgrenze sind in Abb. 19, die für Dehnung in Abb. 18 als Kurve a eingezeichnet.

Zahlentafel 12.

Ergebnisse der Prüfung auf Zerreißfestigkeit an Zylindern mit 8 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Bruchfestigkeit in kg/mm ²	Mittel	Streckgrenze in kg/mm ²	Mittel	Dehnung in % auf 60 mm Meßlänge	Mittel	Bemerkungen
ge-walzt	1	41	10	24	25	27	28	
	2	39		26		29		
ge-locht	1	40,8	46,4	31,5	31,2	28,5	29,3	Zyl. 1
	2	46,0		30,8		28,0		
	3	45,8	45,8	31,0	30,8	30,8	29,4	Zyl. 2
	4	45,8		30,5		28,0		
ge-zogen	1	53,3	52,9	43,0	45,2	20,0	22,8	Zyl. 1
	2	52,5		47,5		21,5		
	3	51,3	52,2	42,8	43,9	24,1	23,6	Zyl. 2
	4	53,0		45,0		23,0		

Abb. 20. Alle Kerbbiegeproben verhielten sich hier in gleich. Die Werte sind in Zahlentafel 13 eingetragen. Inwieweit die Ergebnisse durch die oben besprochene Erscheinung nachteilig beeinflußt sind, sei dahingestellt. Jedenfalls erkennt man auch hier eine Zunahme der Kerbzähigkeit mit weitergehender Bearbeitung. Von einer Auswertung in Kurven wurde abgesehen.

Zahlentafel 13.

Ergebnisse der Prüfung auf Korbfestigkeit an Zylindern mit 8 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Schlagarbeit in mkg	Querschnitt in mm	Schlagfestigkeit in mkg/mm ²	Mittel	Bemerkungen
ge-walzt	1	2,61	5 × 6	0,087	0,091	
	2	2,85	5 × 6	0,075		
ge-locht	1	3,59	5 × 6	0,120	0,118	Zyl. 1
	2	3,50	5 × 6	0,117		
	3	3,59	5 × 6	0,120	0,110	Zyl. 2
	4	3,33	5 × 6	0,111		
ge-zogen	1	3,68	5 × 6	0,123	0,120	Zyl. 1
	2	3,50	5 × 6	0,117		
	3	3,68	5 × 6	0,123	0,123	Zyl. 2
	4	3,68	5 × 6	0,123		

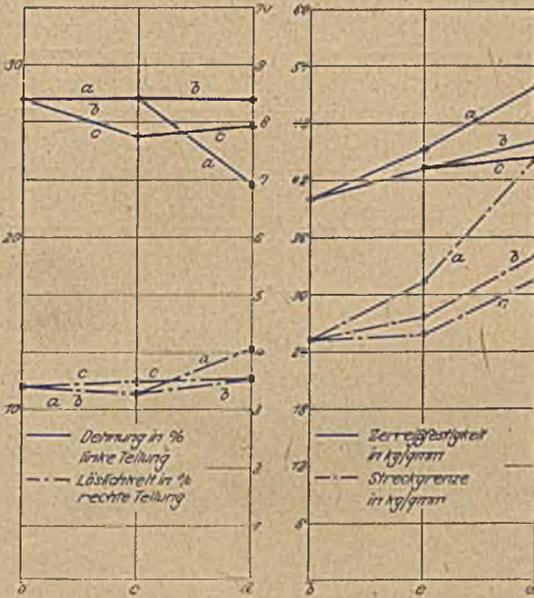


Abbildung 18.

Ergebnisse der Prüfung auf Löslichkeit und Dehnung. Material 0,12 % C. b = gewalzt. o = gelocht. d = gezogen.

Abbildung 19.

Ergebnisse der Prüfung auf Zerreißfestigkeit und Streckgrenze. Material 0,12 % C.

III. Ergebnisse der Prüfung auf Kerbfestigkeit. Art und Entnahme der Proben wurden unverändert nach Abb. 1 ubernommen. Wie schon oben bemerkt, war von einer Prüfung auf Biegefestigkeit wegen der großen Zähigkeit des Materiales Abstand genommen. Leider machte sich diese Eigenschaft auch noch bei den Kerbbiegeproben nachteilig bemerkbar. Es war nicht möglich, bei dem durch die geringe Wandstärke bedingten kleinen Querschnitt einen völligen Bruch der Proben zu erzielen. Die Proben brachen wohl an, dabei trat aber gleichzeitig ein so starkes Zusammenbiegen der Schenkel ein, daß die Probe von dem Hammer zwischen den Auflageflächen mit durchgerissen wurde. Eine Ansicht einer derartigen Probe gibt

IV. Ergebnisse der metallographischen Untersuchung. Die Ergebnisse der Beobachtung der geätzten Schlitze worden für Ca IV, Cb IV und Cc IV am Schluß gemeinschaftlich erortert werden.

b) Untersuchungen an Zylindern mit 14 mm Wandstärke.

I. Ergebnisse der Löslichkeitsversuche. Abmessung sowie Art der Entnahme der Proben sowohl für die Löslichkeit als auch für Festigkeit und Kerbzähigkeit wurden unverändert beibehalten. Die Lslichkeitsdauer betrug für alle unter Ca I bis Ce I aufgeführten Löslichkeitsversuche zunächst 48 st in 1 % Schwefelsäure, darauf wegen der allzu geringen Abnahme weitere 24 st in 4 % Schwefelsäure. (Das Material mit 0,6 und 0,8 % C wurde 1prozentiger Schwefelsäure 48 st ausgesetzt.) Die Ergebnisse der Lslichkeitsverluste für Cb sind in Zahlentafel 14 zusammengestellt.

Zahlentafel 14.

Ergebnisse der Prüfung auf Löslichkeit an Zylindern mit 14 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Gewicht in g	Abnahme in g	Abnahme in %	Mittel	Bemerkungen
ge-walzt	1	4,37	0,14	3,2	3,3	
	2	4,45	0,15	3,4		
ge-locht	1	4,32	0,14	3,3	3,3	Zylinder 1
	2	4,40	0,15	3,3		
	3	4,45	0,15	3,3	3,45	Zylinder 2
	4	4,38	0,16	3,6		
ge-zogen	1	4,43	0,15	3,4	3,45	Zylinder 1
	2	4,46	0,16	3,5		
	3	4,48	0,15	3,3	3,6	Zylinder 2
	4	4,42	0,17	3,9		

Bei dieser Wandstärke ist der Einfluß der Bearbeitung fast verschwunden, eine ganz geringe Zunahme läßt sich eben für das Ziehen noch feststellen. Die Werte sind in Abb 18 unter Kurve b eingetragen.

II. Ergebnisse der Prüfung auf Zerreißfestigkeit. Die Werte sind in Zahlentafel 15 zusammengestellt. Entgegen dem Ergebnis der Löslichkeitsprobe, die sich bereits hier nicht mehr empfindlich erweist, zeigen Festigkeits- und Streckgrenzwerte noch weitere Zunahmen. Durch das Loch wird die Festigkeit um 4 kg/mm^2 , die Streckgrenze um etwa 3 kg/mm^2 erhöht, beim Ziehen überträgt sich die Zunahme hauptsächlich auf die Streckgrenze. Die Dehnung bleibt ziemlich unbeeinflusst durch die einzelnen Bearbeitungsvorgänge. Die Werte für Festigkeit und Streckgrenze sind in Abb. 19, die für Dehnung in Abb. 18 jeweils in Linie b zusammengestellt.

Zahlentafel 15.

Ergebnisse der Prüfung auf Zerreißfestigkeit an Zylindern mit 14 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Bruchfestigkeit in kg/mm^2	Mittel	Streckgrenze in kg/mm^2	Mittel	Dehnung in % auf 60 mm Meßlänge	Mittel	Bemerkungen
gewalzt	1	41	40	24	25	27	28	
	2	39		26		29		
ge- locht	1	44,3	44,3	26,5	27	24,5	25,5	Zyl. 1
	2	44,3		27,5		26,5		
	3	45,0	44,8	38,5	28,4	30,7	31	Zyl. 2
	4	44,5		28,3		31,2		
ge- zogen	1	48,0	47,4	35,8	35,8	29,5	27,7	Zyl. 1
	2	46,8		35,8		26,3		
	3	46,0	45,9	35,5	35,5	28,0	28,7	Zyl. 2
	4	45,8		35,5		29,3		

III. Ergebnisse der Prüfung auf Kerbzähigkeit. Die Werte sind in Zahlentafel 16 zusammengestellt. Auch aus den mittleren Werten der Kerbzähigkeit läßt sich der Einfluß des Lochens und Ziehens, besonders des letzteren, noch nachweisen. Aus dem bereits unter Ca III genannten Grunde wurde von einer Zusammenstellung der Werte in Kurven Abstand genommen.

Zahlentafel 16.

Ergebnisse der Prüfung auf Kerbfestigkeit an Zylindern mit 14 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Schlagarbeit in mkg	Querschnitt in mm	Schlagfestigkeit in mkg/mm^2	Mittel	Bemerkungen
gewalzt	1	2,61	5×6	0,087	0,091	
	2	2,85	5×6	0,095		
ge- locht	1	3,25	5×6	0,108	0,093	Zyl. 1
	2	2,90	5×6	0,079		
	3	3,07	5×6	0,102	0,102	Zyl. 2
	4	3,07	5×6	0,102		
ge- zogen	1	3,59	5×6	0,117	0,125	Zyl. 1
	2	3,95	5×6	0,132		
	3	4,12	5×6	0,134	0,137	Zyl. 2
	4	4,21	5×6	0,140		

IV. Ergebnisse der metallographischen Untersuchung. Besprechung der Beobachtungsergebnisse erfolgt unter Cc 4.

c) Untersuchungen an Zylindern mit 20 mm Wandstärke.

I. Ergebnisse der Löslichkeitsversuche Entnahme und Abmessung der Proben wie unter Ca 1. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 17 und als Kurve c in Abb. 18 zusammengestellt. Wesentliche Unterschiede sind nicht festzustellen.

Zahlentafel 17.

Ergebnisse der Prüfung auf Löslichkeit an Zylindern mit 20 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Gewicht in g	Abnahme in g	Abnahme in %	Mittel	Bemerkungen
gewalzt	1	4,37	0,14	3,2	3,3	
	2	4,45	0,15	3,4		
relocht	1	4,36	0,17	3,8	3,6	Zyl. 1
	2	4,44	0,15	3,4		
	3	4,33	0,15	3,4	3,35	Zyl. 2
	4	4,34	0,14	3,3		
gezogen	1	4,39	0,16	3,6	3,5	Zyl. 1
	2	4,34	0,15	3,4		
	3	4,49	0,15	3,3	3,3	Zyl. 2
	4	4,46	0,15	3,3		

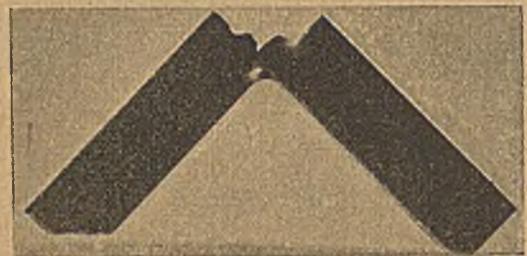


Abbildung 20.

× 1

Eisen 0,12 C, gezogen, Kerbbiegeprobe.

II. Ergebnisse der Untersuchungen auf Zerreißfestigkeit. Die ermittelten Werte sind in Zahlentafel 18 zusammengestellt. Noch immer

Zahlentafel 18.

Ergebnisse der Prüfung auf Zerreißfestigkeit an Zylindern mit 20 mm Wandstärke.

Material	Lfd. Nr.	Bruchfestigkeit in kg/mm^2	Mittel	Streckgrenze in kg/mm^2	Mittel	Dehnung in % auf 60 mm Meßlänge	Mittel	Bemerkungen
gewalzt	1	41	40	24	25	27	28	
	2	39		26		29		
ge- locht	1	44,0	44,3	25,5	25,3	24,7	25,0	Zyl. 1
	2	44,5		25,5		27,0		
	3	42,5	43,2	27,5	26,3	26,0	26,9	Zyl. 2
	4	43,8		25,0		27,7		
ge- zogen	1	45,5	45	31,3	31,6	25,3	26	Zyl. 1
	2	44,5		31,8		26,8		
	3	46,3	45,7	31,3	31,7	29,7	28,7	Zyl. 2
	4	45,0		32,0		27,7		

ist die Wandstärke nicht groß genug, um den Einfluß der Bearbeitung aufzuheben. Die Festigkeitszunahmen sind fast noch die gleichen wie in Zahlentafel 15. der Einfluß auf die Streckgrenze ist aber doch schon merklich abgeschwächt, die Dehnung verringert sich etwas, die Abweichungen liegen aber in den Grenzen der Zufälligkeiten des Fertigungsprozesses. In Linie c sind die Werte in Abb. 19 und 18 graphisch eingetragen.

III. Ergebnisse der Untersuchungen auf Kerbzähigkeit. Die Werte sind in Zahlentafel 19 zusammengestellt, von der Auswertung in Kurven wurde bei der nicht einwandfreien Beschaffenheit der gebrochenen Proben auch hier Abstand genommen.

Zahlentafel 19.

Ergebnisse der Prüfung auf Kerbfestigkeit an Zylindern mit 20 mm Wandstärke.

Material	I.f.d. Nr.	Schlagarbeit in mkg	Querschnitt in mm	Schlagfestigkeit in mkg/mm ²	Mittel	Bemerkungen
gewalzt	1	2,61	5 × 6	0,087	0,091	
	2	2,85	5 × 6	0,075		
gelocht	1	2,74	5 × 6	0,091	0,096	Zyl. 1
	2	2,99	5 × 6	0,100		
	3	3,16	5 × 6	0,105	0,109	Zyl. 2
	4	3,33	5 × 6	0,111		
gezogen	1	3,95	5 × 6	0,131	0,139	Zyl. 1
	2	4,39	5 × 6	0,146		
	3	3,95	5 × 6	0,132	0,138	Zyl. 2
	4	4,30	5 × 6	0,143		

Die Zunahme der Kerbzähigkeit läßt sich auch hier für das Loch und Ziehen verfolgen. Die ermittelten Werte sind fast die gleichen wie in Zahlentafel 16.

IV (Ca IV; Cb IV). Ergebnisse der metallographischen Untersuchung. Wie sich schon aus den vorhergehenden Prüfungen ergab, ist ein Einfluß des Lochens zwar vorhanden, aber er ist nicht sehr beträchtlich, und die beobachteten Zunahmen der Werte übersteigen nur wenig die Grenzen, die sich aus Zufälligkeiten der Fertigung ohnehin ergeben. Die Betrachtung der mit Salzsäure geätzten Schiffe der drei vorgelochten Stücke der verschiedenen Wandstärken bestätigt diese Beobachtung. Das Aussehen des Gefüges hat sich gegenüber dem des gewalzten Materials wenig geändert.

Stärker ist der Einfluß des Ziehens, und dies zeigt sich auch am Gefüge. Die Einwirkung auf die Zylinder mit 14 und 20 mm Wandstärke ist ziemlich gleich. Die Ferritabscheidung tritt noch ein, sie erreicht aber nicht den Umfang wie beim gelochten Material. Statt des Perlits beobachtet man Sorbit, jedoch in wesentlich feinerer und gleichmäßigerer Verteilung. Sowohl die Mitte wie der äußere Teil des Zylinderdurchmessers zeigen diese Gefügeausbildung. Am inneren Rand tritt allerdings auch Ferrit im Gefüge stark zurück, und man beobachtet nur noch Sorbit (Einwirkung des innengekühlten Ziehorns). Für die Wandstärke von 8 mm ist der Einfluß der Abkühlung auf die Gefüge-

ausbildung so erheblich, daß sich durch den ganzen Querschnitt nur noch Sorbit ausbildet, die Ferritabscheidung also ganz verhindert wird.

Zusammenfassung. Eine Umrechnung aller Werte zum Vergleich der Empfindlichkeit der Ergebnisse nach Art von Zahlentafel 5 und 11 wurde für diesen Abschnitt nicht durchgeführt. Die Prüfung auf Härte und Biegefestigkeit erübrigt sich ohnehin aus den schon in Abs. B aufgeführten Gründen, die Kerbzähigkeit ergab bei den hier bedingten kleinen Querschnitten keine einwandfreien Werte, und die Löslichkeit erwies sich selbst bei Erhöhung der Konzentration auf 4% als nahezu unempfindlich für das weiche kohlenstoffarme Material. So blieb nur die Prüfung auf Festigkeit, Streckgrenze und Dehnung mit einwandfreien Ergebnissen übrig. Diese sind in Abb. 21 nochmals, und zwar unter Bezug auf die Wandstärke, eingezeichnet. Man erkennt aus der oberen Kurve, daß eine Wandstärke von 14 mm schon die Grenze darstellt, bei der unter der hier ziemlich starken Dornbeeinflussung (Innenkühlung und 25 sek Ziehzeit) Material von dem Kohlengehalt von 0,12% in der Festigkeit noch verbessert werden kann. Für die Streckgrenze verschiebt sich die Einwirkungsmöglichkeit allerdings noch erheblich weiter nach rechts und hat auch bei der Wandstärke von 20 mm noch nicht ihr Ende gefunden.

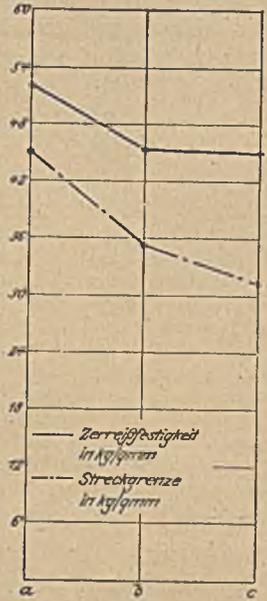


Abbildung 21.

Einfluß der Wandstärke gezogenen Eisens auf Festigkeit und Streckgrenze.

a = 7 mm, b = 14 mm, c = 20 mm Wandstärke.

Gesamtzusammenfassung.

Die Einwirkung des Lochens auf die physikalischen Eigenschaften der drei untersuchten gewalzten Stahl- bzw. Eisensorten ist trotz der damit verbundenen beträchtlichen Umformung bei einer Verarbeitungstemperatur von über 900° gering. Hier besteht ein Gegensatz zu der Einwirkung der Durcharbeitung durch Walzen und Schmieden von gegossenem Stahl, die in der gleichen Temperatur erfolgt. Vor dem Walzen und Schmieden besitzt das Material aber noch Gußstruktur, und deren Einwirkung bewirkt die Steigerung der physikalischen Werte. Ist das Material aber einmal zur sehnigen oder körnigen Struktur durch vorhergehendes Walzen oder Schmieden verarbeitet, so scheint es bei der Weiterverarbeitung durch das Lochen plastisch auszuweichen, ohne dabei durch die Durcharbeitung

eine Verdichtung des Gefüges anzunehmen. Das weiche Material ist hierbei nicht so plastisch wie das Material mit 0,6 und 0,8 % C, man beobachtet hier schon eine Steigerung der Festigkeit und Streckgrenze. Es scheint, daß die Ferritausscheidung, deren Anfang ja bei der Abkühlung von weichem Material schon bei 900° liegt, das plastische Gebiet nach unten hin begrenzt.

Beim Ziehen liegt die Temperatur niedriger. Das Material besitzt nicht mehr die Eigenschaft, plastisch auszuweichen und wird verdichtet. Gleichzeitig beeinflußt die schnelle Abkühlung außerdem

das Gefüge und vergütet es. Die Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des gezogenen Materials mit 0,12 % und 0,6 % C ist daher sehr erheblich. Abweichend hiervon verhält sich das Material mit 0,8 % C. Hier verhindert die größere Wandstärke eine allzustarke Wärmeabgabe, und da das plastische Gebiet entsprechend der beginnenden Ferritausscheidung sich hier bis unter 720° erstreckt, so behält das Material, wenn man nicht unter 720° abkühlt, seine plastischen Eigenschaften und nimmt eine Verdichtung und die damit verbundene Steigerung der physikalischen Werte nicht an.

Die Spannung zwischen den In- und Auslandspreisen.

Von Reg.-Rat Dr. R. Dalberg in Berlin.

Herr Dr. Dalberg, Regierungsrat im Reichsfinanzministerium, stellt uns zu der in „Stahl u. Eisen“ behandelten Frage „Valuta und Ausfuhr“ den Inhalt eines Vortrages zur Verfügung, welchen er am 26. November in Essen auf Einladung des Roheisenverbandes gehalten hat. Wir bringen im folgenden den sich mit praktischer Stellungnahme der Wirtschaftspolitik zu dieser Frage befassenden Teil des Vortrages zum Abdruck, während wir wegen der grundsätzlichen Erörterungen auf die bereits erfolgte Drucklegung in der eben erschienenen Schrift des Vortragenden: Finanzgesundheit aus Währungsnot (Carl Heymanns Verlag), verweisen.

Die praktische Wirtschaftspolitik muß in der Frage der Verschleuderung deutscher Güter im Ausland sich entscheiden, ob sie es als ausreichend erachten soll, der Industrie und der Ausfuhr nur den Rat zu erteilen, die Preise für Auslandsverkäufe höchstmöglich anzusetzen, oder ob ein weiteres Eingreifen geboten erscheint. Um hier klar zu sehen, muß man sich ein Bild zu machen versuchen von der wahrscheinlichen Wirtschaftsentwicklung, die ohne weiteres Eingreifen eintreten würde. Der bloße Rat wird, wenn nicht eine gewisse Aufsicht ihn stützt, kaum einhellig befolgt werden, wenn Wettbewerb mitspricht. Weiter muß, wenn keine weitere Bindung erfolgt, eine Schiebung im großen einsetzen in der Weise, daß Waren vom Handel für das Inland zu Inlandspreisen gekauft und mit handelsüblichem, vielleicht auch reichlichem Aufschlag, aber immer noch viel zu billig, ins Ausland abgegeben werden. Wenn der Handel bei diesen Auslandsverkäufen sich in der Preisstellung an die Weltmarktpreise anschliesse, wäre die Angelegenheit, volkswirtschaftlich genommen, noch kein nationaler Schaden. Es würden dann die beträchtlichen Valutagewinne statt der deutschen Industrie dem deutschen Handel zufließen, also immerhin der deutschen Wirtschaft zugute kommen und entsprechende Mengen ausländischer Devisen für notwendige Einfuhren beschaffen. Aber die Gefahr ist drängend, daß der ausländische Handel hier ins Land kommt, zu Inlandspreisen oder wenig darüber kauft und die Valutagewinne für sich nimmt. Der einzelne Ausländer versucht ja

jetzt schon im Kleinhandel die deutschen Läden auszukaufen. Dagegen könnte helfen, wenn im Kleinhandel dem Ausländer überhaupt nicht oder nur beschränkte Mengen verkauft würden, wie das auch tatsächlich ein großes Warenhaus durchzuführen versucht, oder es könnten den inländischen bekannten Kunden große Vergütungen auf entsprechend hoch festgesetzte Preise gewährt werden. Sicherer würde aber eine nicht niedrig zu bemessende Aufenthaltsabgabe für Ausländer wirken, wobei aber zu prüfen bleibt, ob das nicht gegen den Friedensvertrag verstößt. Die Industrie müßte sich der im Einzelfall durchaus nicht leichten Prüfung unterziehen, ob ein kaufender Händler zuverlässig ist, ob er Ausländer oder gar ein für den Ausländer handelnder vorgeschobener Inländer ist. Weiter wird man es der Industrie nicht verübeln können, wenn sie auch dem deutschen Handel die Valutagewinne, die sich nach Hunderten von Prozenten bemessen können, nicht recht gönnt, und entweder lieber selbst die Gewinne macht oder es doch vorzieht, einen wesentlichen Teil davon der Allgemeinheit zukommen zu lassen. Es werden sich also Gewinnverabredungen der Industrie über den Auslandsabsatz der Erzeugnisse ergeben müssen, in die aber — das muß nachdrücklich betont werden — der rechtliche und bewährte Handel einzubegreifen sein wird. Denn insbesondere der kleine Werkherr, der seine Waren mit einigen Dutzend Arbeitern herstellt, ist meist selbst gar nicht in der Lage, die Außenhandelslage zu beurteilen, insbesondere die Valutaschwankungen zu verfolgen; er muß sich des Handelsausfuhrhauses bedienen, selbst wenn dieses auch bei einzelnen Geschäften außerordentlich verdienen würde. Nur so ist das Höchstmaß an ausländischen Devisen für die deutsche Wirtschaft aus Ausfuhrwaren herauszuholen.

Da bei jeder planmäßigen Wirtschaft immer die Lücken der Organisationen und Verabredungen durch das Gewinnstreben der Einzelnen zu durchbrechen versucht werden, wird sich eine dauernde Neigung aus der Zwiespältigkeit der Inlands-

und Auslandspreise ergeben, dahingehend, daß wegen der Verwertungsmöglichkeit zu höherem Preise im Ausland auch die Inlandspreise überboten werden, teils von den Inlandsverbrauchern, um überhaupt Ware zu erlangen, die an sich dem besser zahlenden Weltmarkt zustreben würde, andererseits von Händlern, welche die für das Inland bestimmten Waren, wenn auch verbottenerweise, ausführen wollen. Auf alle Dauer kann die Angleichung der Inlandspreise an den Weltmarkt nicht unterbunden werden. Aber die Erhöhung der Inlandspreise sollte doch nur recht zögernd erfolgen; wenn man heute mit einer völligen Freigabe der Preisentwicklung im Innern einen Gleichgewichtszustand erreichen will, so übersieht man doch wohl nicht alle Folgen. Man vergißt dabei, daß die Inlandspreise Markpreise sind, daß die Auslandspreise Pfund- und Frank- und Dollarpreise sind, und daß eine Angleichung beider nur durch das Medium der Valuta erfolgen kann. Wenn man heute In- und Auslandspreise angleichen will, so muß man das auf der Grundlage des augenblicklichen Valutastandes tun; andernfalls ist die Ausgleichung nicht vorhanden. Wenn das Pfund 160 Mark gilt, und wenn die englischen Preise in Pfund selbst im Durchschnitt auf das $2\frac{1}{2}$ fache der Friedenshöhe angestiegen sind, so würde das bedeuten, daß eine Ware, die im Frieden 20 Mark, gleich ein Pfund, kostete, heute, wo sie in England $2\frac{1}{2}$ Pfund kostet, in Deutschland auf 400 Mark gebracht werden müßte, also auf das 20fache des Friedenspreises. Das würde eine Entwertung des deutschen Geldes auf 5% des Friedenswertes bedeuten. Will man das wirklich in Kauf nehmen? Will man bewußt und vorsätzlich den sich auf mäßiges erspartes Kapital stützenden Mittelstand völlig dem Untergang zuführen, den festbesoldeten Beamten vollkommen verelenden lassen? Dem hohen Preisstand müßten sich die Gehälter und Löhne des freien Verkehrs auf die Dauer anpassen, d. h. auf die 15- bis 20fache Friedenshöhe gehen. Ein Zurückkommen davon wäre nicht wieder möglich. Die sozialen Schäden der heutigen Geldentwertung würden in vervielfachtem Maße eintreten; aber weiter: man unterbindet damit die Möglichkeit einer Hebung von Geldwert und Valuta. Würde etwa nach Eintritt dieser Entwicklung uns eine große Valutaanleihe an sich die Möglichkeit geben, die Valuta zu heben, so wären wir zur Durchsetzung der Hebung gar nicht mehr in der Lage. Wir würden ausfuhrunfähig und könnten, nachdem wir die 20fachen Löhne und Unkosten in der Erzeugung auf uns genommen hätten, die so teuer hergestellten Waren im Ausland nicht mehr absetzen, wenn uns der Erlös für ein Pfd. Sterling statt 160 Mark nur noch 100 oder 50 bringen sollte. Die heutige Angleichung der Inlandspreise an

den Weltmarkt würde einen endgültigen Verzicht auf Hebung der Valuta bedeuten; bei später etwa durch Kredit gehobener deutscher Valuta wäre dann Ausfuhr nur mit Hilfe von Zuschüssen, also verlustbringend, möglich, was auf die Dauer natürlich nicht geschehen kann.

Nun ist die Lage aber heute doch nicht so, daß wir nicht hoffen dürften, die Valuta noch zu heben, wenn auch zunächst mit Auslandshilfe durch eine Anleihe. Da scheint es doch besser zu sein, diese Anleihe abzuwarten, wenn auch noch so große Schwierigkeiten sich bis dahin ergeben sollten, um dann im geeigneten Augenblick, wenn wir vielleicht einen den inneren Kaufkraftverhältnissen der Währungen nahekommenden Valutastand von beispielsweise 1 Pfund = 60 Mark haben, den Außenhandel freizugeben zu versuchen, was dann nicht so starke Preiserhöhungen im Inland bedingen würde. Wenn dann die Kapitalflucht aufgehört haben wird, wenn vielleicht sogar das deutsche Kapital aus dem Ausland zu uns zurückströmt, wegen der gebesserten Verhältnisse und gesicherterer Anlagemöglichkeit, und wenn die inneren Hemmungen der Erzeugung, wie Streiks, Verkehrs- und Kohlschwierigkeiten, behoben sein sollten, gelingt es uns vielleicht, durch freien Außenhandel zu gefestigten Verhältnissen bei gebesselter Valuta zu kommen.

Gehen wir jetzt verfrüht vor, so haben wir auch gar keine Gewähr, die Angleichung überhaupt je zu erreichen. Wenn wir heute auf der Grundlage von 1 Pfund = 160 Mark angleichen, so kostet nach kurzem wahrscheinlich das Pfund 200 und mehr, und wir würden mit unsern Inlandspreisen dauernd hinter der weiter sinkenden Valuta herlaufen und sie nie erreichen. Wir müssen bedenken, daß heute noch alle die Valuta senkenden krankhaften Umstände der Kapitalflucht und der Erzeugungshemmung bei uns wirken, auf der andern Seite Hunger nach Auslandswaren, was alles zusammengenommen es uns vorderhand unmöglich macht, Ausfuhr und Einfuhr ins Gleichgewicht zu bringen, wodurch allein gefestigte Geldwert- und Valutaverhältnisse erzielbar sind.

Wir werden also notwendig noch für eine Uebergangszeit mit einer zwiespältigen Entwicklung der Preise für In- und Ausland rechnen müssen¹⁾. Es wird sich fragen, inwieweit dieser Zustand durch organisatorische oder staatliche Maßnahmen zu stützen ist. Wie bekannt, steht oder stand bis in diesen Tagen der Plan von Ausfuhrzöllen von 25 bis 30 % bei der Reichsregierung zur Erwägung. Ein Doppeltes könnte damit erreicht werden. Einmal würde die Spanne zwischen Inlands- und Auslandspreis um den Zollbetrag, der natürlich

¹⁾ In diesem Punkte unterscheide ich mich von der schätzenswerten und anregenden neuen Schrift von Reichert: „Rettung aus Valutanot“.

nie die Hunderte Prozente ausmachen könnte, wie sie heute bei den Ausfuhrzuschlägen tatsächlich in Betracht kommen, verringert und dadurch Schiebungen von Waren, die für das Inland bestimmt sind, ins Ausland unlohnend gemacht. Die Ausfuhrpreise würden um diesen Betrag zwangsweise zum Vorteil der deutschen Wirtschaft heraufgehen. Weiter würden die auf Ausfuhr arbeitenden Werke, die ungemessen verdienen, da sie um den Zollbetrag im Verdienst gekürzt wären, um den Betrag dieser Spanne nicht in der Lage sein, Lohnerhöhungen, die auf den Geldwert weiter zerrüttend wirken müßten, so leicht hin nachzugeben, wie das bei den augenblicklichen Ausfuhrverdiensten eigentlich der Fall sein müßte. Je nach Höhe des Zollbetrages wäre also das Streben zur allgemeinen Preis- und Lohnerhöhung in der Wirtschaft mehr oder weniger gemildert, was zweifellos günstig anzusprechen wäre. Daß der Ertrag für die Reichskasse überaus erwünscht wäre, braucht nicht betont zu werden; und bei den augenblicklichen Ausfuhrwerten, die bei Fortdauer auf eine Jahresausfuhr von 20 Milliarden kommen könnten, würden die Einnahmen sehr beträchtlich sein. Sie könnten ein wesentliches Stück Einkommensteuer ersetzen. Schwere Bedenken gegen die Zölle sind aber die Erfahrung, daß der Staat eine ertragreiche Einnahme noch nie leichten Herzens wieder aufgegeben hat, und daß, wenn sich die wirtschaftlichen Verhältnisse verschoben haben, das Fortbestehen von Ausfuhrzöllen schwere Schädigungen für die Wirtschaft mit sich bringen könnte. Die Zölle bedingen eine bestimmte Höhe und können sich nicht geschmeidig der Wirtschaft anpassen. Auch ist zu bedenken, daß wir dem Ausland keinen Vorwand geben dürfen, von sich aus auf lebensnotwendige Waren für uns seinerseits Ausfuhrzölle zu legen. Man denke an Baumwolle, Wolle, Kupfer, Gummi usw. Wir sind ja demgegenüber in hilfloser Lage und vermeiden besser einen Schritt, der uns nachher mit viel schwererer Wirkung für uns, als die jetzigen Vorteile sind, nachgemacht werden könnte.

Vielleicht lassen sich aber die wirtschaftlichen Vorteile der Ausfuhrzölle und eine teilweise Nutzbarmachung der unverdienten Valutagewinne in anderer Weise für die Allgemeinheit erreichen. Die Industrie könnte von sich aus eine Ueberwachung der Ausfuhr in den einzelnen Fachverbänden einrichten, dabei auf genügende Höhe der Auslandspreise hinwirken, indem nur unter dieser Voraussetzung Ausfuhrbewilligungen erteilt werden. Die auf die Inlandspreise festzusetzenden Mindestzuschläge wären veränderlich zu gestalten entsprechend dem veränderlichen Valutastand — ähnlich wie es bei der Berechnung der Goldzölle bereits der Fall ist. Die Höhe der Zuschläge wäre in gewissem feststehendem Rahmen von den einzelnen Fachverbänden, ent-

sprechend den Lebensnotwendigkeiten der Industrie bzw. des Ausfuhrhandels, festzusetzen. Die in den Ausfuhrwaren steckenden ausländischen Rohstoffe z. B. vertragen natürlich keinen Zuschlag, wohl aber der Teil des Preises, welcher Entgelt für die darin steckende deutsche Arbeit ist. Dies muß um so schärfer hervorgehoben werden, als gegenwärtig die Zuschläge bei hochwertigen Fertigerzeugnissen im allgemeinen geringer sind als bei geringwertigeren Halbfabrikaten, während es vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus umgekehrt sein sollte. Auch die Uebernahme von Lohnarbeit für das Ausland, die bei unserer heutigen Lage in vielen Fällen durchaus nicht verschmäht werden darf, sollte doch nur unter Bedingungen übernommen werden, welche für die geleistete deutsche Arbeit auch volle Valutazuschläge berücksichtigen. Der Ausfuhrhandel wird entsprechende Verpflichtungen eingehen müssen. Der Verkaufspreis der Erzeuger an den Ausfuhrhandel, der zwischen Inlands- und Auslandspreis liegen muß, wird wohl zweckmäßig der freien Vereinbarung überlassen, um die notwendige Bewegungsfreiheit des Handels zu bewahren.

Wegen der Hebung der Valuta ist auch die Möglichkeit wichtig, solchen Firmen die Ausfuhrerlaubnis überhaupt zu entziehen, welche auf Erfordern nicht nachweisen können, daß der Gegenwert ihrer Ausfuhr wieder ins Inland gekommen ist. Ein gewisser Hundertsatz der Uebererlöse bei der Ausfuhr könnte teils an die nicht unmittelbar an der Ausfuhr beteiligten Hersteller, die zu den niedrigeren Inlandspreisen verkaufen, zwecks Herbeiführung eines gerechten Ausgleichs abgegeben werden, während ein anderer unmittelbar der Verbilligung von Lebensmitteleinfuhren und der Tragung des Valuta Risikos bei Rohstoffeinfuhren nutzbar gemacht werden sollte. Es wäre ein gefährliches Geschenk für die Industrie, wenn sie die Valutagewinne ganz für sich behielte. Sie würde sie doch binnen kurzem in Gestalt erhöhter Löhne und Gehälter wieder abgeben müssen und würde damit die vor allem anzustrebende Festigung von Geldwert und Valuta weit hinauschieben, wenn nicht ganz vereiteln. Jedenfalls hätte eine solche Regelung den Vorteil, daß keine behördlichen Gesichtspunkte die Wirtschaft auf die Dauer beengen würden, daß dem Ausland kein Vorwand zu Vergeltungsmaßnahmen gegeben wird, und daß doch ein Teil übermäßiger Konjunkturgewinne infolge des Valutasturzes allgemeinen Zwecken zugeführt, und damit gleichzeitig eine zu starke Steigerung der Inlandspreise hintangehalten wird.

Die Frage der Organisierung dieser Ziele wird zwar eine schwierige Aufgabe sein, aber wenn die Industrie selbst daran geht, wird sie den zweckmäßigsten Weg der Lösung finden.

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Beitrag zur Regelung der Gaswirtschaft auf Hüttenwerken.

Aus den Ausführungen von Schlipkötter über diesen Gegenstand¹⁾ kann die allgemeine Schlußfolgerung gezogen werden, daß bei längerem Gasmangel eine Regelung nur nach Gasdruck unzureichend ist, weil durch Abstellen von Winderhitzern der Gasverbrauch der übrigbleibenden angeschlossenen Cowper stark zunimmt und mit diesem Mehrverbrauch an Gas eine schlechtere Verbrennung verbunden ist. Eine derartige verallgemeinernde Auslegung wäre falsch. Es ist allerdings auffallend, daß bei verhältnismäßig geringem stündlichem Gasverbrauch — der ermittelte höchste Wert gibt 10 970 m³ je Cowper und Brennstunde an — die angeführten Rauchgasbestimmungen bereits eine unvollkommene Verbrennung ergeben, doch scheint dieser Mangel auf die örtlichen Verhältnisse zurückzuführen zu sein. In Wirklichkeit können zur Erreichung besonderer Vorteile weit aus größere Gasmengen bei günstiger Verbrennung in den Winderhitzer eingeführt werden, wie im folgenden gezeigt werden soll.

Der Hochöfner kann den Gasverbrauch seiner Cowperanlage bei verschiedenem statischem Gasdruck leicht feststellen, wenn er seine Cowpergasleitung an einen Volumenmesser (die Messer von De Bruyn leisten gute Dienste) anschließt und den auf dem Diagramm ablesbaren durchschnittlichen Gasverbrauch zur gesamten Brennstundenzahl in Beziehung setzt; den Gasdruck läßt man zweckmäßig ebenfalls durch einen selbstaufzeichnenden Druckmesser festlegen und nimmt davon das Mittel. Es muß darauf geachtet werden, daß am Versuchstag der Druck möglichst gleichmäßig ist, was sich bei geeigneter Regelungsvorrichtung von der Vorreinigung aus im allgemeinen unschwer erzielen läßt.

In dieser Weise vorgenommene Feststellungen lieferten seinerzeit die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Werte. Die von Schlipkötter gefundenen Zahlen, die bei planmäßiger Cowperschaltung aus der Gasgeschwindigkeit errechnet wurden, sind vielleicht genauer, doch liefert die praktische Ermittlung einwandfreie genügende Vergleichswerte, die dem wirklichen Betriebszustand besonders Rechnung tragen.

Zahlentafel 1. Gasverbrauch.

Gasdruck mm WS	stündlicher Gasverbrauch je Cowper in m ³	Mehrverbrauch in %
40	14 440	1,4
40	14 200	—
76	14 250	0,4
87	16 500	16,2
91	16 100	13,4
105	20 700	45,8
122	20 100	41,5
127	21 200	49,3
130	21 600	52,1
138	21 200	49,3
140	23 500	65,5
160	22 100	55,7

Das Schaubild bestätigt den Satz, daß der Gasverbrauch eine Funktion des statischen Gasdruckes ist. Die Kurve kann nicht gleichmäßig verlaufen, weil die Zahl der jeweilig auf Gas stehenden Apparate, die auf den Rheinischen Stahlwerken nach einem besonderen Schema geschaltet werden, wechselt, während Schlipkötter seine Versuche reihenweise bei gleichbleibender Schaltung anstellte. Zu den Punkten a', a'', a''', a'''' gehören also mehr auf Gas stehende Apparate als zu den Kurvenspitzen, d. h. die Brennstundenzahl ist größer. Um regelmäßig verlaufende Schaubilder zu erhalten, ist nur die Einhaltung der jeweiligen Cowperschaltung während der Beobachtungszeit erforderlich.

Schlipkötter fordert eine Regelung der Winderhitzer durch Drosselung der Gasventile auf die normale vorgeschriebene Gasgeschwindigkeit, um einen Mehrverbrauch von Gas zu vermeiden, der seiner Ansicht nach mit schlechter Verbrennung verbunden und deshalb nachteilig ist.

Es ist schon erwähnt worden, daß der obere Grenzwert für den stündlichen Gasverbrauch je Cowper durch die bei den Versuchen ermittelten Verbrauchszahlen nicht erreicht ist, wenigstens nicht, um allgemeine Gültigkeit zu haben. So konnte bei dem durch Zahlentafel 1 gekennzeichneten Betriebszustande die gegenteilige Beobachtung gemacht werden, daß gerade bei höherem statischem Gasdruck und normaler Luftklappeneinstellung eine gute restlose Verbrennung stattfindet, während bei einem Druck von etwa 80 mm und weniger in den Abgasen ein Luftüberschuß nachzuweisen ist. Die Größe der Gasmenge, die einem Winderhitzer zugeführt werden darf, hängt also von den örtlichen Betriebsverhältnissen ab und muß von Fall zu Fall bestimmt werden.

Eine günstige Cowpergaswirtschaft erfordert die Einführung möglichst großer Gasmengen bei vollkommener Verbrennung. Je größer der Gasaufwand in der Zeiteinheit ist, desto kürzer kann die Gasperiode im Vergleich zur Blasezeit gestaltet werden. Es ist praktisch durchaus möglich, durch Erhöhung des Gasdruckes und dadurch verstärkte Gaszufuhr dieselbe Wirkung zu erzielen wie mit der Druckluftheizung nach Pfoser-Strack-Stumm¹⁾.

Da der Essenzug sich u. a. mit der Zahl der angelegten Winderhitzer ändert, scheint eine Cowperregelung durch Abgaskontrolle am zweckmäßigsten.

Duisburg-Meiderich, im September 1919.

Dr. Ing. A. Wagner.

* * *

Ich bin allerdings in allgemeiner Form der Ansicht, daß eine Regelung des Cowpergasver-

¹⁾ St. u. E. 1919, 18. Sept. S. 1093/6.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 21. März, S. 240/42.

brauchs lediglich nach Druck, besonders bei unserer heutigen noch allgemein üblichen Beheizungsart, unwirtschaftlich und daher unzweckmäßig ist und zwar aus folgenden Gründen: Eine Gasfeuerung, welche mit derartig rohen und veralteten Brennern arbeitet, wie meist unsere Winderhitzer, läßt sich wohl bei bestimmten Verhältnissen richtig einstellen. Ändern sich aber diese Betriebszustände, z. B. durch Abstellen von Cowpern bei Gasmangel, so ändert sich, wie meine Untersuchungen zeigen, bei gleichbleibendem Gasdruck die dem Apparat zugeführte Gasmenge unter Umständen sehr beträchtlich. Diese größere Gasmenge erfordert natürlich eine größere Luftmenge, die durch Verstellung der Luftklappen zugeführt werden muß. Hier wird also eine Handlung nötig, bei der ich von dem Geschick oder guten Willen des Arbeiters vollständig abhängig bin. Ich will aber meinen Cowper besonders bei Gasmangel nicht stärker beheizen als sonst; infolgedessen muß ich am Gasschieber regeln. Aber wie? Der erforderliche Gasdruck wechselt mit der Anzahl der abgestellten Apparate. Z. B. erfordert ein stündlicher Gasverbrauch von 7160 m³ bei normalem Betriebszustand (6 Apparate auf Gas) als statischen Druck in der Zuleitung 54 mm, bei 5 Apparaten 44 mm, bei 4 Apparaten 32 mm WS (s. Zahlentafel I meines Aufsatzes). Wollte man vorstehenden Gasverbrauch als normal zugrunde legen, so könnte man den Arbeiter in diesem Fall danach anweisen. Nun liegen aber in der Praxis die Verhältnisse durchweg nicht so einfach, wie die Schaltung bei dem Versuch, und vor allen Dingen übersieht der Arbeiter auch nur die seiner Bedienung zugeordneten Apparate; er weiß nicht, was bei anderen Cowpergruppen, die auch aus seiner Leitung gespeist werden oder an seinem Kamin hängen, vor sich geht. Infolgedessen fehlt ihm jeder feste Anhalt zur Regelung, wenn ihm in der Beobachtung der Gasgeschwindigkeit bzw. Gasmenge nicht eine Möglichkeit zur richtigen Einstellung gegeben wird. Hat er dieses Hilfsmittel an der Hand, so arbeitet er ganz mechanisch nach klaren und unzweideutig gegebenen Richtlinien. Der Cowper bekommt dann seine übliche Gas- und Luftzufuhr, ergibt infolgedessen richtige Verbrennung, und schließlich ist auch der Arbeiter zur Rechenschaft zu ziehen, wenn er die gegebene Weisung nicht beachtet.

Dies ist der eigentliche Grundgedanke meiner Ausführungen, und ich glaube, daß die Versuchsergebnisse meine Auffassung bekräftigen.

Ich bin dagegen nicht auf die Frage eingegangen, welche Gasmengen überhaupt einem Cowper zugeführt werden können, und habe insbesondere auch nicht abgestritten, daß zur „Erreichung besonderer Vorteile weitaus größere Gasmengen bei günstiger Verbrennung in den Winderhitzer eingeführt werden können“. Natürlich kann man je nach der Brenner- bzw. Winderhitzerbauart den Gasverbrauch bis zu einem gewissen Höchstwert steigern und für jeden Gasverbrauch innerhalb

dieser Grenzen die richtige Menge von Verbrennungsluft zuführen. Wenn Wagner bei seiner Versuchsreihe erst bei hohem Gasverbrauch eine vollkommene Verbrennung festgestellt hat, bei niedrigem dagegen Luftüberschuß fand, so liegt das eben an falscher Lufteinstellung. Diese Ermittlungen Wagners widerlegen also nicht meine Ausführungen, sondern sind vielmehr nur ein weiterer Beweis für meine Forderung, die Gaszufuhr so zu regeln, daß der Arbeiter die Regelung so weit wie möglich rein mechanisch vornehmen muß.

Auf die von Wagner gefundenen stündlichen Verbrauchswerte selbst sowie auf die dann noch angeschnittene Frage der zweckmäßigen Cowpergaswirtschaft durch verstärkte Gaszufuhr, der ich, nebenbei bemerkt, sehr freundlich gegenüberstehe, möchte ich an dieser Stelle nicht weiter eingehen, da sie nicht zu der von mir angeschnittenen Frage gehören.

Düsseldorf, im Oktober 1919.

Dipl.-Ing. Max Schlipköter.

* * *

Die den Winderhitzern im normalen Betrieb in der Brennstunde zugeführten Gasmengen sind im allgemeinen unzureichend. Der bei längerem Gasmangel durch Cowperabstellung gesteigerte Gasverbrauch der auf Gas verbleibenden Winderhitzer kommt dem anzustrebenden Betriebszustande besonders nahe. Dieser Mehrverbrauch an Gas erlaubt bei vollständiger Verbrennung eine Abkürzung der Heizperiode und ist deshalb gerade bei anhaltendem Gasmangel, den ja Schlipköter seinen Betrachtungen zugrunde gelegt hat, als wirkliche Gasersparnis zu bewerten. Es liegt also keine Veranlassung vor, in diesem Falle eine Änderung in der üblichen Gasregelung vorzunehmen.

Anderseits, wenn die örtlichen Verhältnisse derart sind, daß bei gesteigertem Gasverbrauch den Winderhitzern nicht die nötige Verbrennungsluft zugeführt werden kann. Dann allerdings halte auch ich die vorgeschlagene Gasregelung durch Einstellung auf eine bestimmte Geschwindigkeit und damit Gasmenge für angebracht, um eine Gasverschwendung zu vermeiden.

Luftüberschuß bei niedrigem Gasverbrauch ist selbstverständlich immer auf falsche Lufteinstellung zurückzuführen. Die Möglichkeit, mit einem Luftüberschuß zu arbeiten, wird aber auch durch die Geschwindigkeitsregelung nicht ausgeschaltet. Die Gasmenge ist auf diesem Wege wohl bestimmbar, worin aber soll die Handhabe für die Luftregelung bestehen? Die Menge der angesaugten Verbrennungsluft ändert sich mit dem Essenzug, der wiederum von der Zahl der angehängten Winderhitzer abhängig ist. Also ist bei Gasmangel, wenn nur nach Geschwindigkeit geregelt wird, infolge Cowperabstellung ein Luftüberschuß zu erwarten. Will man die Cowperverbrennung und damit die Gaswirtschaft zweckmäßig regeln, so hat dies vor allem durch

ständige Abgaskontrolle zu geschehen. Der Gasgeschwindigkeitsregelung stelle ich also die Abgaskontrolle gegenüber. Machen die örtlichen Verhältnisse die Einstellung auf eine bestimmte Gasgeschwindigkeit erforderlich, so sind beide Verfahren zusammen anzuwenden.

Duisburg-Meiderich, im Oktober 1919.

Dr.-Ing. A. Wagner.

In meinem Aufsatz habe ich die Verteilung der Gasmengen angeschnitten für den besonderen Fall, daß Gasmangel eintritt. Es kommt dann darauf an, daß der die Cowper bedienende Arbeiter sofort

die Möglichkeit hat, mit den einfachsten Mitteln die Gasmenge richtig zu verteilen und die Verbrennung richtig einzustellen. Das kann er zunächst nur mit dem Geschwindigkeitsmesser; daß daneben die allgemeine und dauernde Ueberwachung der Abgase durch Analyse, die auch bisher schon üblich ist, nicht vernachlässigt werden darf, ist selbstverständlich. Man darf da nicht von einer Gegenüberstellung reden. Die Geschwindigkeitsmessung ist ein weiteres Mittel zu Betriebsüberwachung, das leider noch nicht in dem Umfange Eingang gefunden hat, wie es seiner Bedeutung nach sein müßte.

Düsseldorf, im Oktober 1919.

Dipl.-Ing. Max Schlipkötter.

Umschau.

Ueber Anlauf- und Auslaufverhältnisse von motorisch angetriebenen Massen unter Anwendung eines neuen graphischen Auswertungsverfahrens.

Bei manchen Arbeitsmaschinen, z. B. Walzenstraßen, Förderanlagen, Aufzügen usw. ist es oft erwünscht, den Verlauf der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit zu ermitteln. Zur Lösung dieser Aufgabe wird von F. Blano ein graphisches Verfahren vorgeschlagen¹⁾ und zwar wird die Momentkurve M der Triebkraft, also eines Elektromotors, einer Dampfmaschine usw., und die Momentkurve D der Last als Funktion der Drehzahl aufgetragen (s. Abb. 1). Aus dem Unterschied M-D wird das resultierende Moment M_b (Kurve 3) ermittelt. Dieses Moment wird, sobald M größer ist als D, die Arbeitsmaschine beschleunigen oder, sobald M kleiner

eingezeichnet werden. Die Anlaufzeit t bis zu dem gewünschten Wert der Drehzahl n₁, kann bestimmt werden zu

$$t_1 = \int_0^{n_1} \frac{\theta}{M_b} dn$$

Dieser Wert entspricht dem Inhalt der Fläche F (oabn₁) und kann nach Flächenintegration (Planimetrieren) als Zeit t ausgewertet werden (Kurve 5). Die Beschleunigungsarbeit, die bekanntlich von der Zeit unabhängig ist, kann bestimmt werden durch das Integral

$$E = 2 \pi \int M_b \cdot n \cdot dt = 2 \pi \int \theta \cdot n \cdot dn.$$

Graphisch läßt sich der Wert ermitteln, indem über n der Wert 2 π θ n aufgetragen wird. Der Inhalt der jeweiligen Dreieckfläche mit der gewünschten Drehzahl n als Grundlinie stellt dann den Wert der kinetischen Energie dar.

Das Diagramm, Abb. 1, kann auch so dargestellt werden, daß als Abszisse, wie dies mehr üblich ist, die Werte für t aufgetragen werden (s. Abb. 2). Es ist aus

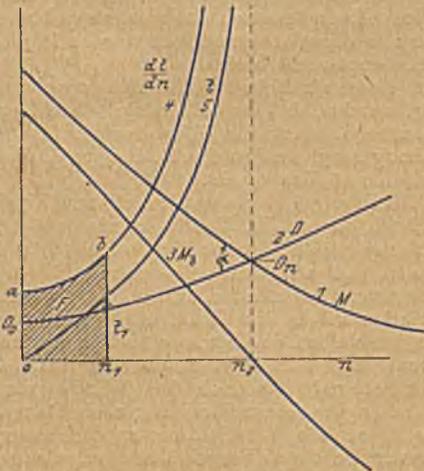


Abbildung 1. Drehmoment und Zeit in Abhängigkeit von der Drehzahl.

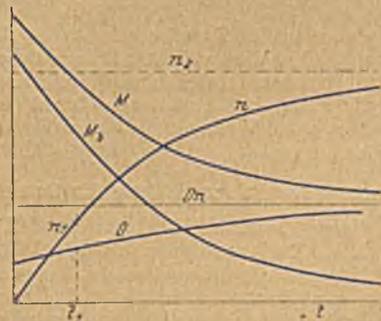


Abbildung 1. Drehmoment und Zeit in Abhängigkeit von der Zeit.

ist als D, sie verzögern. Angenommen, M_b sei positiv, dann wird den Massen der Maschine eine Beschleunigung erteilt, deren zeitlicher Verlauf gegeben ist durch

$$\frac{dn}{dt} = \frac{\theta}{M_b}$$

θ bedeutet hierbei das gesamte Schwungmoment der Maschine, bezogen auf die Motordrehzahl n. Die Kurve für $\frac{dn}{dt}$ (Kurve 4) kann dann in das Diagramm

¹⁾ Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1919, 29. März, S. 289/93; 19. April, S. 355/9.

diesem Schaubild leicht ersichtlich, daß je kleiner der Wert für das Beschleunigungsmoment ist, um so geringer die Geschwindigkeitszunahme wird, so daß sich schließlich die Kurve n asymptotisch dem Beharrungszustand nähert, bei welchem M_b = 0 wird. Der Einfluß der Anlaufapparate auf den Verlauf des Motormomentes wird an Kurven gezeigt, die für einen Hauptstrommotor mit 4 Anlaufstufen und einen Nebenschlußmotor mit 6 Anlaufstufen aufgestellt sind. Die Verhältnisse werden dann an einigen Beispielen erläutert und daraus die Regel abgeleitet, daß man bei Anlässern mit geringen Massen unbedingt eine geringe Zahl der Anlaufstufen, bei großen

Massen aber eine große Zahl der Anlaßstufen vorsehen so¹⁾

Hierauf werden die Verhältnisse behandelt, wenn ein Schlupf in den Uebertragungsgliedern auftritt, wie dies beispielsweise bei Riemen und Reibrollen der Fall ist. Für den Schlupf wird das Maß gewählt

$$\sigma = \frac{n_s - n}{n_s}$$

wobei n_s die aus den Abmessungen errechnete Drehzahl und n die wirkliche Drehzahl bedeutet. Das auf die Motorwelle bezogene Schwungmoment, θ_1 wird dann errechnet zu beispielsweise

$$\theta_1 = \frac{1 - \sigma_1}{u^2} \left[(1 - \sigma_2) 2 \pi J + (1 - \sigma_3) \frac{a^2}{2 \pi} \cdot m \right]$$

Hierin ist u das Uebersetzungsverhältnis, σ_1 der zwischen Motorwelle und angetriebener Welle (1) auftretende Schlupf, σ_2 derselbe zwischen Welle zwei und drei und σ_3 zwischen Welle drei und den gradlinig bewegten Massen.

Hierauf wird der Brems- und Auslaufvorgang behandelt, und zwar für den freien Massenauslauf, also mit abgeschaltetem Motor, daß also $M = 0$ und $M_b = -D$ wird.

In diesem Falle wird die jeweilige Verzögerungszeit ermittelt zu $t = - \int \frac{\theta}{D} dn$ Bei der Aufstellung

der zugehörigen Diagramme (entsprechend Abb. 1) muß dann von dem Höchstwert der Drehzahl bis zum Wert $n = 0$ gegangen werden.

Zum Schluß wird das Verfahren auf einen Drehstrommotor mit Kurzschlußanker ausgedehnt, wobei auf die bei diesen Motoren gegebene Form der Brennscharakteristik besondere Rücksicht genommen wird. Die von Blanc erläuterten Verfahren bieten eine gute Handhabe für die Aufstellung von Geschwindigkeitsdiagrammen. Allerdings wird bei der Methode, worauf Blanc selbst hinweist, die verzögernde Wirkung der Selbstinduktion nicht berücksichtigt. Der Fehler wird aber um so kleiner ausfallen, je kleiner die Zeitkonstante $\frac{L}{R}$ im Verhältnis zur Anlaufdauer wird. Es wäre sehr zu begrüßen gewesen, wenn für eines der gewählten Beispiele die errechneten Werte mit den tatsächlichen Verhältnissen, die durch oscylographische Aufnahmen leicht ermittelt werden können, vom Verfasser in einen Vergleich gebracht worden wären.

K. Meller.

Eine einfache Sicherheitsvorrichtung für Gaserzeuger.

Unter dieser Ueberschrift bespricht Militärbaumeister a. D. W. Reitmeyer in dieser Zeitschrift¹⁾ eine Vorrichtung, die bei Druckschwankungen in der Windleitung von Gaserzeugern und beim Ausbleiben des Windes selbsttätig eine elektrische Huppe in Tätigkeit setzt. Durch dieses Signal sollen die an den Gaserzeugern beschäftigten Leute auf Störungen der Windzufuhr aufmerksam gemacht werden, damit Maßregeln zur Verhütung von Explosionen getroffen werden können. Zu den Ausführungen des Herrn Reitmeyer erlaube ich mir, folgendes zu bemerken:

Schwankungen des Druckes in den Windleitungen von Gaserzeugern sind ständige Erscheinungen, die verschiedene Ursachen - Aenderung der Umdrehungszahl der Ventilatormotoren, verschieden große Windentnahme usw. - haben können. Solche Schwankungen bringen jedoch keine Gefahr für eine Anlage mit sich, da bei vorübergehendem Sinken des Druckes in der Leitung den Gaserzeugern gegenüber kein Unter-

druck entstehen, demnach auch kein Gas aus den Erzeugern in die Hauptwindleitung eintreten kann. Es ist deshalb auch nicht nur unnötig, sondern sogar gefährlich, bei diesen, keine Vorsichtsmaßregeln erfordernden Aenderungen des Druckes jedesmal einen Warnungsruf ertönen zu lassen, da durch diese häufigen Signale die Gaserzeugerbesetzung nur sorglos gemacht wird und im Falle wirklicher Gefahr das lästige Signal überhaupt nicht beachtet wird.

Gefahr für die Sicherheit der Anlage und Grund zum Eingreifen besteht erst dann, wenn der Winddruck so weit zu sinken beginnt, daß in der Leitung den Gaserzeugern gegenüber Unterdruck entsteht, d. h. Gas aus den Erzeugern in die Leitung übertreten kann. Diese kommende Gefahr einwandfrei zu erkennen, läßt die beschriebene Vorrichtung jedoch nicht zu, da die Art des Signales keinen Rückschluß erlaubt, ob es sich nur um ein vorübergehendes Sinken des Druckes oder um beginnendes Ausbleiben des Windes handelt. Zwar läßt sich durch Einbau eines Hahnes in das offene Rohr b der von Reitmeister besprochenen Vorrichtung und Drosseln des Querschnittes dieses Rohres eine so grobe Einstellung ermöglichen, daß beim Erlösen der Huppe die Vermutung völligen Ausbleibens des Winddruckes gerechtfertigt erscheint. Jedoch ist es in diesem Falle mit dem bloßen Signal nicht getan, denn in der Leitung wird eher Unterdruck mit seinen verhängnisvollen Folgen entstehen, als Sicherheitsmaßregeln wirksam werden können.

Mehrere derartige Vorkommnisse, bei denen das Versagen der Windzufuhr infolge Ausbleibens des zum Betriebe der Ventilatormotoren dienenden elektrischen Stromes mittels einer der beschriebenen ähnlichen Signalvorrichtung sofort bemerkt und Dampfstrahlgebläse von den an den Gaserzeugern beschäftigten Leuten sogleich in Tätigkeit gesetzt wurden, haben gezeigt, daß auch bei schnellstem Eingreifen die Bildung explosibler Gemische in der Leitung nicht verhindert werden konnte. Vollkommenen Schutz vor Explosionen kann demnach eine Warnvorrichtung allein, die wie alle Signalvorrichtungen nur bedingten Wert hat, überhaupt nicht bieten.

Von einer wirklichen Sicherheitsvorrichtung muß verlangt werden, daß sie selbsttätig, ohne Zutun von Menschenhand, stets für Ueberdruck in der Hauptwindleitung sorgt und so eine Bildung explosibler Gasgemische unmöglich macht.

In Abbildung 1 ist eine brauchbare Einrichtung schematisch dargestellt, die für praktische Bedürfnisse die denkbar größte Gewähr für die Sicherheit der Anlage bietet und auch ein störungsfreies Weitergehen der Vergasung gestattet. Mit Rücksicht darauf, daß in fast allen Fällen die Entstehung von Explosionen auf ein Ausbleiben des Stromes an den elektrisch betriebenen Gebläsen zurückzuführen sein wird, ist außerdem im normalen Betrieb den Wind erzeugenden elektrisch angetriebenen Ventilator a ein Dampfstrahlgebläse b an die Windleitung angeschlossen. Das Absperrventil c dieses Notgebläses wird, solange Strom vorhanden ist, durch den am Hebel d angreifenden, parallel zum Stromkreise des Ventilatormotors geschalteten Magneten e geschlossen gehalten. Beim Ausbleiben des Stromes an Motor wird auch der Magnetstromlos und öffnet sofort unter Mitwirkung des Gegengewichtes f das Ventil c , worauf die Winderzeugung, noch bevor ein erheblicher Druckabfall in der Leitung entstehen kann, von dem Dampfgebläse b übernommen wird.

Die Einrichtung kann jederzeit durch willkürliches Unterbrechen des Stromes in der Zuleitung zum Magneten auf ihre Bereitschaft geprüft werden. Um eine Störung der Stromzufuhr sofort zu erkennen und deren Ursachen zu beseitigen, kann bei größerer Entfernung des Dampfgebläses von der Gaserzeugerbühne eine Dampfpeife oder Sirene in die Leitung zwischen

¹⁾ 1918, 7. Nov., S. 1042/3.

Ventil c und Gebläse h eingebaut werden. Beim Wiederanlassen des Ventilatormotors ist die Stromzuführung zum Magneten bis zur Erreichung der vollen Ventilatorleistung zu unterbrechen. Die in Abbildung 1 gezeigte Vorrichtung wirkt nur beim Ausbleiben des Stromes ohne Rücksicht auf die Druckverhältnisse in der Windleitung und dürfte in den meisten Fällen den Ansprüchen genügen.

Eine ähnliche Vorrichtung, die nicht nur beim Ausbleiben des Stromes, sondern auch beim Unterschreiten eines bestimmten Druckes in der Windleitung selbsttätig eingreift — also in jedem Falle unbedingten

Der zuletzt beschriebenen Sicherheitsvorrichtung ist in den Fällen der Vorzug zu geben, wo bei zeitweiliger großer Entnahme aus der Windleitung infolge vorstärkter Vergasung, zu geringer Leistung des elektrisch betriebenen Ventilators usw. der Druck in der Leitung gefahrbringend fallen kann. Das Dampfgebläse erfüllt dann eine doppelte Aufgabe, und zwar als Notgebläse zur Verhütung von Explosionen und als Zusatzwinderzeuger.

In allen anderen Fällen, wo die elektrisch angetriebenen Gebläse reichlich bemessen sind und auch bei größter Windentnahme wohl ein vorübergehender

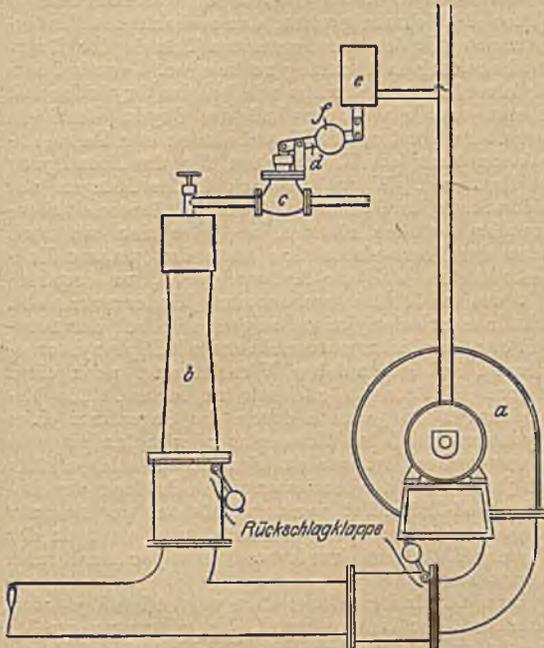


Abbildung 1.
Anstellvorrichtung bei Ausbleiben des Stromes.

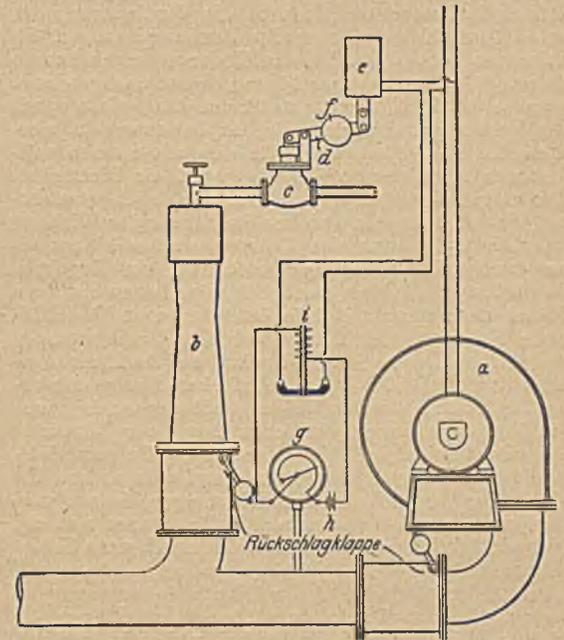


Abbildung 2.
Anstellvorrichtung bei Ausbleiben des Stromes und Dunkelheit.

Schutz gewährleistet —, ist in Abbildung 2 dargestellt. Genau wie bei der in Abbildung 1 besprochenen Anordnung ist auch hier ein durch einen Magneten gesteuertes Notgebläse vorgesehen. Ferner ist an die Windleitung ein einstellbares elektrisches Kontaktmanometer g angeschlossen, das mit Hilfe der Akkumulatoren-Batterie h ein mit Ruhestrom arbeitendes Relais i betätigt. Über dieses Relais ist die Stromzuführung zum Magneten geleitet. Beim Ausbleiben des Stromes wird, genau wie bei der zuerst beschriebenen Einrichtung, der Magnet e stromlos und öffnet das Dampfventil c. Sinkt der Druck in der Hauptleitung auf ein am Manometer eingestelltes Maß (80 bis 100 mm WS werden genügen), so unterbricht das Manometer den Relaisstromkreis, das Relais schaltet die Stromzuführung zum Magneten aus, dieser öffnet das Ventil c, und das Dampfgebläse tritt so lange in Tätigkeit, bis der Druck in der Leitung wieder auf das am Manometer eingestellte Maß gestiegen ist.

Eine Prüfung der Vorrichtung auf ihre Wirksamkeit ist auch hier durch Unterbrechung des Stark- oder Schwachstromkreises leicht möglich. Die Arbeitsweise des Relais mit Ruhestrom ist von besonderem Vorteil, da hierdurch das Nachlassen der Akkumulatortension oder eine etwaige Störung im Schwachstromkreis durch selbsttätiges Einsetzen des Dampfgebläses bemerkbar wird. Eine Gefahrenquelle, die stets bei mit Akkumulatoren betriebenen Sicherheitsvorrichtungen besteht, wird hiermit ausgeschaltet. An Stelle des Kontaktmanometers kann ein Quecksilberapparat, ähnlich dem von Reitmeister beschriebenen, Verwendung finden.

Druckabfall, aber kein Unterdruck entstehen kann, ist die in Abbildung 1 gezeigte Anordnung für die Sicherheit der Anlage völlig ausreichend.

Hagendingen, im Juli 1919.

Hans Brendow.

* * *

Es trifft nicht zu, daß die von mir beschriebene Alarmvorrichtung bei jeder kleinen Druckschwankung anspricht. Ich habe dies am Schluß meiner Beschreibung bei der Zusammenstellung der Vorteile der Vorrichtung zum Ausdruck gebracht, indem ich sagte: „Sie läßt ohne anzusprechen, kleinere Druckschwankungen in der Windleitung zu“ ... usw.

Der praktische Betrieb zeigt, daß die Signallupe bei richtiger Einstellung tatsächlich nur dann voll zum Ertdönen kommt, wenn der Winddruck vollständig ausbleibt und zu befürchten ist, daß ein Unterdruck entstehen könnte. Stärkere, vorübergehende Druckschwankungen bringen auch nur ein leises, stoßweises Ansprechen der Hupe hervor.

Siegburg, im Juli 1919. Wilhelm Reitmeister.

Die Bestimmung des Ei-engehaltes in Eisenerzen mittels Permanganats¹⁾.

Die von Robert Schwarz und Bernhard Rolles aufgestellte²⁾ und von E. Dittler scheinbar

¹⁾ Eigenbericht des Verfassers, vgl. Chemiker-Zeitung 1919, 22. Juni, S. 373/4, 1. Juli, S. 394/7.

²⁾ Chem.-Zg. 1919, 29. Jan., S. 51. St. u. E. 1919, 10. April, S. 388/90.

bestätigte¹⁾ Behauptung, daß die Anwesenheit von Kieselsäurehydrozol bei der Eisenbestimmung nach Kessler-Reinhardt die Nebenwirkung des Permanganats auf die Salzsäure verhindere und daher die Benutzung des in schwefelsaurer Lösung ermittelten wahren Permanganattiters auch für die salzsaure Lösung ermögliche, wurde vom Verfasser als irrtümlich und das darauf gegründete Verfahren als unbrauchbar erkannt. Bestätigt wurde der beobachtete Minderverbrauch an Permanganat bei Gegenwart des Kieselsäurehydrozols, der unter den von Schwarz und Rolles willkürlich gewählten Verhältnissen dem bekannten Mehrverbrauch in salzsaurem Lösung ungefähr gleichkommt und dadurch die Verhinderung der schädlichen Nebenwirkung des Permanganats auf die Salzsäure vortäuscht. Dieser Minderverbrauch konnte jedoch in schwefelsaurer Lösung ebenso nachgewiesen werden wie in salzsaurem und kann daher nicht durch die Verhinderung der Salzsäureoxydation erklärt werden. Ein zweiter, ebenfalls für sich allein schon vollkommen ausreichender Beweis gegen die Richtigkeit der obigen Behauptung wurde in der durch vermehrten Wasserglaszusatz erzielten Steigerung der Wirkung über die Aufhebung des Mehrverbrauches hinaus bis zu starken Minderbeträgen gefunden, ein Ergebnis, das selbstverständlich unmöglich wäre, wenn das neue Mittel seine Wirkung tatsächlich nur gegen die schädliche Nebenreaktion richten würde und, wie verlangt werden muß, sonst keinen Einfluß auf die Permanganattitration hätte. Mit der zehnfachen Menge der ursprünglich angewandten Wasserglaslösung wurde jedoch ein Minderverbrauch von etwa 2 cm³ der benutzten Permanganatlösung erzielt, der 0,019 g Fe entspricht, so daß auch aus diesem Grunde auf eine andere Ursache der besprochenen Erscheinung geschlossen werden muß. Auch Schwarz und Rolles waren sich der Notwendigkeit bewußt, die Unschädlichkeit eines Uberschusses ihres Mittels nachweisen zu müssen, und glaubten irrtümlich, diesen Nachweis erbracht zu haben, da ihnen 1 cm³, 5 und 10 cm³ ihrer Lösung die gleiche Wirkung ergaben, wobei vielleicht gewisse, aus dem folgenden sich ergebende, damals noch nicht erkannte Voraussetzungen für das Gelingen nicht erfüllt waren. Auch konnte bei den kleineren Mengen die Nähe der Fehlergrenze ihren Einfluß ausüben.

Berichtigt werden mußte ferner die Behauptung, daß das Kieselsäurehydrozol bei Abwesenheit von Quecksilberchlorür den Mehrverbrauch in salzsaurem Lösung bis auf denselben geringen Betrag einschränken könne, der mit der gebrauchlichen Mangansulfatmischung erreicht wird. Hier war vielleicht unvollständige Wirkung des zur Reduktion benutzten Schwefelwasserstoffes Ursache der unrichtigen Ergebnisse; andererseits wären die letzteren wohl auch vermieden worden, wenn man zur Erprobung des neuen Mittels in rein salzsaurem Lösung einen größeren Mehrverbrauch gewählt hätte, wodurch die Verhältnisse viel klarer hervortreten. An einem durch geeignete Versuchsanordnung erzielten Mehrverbrauch von 1,3 cm³ konnte mit aller Deutlichkeit gezeigt werden, daß die Abnahme durch die bei der Analyse anzuwendende Menge der Wasserglaslösung (5 cm³) hier genau wie in anderen Fällen 0,2 cm³ betrug, so daß noch ein Mehrverbrauch von 1,1 cm³ übrig blieb, während Mangansulfat diesen Mehrverbrauch bis auf etwa 0,2 cm³ herabsetzt.

Die Erklärung für die beobachteten Tatsachen suchte der Verfasser anfangs in einer allgemeinen Reaktionshemmung, die durch das Kolloid bewirkt werde, so daß kleine Mengen Permanganat- und Ferrosalzlösung nebeneinander bestehen könnten und die Rotfärbung infolgedessen zu früh eintrete. Die Prüfung dieser Theorie an verschiedenen Reaktionen ergab

jedoch, daß eine allgemeine reaktionshemmende Wirkung nicht vorliegt, da ein Minderverbrauch nur bei Oxydationsvorgängen der Ferrosalze beobachtet werden konnte, nämlich außer der schon untersuchten Permanganatreaktion noch bei der Reaktion Bichromat-Ferrosalz, sowohl wenn der Endpunkt nach Penny durch Tüpfeln festgestellt wurde, als auch bei der Verwendung des vom Verfasser früher vorgeschlagenen¹⁾ Indikators Diphenylkarbohydrazid. Dagegen blieb die Wirkung des Wasserglaszusatzes vollständig aus bei der Reaktion Jod-Thiosulfat, Permanganat-Oxalsäure und Permanganat-Wasserstoffsäureperoxyd. Bei den beiden Formen des Bichromatverfahrens aber zeigten sich Schwierigkeiten, den beobachteten Minderverbrauch mit der angenommenen Theorie der Reaktionshemmung in Einklang zu bringen. Denn bei dem Tüpfelverfahren wird nicht wie bei der Oxydation mit Permanganat ein Uberschuß des Oxydationsmittels festgestellt, sondern das Verschwinden der Ferrosalzreaktion dient als Kennzeichen für die Beendigung des Prozesses. Wenn demnach kleine Mengen der beiden Stoffe bei Gegenwart des Kieselsäuresols nebeneinander bestehen könnten, so wäre hier ein Auftreten der Ferrosalzreaktion über den wahren Endpunkt hinaus, also ein Mehrverbrauch, zu erwarten statt des tatsächlich beobachteten Minderverbrauchs. Ähnliche Schwierigkeiten zeigten sich bei der neueren Form des Bichromatverfahrens mit Diphenylkarbohydrazid und gaben daher Veranlassung, nach einer anderen Erklärungsmöglichkeit zu suchen. Die Erscheinung hätte ja auch durch die Gegenwart eines Oxydationsmittels im Wasserglas oder in den benutzten Reagenzien erklärt werden können; ein solches hätte sich jedoch bei der bereits erfolgten Prüfung der Reaktion Jod-Thiosulfat verraten müssen, wo sich nur ein ganz geringer Mehrverbrauch, von einer in der Wasserglaslösung nachweisbaren Eisenspur herrührend, gezeigt hatte.

Ein Oxydationsmittel aber war allerdings stets vorhanden, der Luftsaurestoff, dessen unter normalen Umständen äußerst langsame Einwirkung auf Ferrosalze durch das Kieselsäurehydrozol katalytisch beschleunigt sein konnte. Zur Prüfung dieser Vermutung wurde ein Versuch im Kohlensäurestrom ausgeführt, wozu ein großer Erlenmeyerkolben von 3 l Inhalt benutzt wurde, in dessen Luftraum während des Titrierens Kohlendioxyd einströmte. Dieser Versuch hatte nicht den erwarteten Erfolg, doch konnte als Ursache des Minderverbrauchs auch der im Wasser gelöste Sauerstoff in Betracht kommen. Als daher bei weiteren Versuchen das zu benutzende und bereits mit Schwefelsäure versetzte Wasser längere Zeit ausgekocht und sowohl während des Erkaltens als auch später während des Titrierens ein lebhafter Kohlendioxydstrom in den oberen Teil des mit einem Uhr-glas bedeckten Kolbens eingeleitet wurde, ergab die Titration der nach dem Erkalten nebst der Wasserglaslösung zugesetzten Ferrosalzlösung in der Tat nahezu dieselben Werte wie an freier Luft ohne Wasserglas. Der für 2 l Wasser und 50 cm³ Wasserglaslösung sonst 2 cm³ betragende Minderverbrauch war aufgehoben bis auf geringe Reste, die 0, 0,12 und 0,15 cm³, in einigen Fällen auch bis 0,4 cm³ betragen und durch die Schwierigkeit völligen Luftabschlusses zu erklären sind.

Damit war als Ursache des Minderverbrauchs der atmosphärische bzw. der im Wasser gelöste Sauerstoff nachgewiesen, dessen sonst sehr langsame Reaktion mit Ferrosalzen bei Gegenwart von Kieselsäuresol durch die Reaktion Permanganat-Ferrosalz katalytisch beschleunigt wird. Daß diese Beschleunigung tatsächlich nur durch gemeinsame Wirkung

¹⁾ Chem.-Zg. 1919, 10. Mai, S. 262.

¹⁾ Zeitschr. f. anal. Chem. 1906, Heft 2, S. 95; 1914, Heft 1, S. 1/20, Heft 12, S. 729/45.

des Kieselsäuresols und der Reaktion Permanganat-Ferrosalz zustande kommt, ergaben besondere Versuche, bei denen nach Zusatz der Ferrosalz- und Wasserglaslösung vor Beginn der Titration bei Luftzutritt 5 min umgerührt wurde. Hierdurch wurde der Minderverbrauch nicht vergrößert, was doch hätte geschehen müssen, wenn die Gegenwart des Kieselsäuresols allein die Reaktionsbeschleunigung hervorzubringen vermöchte.

Um dem Einwand des Mangols an Luftsauerstoff für eine Erhöhung der Wirkung zu begegnen, wurden die Versuche mit der halben Wasserglasmenge wiederholt, ohne daß eine Erhöhung der Wirkung gegenüber dem Parallelversuch eintrat, während durch Anwendung der vollen Wasserglasmenge die Verdoppelung der Wirkung, also die Gegenwart von genügend Sauerstoff für eine solche Erhöhung nachgewiesen wurde.

Durch Wiederholung von Versuchen in der aus-titrierten Lösung nach Zusatz einer weiteren Ferrosalzmengung wurde auch an freier Luft ein Herabgehen des Minderverbrauchs auf einen geringen Betrag beobachtet, vorausgesetzt, daß die Wasserglasmenge hinreichend war, um beim ersten Versuch den Vorrat des Wassers an gelöstem Sauerstoff zu erschöpfen, welchem letzteren hiernach der größte Teil der Wirkung zuzuschreiben ist. Durch Vergrößerung der Schwefelsäuremenge von 10 auf 50 cm³ wurde ebenfalls ein starkes Zurückgehen des Minderverbrauchs festgestellt und daraus der Schluß gezogen, daß zu große Säuremengen der beobachteten Wirkung des Kieselsäuresols ungünstig sind, sei es, daß dadurch der Katalysator beeinflußt oder die Menge des im Wasser gelösten Sauerstoffs herabgesetzt werde. Einige früher beobachteten Unregelmäßigkeiten konnten auf diese Wirkung ungleicher Säuremengen zurückgeführt werden. Der hierbei zugleich auftauchende Verdacht, daß der beobachtete Minderverbrauch überhaupt nicht auf katalytische Wirkung der gelösten Kieselsäure, sondern auf Gegenwart zu geringer Säuremengen infolge von Neutralisation durch das Wasserglas zurückzuführen sei, konnte dadurch widerlegt werden, daß die Anwendung noch viel geringerer Säuremengen allein keinen Minderverbrauch hervorrief, und daß auch bei Abstumpfung der sonst üblichen Säuremenge durch die dem Wasserglaszusatz entsprechende Menge Natriumkarbonat (6 g) keine Wirkung dieser Art erzielt wurde.

Bei Verminderung der Wassermenge auf die Hälfte zeigte sich entsprechend der schon festgestellten Tatsache, daß hauptsächlich der im Wasser gelöste Sauerstoff wirksam ist, eine entsprechende Herabsetzung des Minderverbrauchs, so daß eine annähernde Proportionalität zwischen der Wassermenge und dem erzielten Minderverbrauche besteht. Die Eisenmenge hatte dagegen innerhalb der Grenzen von 0,2 bis 0,5 g keinen merklichen Einfluß auf die Reaktion.

Während die Wirkung des Leitungs- und des destillierten Wassers anfangs nahezu gleich gefunden wurde, zeigte bei mehrere Monate später wiederholten Versuchen das destillierte Wasser stets eine größere und dabei sehr gleichmäßige Wirkung, die aber auch von Leitungswasser nach längerem Stehen an der Luft annähernd erreicht wurde. Bei der Titration von Eisenlösung allein ohne Wasserglaszusatz war dagegen kein Unterschied in der Wirkung beider Wässer zu beobachten.

Wie im Kohlensäurestrom ein Ausbleiben des an freier Luft bei Gegenwart von Kieselsäuresol gefundenen Minderverbrauchs festgestellt wurde, so konnte andererseits durch Sättigung des Wassers mit Sauerstoff eine gewaltige Steigerung dieses Minderverbrauchs bis auf fast 6 cm³ der benutzten Permanganatlösung (1 cm³ = 0,00950 g Fe) erreicht werden. In ähnlicher Weise, jedoch mit größeren Schwan-

kungen, führte auch bei Abwesenheit von Kieselsäure die Gegenwart von Kupfer starke Minderbeträge bis zu 3,4 cm³ herbei, so daß die früher vom Verfasser beobachtete „negative Wirkung des Kupfers“, deren Auftreten sehr unregelmäßig war und nur von wenigen Beobachtern bestätigt wurde, durch Anwendung von mit Sauerstoff gesättigtem Wasser leicht gezeigt werden kann. Die Ungleichmäßigkeit der bisherigen Beobachtungen dürfte durch den verschiedenen Sauerstoffgehalt sowie auch durch die verschiedenen Menge des verwendeten Wassers ihre Erklärung finden. Die Anwendung des Kieselsäurehydrosols zur Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs wird für spätere Versuche vorbehalten.

Die erzielten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Der von Robert Schwarz und Bernhard Rolfe beobachtete und irrtümlich durch Ausschaltung der Nebenwirkung des Permanganats auf die Salzsäure erklärte Minderverbrauch an Permanganatlösung nach Zusatz von Wasserglaslösung bei der Eisenbestimmung nach Kofler-Reinhardt beruht auf einer Mitwirkung des im Wasser gelösten Sauerstoffs, dessen sonst sehr langsame Einwirkung auf das Ferrosalz durch die Reaktion Permanganat-Ferrosalz bei Gegenwart von Kieselsäuresol katalytisch beschleunigt wird. Es liegt demnach hier ein Zusammenwirken eines substantiellen Katalysators und einer induzierenden Reaktion vor, da diese beiden Faktoren einzeln keine entsprechende Wirkung ausüben. Die Reaktion geht auch in schwefelsaurer Lösung sowie bei Titrationen mit Bichromat vor sich und konnte durch Vergrößerung des Wasserglaszusatzes zu Verlustwirkungen bis zu 2 cm³, durch Zufuhr von Sauerstoff bis fast 6 cm³ der benutzten Permanganatlösung gesteigert, durch möglichst vollständigen Ausschluß des Sauerstoffs dagegen ganz oder größtenteils ausgeschaltet werden. Sie nimmt an Ausdehnung mit der Wassermenge zu, ohne ihr wegen der Mitwirkung des Luftsauerstoffs genau proportional zu sein. Durch zu große Säuremengen wird die Wirkung stark herabgesetzt; ein wesentlicher Einfluß der titrierten Eisenmenge konnte dagegen in den Grenzen zwischen 0,2 und 0,5 g Fe nicht beobachtet werden.

Dr. L. Brandt.

Meine Einwendungen gegen die Ausführungen von Dr. L. Brandt sind bereits in der Chemiker-Zeitung¹⁾ veröffentlicht worden. Eine abermalige Entgegnung an dieser Stelle erscheint somit unnötig, jedoch möchte ich die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, auf folgende Erscheinung, die die von Rolfe und mir gefundene Tatsache bekräftigt und in Widerspruch zu Dr. Brandts Theorie steht, hinzuweisen.

Titriert man in nicht zu verdünnten Lösungen ein Ferrosalz in salzsaurer Lösung nach Zugabe von Mangansulfat mit Permanganat, so tritt stets ein unschwer festzustellender Geruch nach freiem Chlor auf; wiederholt man den Versuch nach Zugabe einiger Kubikzentimeter Wasserglaslösung, so ist auch nicht die Spur freien Chlors wahrzunehmen. Sollte nicht also doch durch das Kieselsäuresol die Oxydation der kleinen Menge Salzsäure verhindert worden sein und sich daraus der Minderverbrauch an Permanganat unter den von uns angegebenen Versuchsbedingungen erklären?

Professor Dr. R. Schwarz.

Auch ich halte eine weitere Erörterung an dieser Stelle für überflüssig, da ein Aufsatz, in dem ich die Einwände von Professor Dr. Schwarz eingehend Punkt für Punkt widerlegt habe, demnächst in der „Chemiker Zeitung“ erscheinen wird.

1) 1919, 7. Aug., S. 499.

Zu dem von Professor Dr. Schwarz neu erhobenen Einwand möchte ich folgendes bemerken: Ich habe den angegebenen Versuch mehrfach wiederholt: Der auftretende Chlorgeruch war so schwach, daß ich ihn selbst nur hin und wieder ganz flüchtig wahrgenommen habe, so daß eine Täuschung nicht ausgeschlossen war. Hinzugezogene andere Beobachter konnten den Geruch allerdings mit Sicherheit wahrnehmen, dies war aber in derselben Weise bei Zusatz von Wasserglaslösung der Fall. Um das Ergebnis von subjektiven Empfindungen unabhängig zu machen, benutzte ich mit Jodzinkstärkelösung getränkte Papierstreifen. Die Versuche wurden mit abgemessenen Mengen der Reagenzien

in gleicher Weise angestellt; 250 cm³ Wasser, 25 cm³ Ferroammonsulfatlösung = 0,5 g Fe, 20 cm³ Salzsäure (spez. Gew. 1,124), 50 cm³ der üblichen Mangansulfatmischung kamen zur Anwendung. Bald nach Beginn des Titrierens zeigte sich eine Blaufärbung der Papierstreifen, die zuletzt eine erhebliche Stärke erreichte. Sie trat aber in gleicher Weise auf, wenn dergleichen Mischung unmittelbar vor dem Titrieren 5 cm³ der üblichen Wasserglaslösung (spez. Gew. 1,17) zugesetzt wurden. Auch der hier erhobene Einwand muß demnach als widerlegt bezeichnet werden.

Dr. L. Brandt.

Aus Fachvereinen.

Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die am 9. Dezember nachmittags 3 Uhr zu Berlin im Hotel Bristol veranstaltete Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller erfreute sich trotz der Verkehrsschwierigkeiten aus allen Teilen des Reiches eines starken Besuches.

Es war die erste Tagung des Vereins seit zwei Jahren, nachdem die Revolutionswirren vor Jahresfrist eine Hauptversammlung unmöglich gemacht hatten. Die Begrüßungsansprache des Vorsitzenden, Justizrat W. Meyer-Hannover, kennzeichnete den Gegensatz zwischen der hoffnungsvollen Stimmung der letzten Tagung im Jahre 1917 und dem furchtbaren Zusammenbruch, der über uns hereinbrach, weil die an uns Deutschen so oft gerühmten Eigenschaften, das Pflichtgefühl und der Arbeitswille zum Dienste am Vaterlande, der Masse verloren gegangen waren. Ein Frieden der tiefsten Erniedrigung unseres Vaterlandes, ein Frieden auch der drohenden Vernichtung unserer Eisenindustrie ist die Folge gewesen. Durch den Verlust von Lothringen, Luxemburg und des Saargebietes ist die Eisenindustrie ins Mark getroffen worden. Vierzig Prozent unserer Hochofenwerke, dreißig Prozent unserer Stahlwerke und fast dreißig Prozent unserer Walzwerksanlagen haben wir verloren. Das ist das rein äußerliche Ergebnis des großen Krieges, für dessen siegreichen Ausgang sich die Eisenindustrie mit all ihrer Kraft eingesetzt hat. Auf der Suche nach den Schuldigen wird heute alles, was für ein starkes Deutschland und den Willen zum Durchhalten eingetreten ist, in niederträchtiger Weise verleumdet und als Kriegsverlängerer hingestellt, und so wagt man in der Presse und selbst im Parlament, der Eisenindustrie den Vorwurf zu machen, die Munitionserzeugung absichtlich zurückgehalten zu haben, um ein schnelles Kriegsende zu verhindern und dadurch um so mehr verdienen zu können. Der Redner wies diese niederträchtigen Angriffe von gewissenlosen Hetzern aufs entschiedenste zurück. Die gewaltige Steigerung der Stahlerzeugung von 13 Mill. t im ersten auf 16 ½ Mill. t im dritten Kriegsjahr, in einer Zeit, wo acht Millionen Männer dem Wirtschaftsleben entzogen waren, war nur dann möglich, wenn wirklich alle Kräfte auf das eine Ziel zur Verteidigung des Vaterlandes gerichtet waren.

Die kommende Zeit stellt die Eisenindustrie vor ungeheure, kaum zu bewältigende Aufgaben. Abgeschnitten von dem größten Teil unserer alten Erzbasis, beschränkt in Bezug von Halbzeug und verdrängt vom Weltmarkt gilt es, die Forderungen der Feinde zu erfüllen, den Inlandsmarkt zu behaupten und im Ausland wieder festen Fuß zu fassen. Nur einheitliches und einträchtiges Vorgehen kann der Eisenindustrie ein Gegengewicht schaffen gegen die erlittenen Verluste und die Verstärkung des feindlichen Wettbewerbs. Der Stahlwerks-Verband, einst die Verkörperung der Macht und Größe unserer Industrie im Ausland, geht, der linksrheinischen

Quellen seiner Stärke beraubt, der Auflösung entgegen. Im Deutschen Stahlbund soll auf breiterer Grundlage eine neue Organisation für das Zusammengehen zwischen Stahlerzeugern und Stahlverbrauchern geschaffen werden. Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat sich von jeher die eine hohe Aufgabe gesetzt, eine innigere Fühlungnahme, ein besseres Verständnis und einen gütlichen Ausgleich widerstreitender Interessen zwischen der eisenschaffenden und der eisenverarbeitenden Industrie herbeizuführen; er darf mit Befriedigung auf eine fünfundvierzigjährige Tätigkeit wie auf die Arbeit der letzten zwei Jahre zurückblicken. Die Zukunft des Vereins läßt sich nicht übersehen. Sie wird aber geleitet sein von der Notwendigkeit einer harmonischen Zusammenarbeit der gesamten Eisen- und Stahlindustrie vom Hüttenwerk bis zur Maschinenfabrik.

Nach der Erledigung der Rechnungs- und Haushaltsangelegenheiten hielt der Geschäftsführer des Vereins, Dr. J. Reiphert, einen eingehenden Vortrag über

die sozial- und wirtschaftspolitischen Vorgänge der letzten Zeit und die gegenwärtige Lage.

Wie der Redner ausführte, hat die Industrie die Zeichen der Zeit nicht verkannt, und gerade der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat die Regierung rechtzeitig auf die drohenden Folgen der Arbeiterverhetzung aufmerksam gemacht. Von dem Bruch des Burgfriedens und der Aufwiegelung gewisser Arbeiterschichten durch die Resolution des Reichstages läuft bis zum Umsturz des 9. November ein roter Faden, den sozialistische Revolutionäre an- und fortgesponnen haben. Angesichts dieses Tatbestandes wagt es die Sozialdemokratie, mit der Schuld an unserer Niederlage, an der Revolution, an dem Friedensvertrage, an unserem ganzen unsäglichen Elend niemand anders als die Schwerindustrie belasten zu wollen. Der Redner gab diesen Verleumdern die gebührende Antwort: „Mögen sie einen neuen Untersuchungsausschuß einrichten und mögen sie die Denunzianten der Schwerindustrie mit der Durchführung der Untersuchung beauftragen, — wir wollen die Öffentlichkeit gerne über die Wirksamkeit der Schwerindustrie im Kriege unterrichten.“

Verhängnisvoll sind die Folgen der Revolution in Staat und Wirtschaft. Statt des Achtstundentages, den man im ungeeignetsten Augenblick eingeführt hat, wäre in einer Zeit, wo nur Arbeit, Arbeit und nochmals Arbeit uns retten kann, ein Zehnstundentag nötig, um uns vorwärts zu bringen. Ein gewisses in letzter Zeit beobachtetes Wiederansteigen der Leistung bezieht sich nur auf die Arbeiter der eisenschaffenden Industrie, aber nicht auf die der eisenverbrauchenden, und auch nicht auf den Kohlenbergbau; infolgedessen bleibt auch jetzt die Eisen- und Stahlgewinnung weit hinter der Friedensleistung zurück. Dazu kommen die Wirkungen des Friedensvertrages, der in Wirklichkeit eine dauernde Friedlos-Erklärung des deutschen Volkes ist. Das Schwert des Feindes hat unsere Eisenindustrie gespalten und damit

das Rückgrat unserer Wirtschaft und Wehrkraft gebrochen. Zumal der Raub der wertvollen Erzvorkommen Lothringens hat der deutschen Eisenindustrie den Boden unter den Füßen fortgerissen. Wir sind auf ausländische Erze angewiesen, die infolge des Valutaelends ungeheure Preise erfordern. Dazu fehlt noch immer der Friede, nach außen und nach innen, der Weltfriede, der Landfriede, der Arbeitsfriede. Mit einer gewissen Beruhigung erfüllt uns in diesen schlimmen Zeiten nur der Umstand, daß die gemeinsame Not wenigstens die früher in zwei Lager geteilten Industriellen zusammengeführt und geeinigt hat. Die Gemeinschaftsarbeit im Kriege hat zur Gründung des Reichsverbandes der deutschen Industrie geführt und die einheitliche Front der Industriellen und Unternehmer geschaffen. Das andere große Ereignis ist die Gründung der Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer Deutschlands. Sie ist ein beachtenswerter und viel beachteter Faktor unseres Wirtschaftslebens geworden und hat die Kluft zwischen den führenden Männern der Rechten und Linken überbrückt und den Verlauf der Revolution gemildert. Es ist die größte soziale Tat seit Bestehen der deutschen Industrie, mit dem Ziel eines Industrieparlaments, in dem nicht auf Grund von Wahlen, sondern mittels Auslese der Besten die ersten Köpfe der Unternehmer und Arbeitnehmer zusammen-treten. Der große Einfluß der Arbeitsgemeinschaft in den Unternehmer- und Arbeiterkreisen ist unverkennbar. Die Regierung hat der Arbeitsgemeinschaft eine weitgehende Mitwirkung einräumen müssen. Auch die Abspaltung der radikalen Metallarbeiter wird die Eisen- und Metall-Industriellen nicht abhalten, dem Gedanken der Arbeitsgemeinschaft treu zu bleiben.

An der Spitze der Wirtschaftsfragen steht der Gegensatz: gebundene oder freie Wirtschaft? Auf dem unsicheren Grunde, auf dem lockeren Gefüge unserer entkräfteten Wirtschaft ein Gebäude wie die gebundene Planwirtschaft nach Wissell-Möllendorfschen Rezepten aufzubauen, ist unmöglich. Um die Auswüchse unserer Kriegs- und Revolutionswirtschaft zu beseitigen, muß man zum schärfsten Werkzeug, zur freien Preisbildung greifen. Das neue Schlagwort des Verbraucherschutzes birgt einen ebenso großen Volksbetrug wie der Uebergang von der Gold- zur Papierwährung. Eine Erhöhung der Gehälter und Löhne ist ein besserer Verbraucherschutz als eine Wirtschaftspolitik, die durch Niedrighaltung der Preise die Erzeugung hemmt, die Versorgung lähmt und eine bessere Lebenshaltung für alle Kreise unmöglich macht. Nicht auf einen Schlag, von einem Tag auf den anderen, kann eine Erhöhung der Inlandspreise, ihre Annäherung und die der Löhne und Gehälter an die ausländischen herbeigeführt werden, aber dringend notwendig ist es, daß wir mit den behördlichen Preis- und Lohnbevormundungen brechen und die Annäherung nicht künstlich verlangsamen und aufhalten. Dr. Reichert wendet sich dann gegen die neuen Bedingungen, die der Industrie für die unumgängliche Preiserhöhung für Eisen und Stahl gestellt werden, und lehnt die geplante Ausgleichskasse als einseitige Bindung der Industrie, als ein neues Stück Zwangswirtschaft ab. Die Fessel und die Hemmung der staatlichen Entscheidung lähmt alles. Möglichste Wirtschaftsfreiheit muß das Ziel sein, und lediglich bei der Regelung der Ein- und Ausfuhr läßt sich, solange man sich noch nicht entschließen kann, die Inlandswirtschaft dem kräftigen und erfrischenden Zug der Weltwirtschaft auszusetzen, eine einheitliche Leitung nicht entbehren. Der Redner betont die Notwendigkeit, daß die Wirtschaftsfreiheit an den Grenzen Halt mache, um die Verschleuderung deutscher Güter ins Ausland zu Preisen, die weit unter den Weltmarktpreisen stehen, zu verhindern, und verweist auf die Grundsätze für die Ausfuhrregelung, die er in seiner Schrift „Rettung aus der Valutanot“ niedergelegt hat. Nur die Befreiung von der

bevormundenden Höchstpreispolitik der Regierung kann auf die Dauer Hilfe bringen.

Zum Schluß bespricht der Redner den Rätegedanken und seine Durchführung in dem Reichswirtschaftsrat als Parlament aller schaffenden Stände, wobei er die Betriebsräte als rein politische Forderung der revolutionären Arbeiterschaft ablehnt. Was erforderlich scheint, ist der Ausbau der Arbeiter- und Angestelltenausschüsse, um das Verantwortungsgedühl und die Arbeitsfreude der Arbeitnehmer wieder zu heben und ihr Interesse an dem Gedeihen der Unternehmungen zu wecken. In diesem Sinne begrüßt der Redner die Mitwirkung der Arbeitnehmerschaft und hofft, daß sie mit zu einer Beruhigung unserer Wirtschaft beiträgt, denn ohne Zusammenarbeit von Unternehmer und Arbeitnehmer können wir dem deutschen Volke keine glückliche Zukunft aufbauen.

An den Vortrag schloß sich eine ausgedehnte und sehr angeregte Aussprache an, in der das Für und Wider der von Dr. Reichert besonders eingehend behandelten Fragen der Wirtschaftspolitik und der Ein- und Ausfuhrregelung erörtert wurden. Sie ergab, wie der Vorsitzende in einem Schlußwort ausführte, daß die Forderung einer beschleunigten Annäherung an die Weltmarktpreise gewichtigen Bedenken begegnet sei, und daß diese Lebensfrage der deutschen Wirtschaft einer weiteren Prüfung bedürfe, zu der die Aussprache in der Hauptversammlung des Vereines Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller einen wertvollen, die ganze Angelegenheit fördernden Beitrag geliefert habe.

Der vorgesehene Vortrag von Steuer-Syndikus Beuck über die neuen Steuervorlagen fiel aus.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Im Geschäftshause des Vereines deutscher Ingenieure fand am 27. November 1919 unter zahlreicher Beteiligung hervorragender Vertreter von Wissenschaft und Industrie eine eindrucksvolle Sitzung statt, die sich mit der Frage der Erforschung der Metalle beschäftigte und einstimmig die Gründung einer „Deutschen Gesellschaft für Metallkunde“ vollzog. Die Bedeutung dieser Gesellschaft tritt besonders deutlich zutage, wenn man berücksichtigt, was vor dem Kriege auf dem Gebiet der Metallforschung versäumt worden ist. Als im Mai 1915 die Beschlagnahme der Metalle vom Kriegsministerium verfügt werden mußte, stand die gesamte deutsche Industrie vor der schwierigsten Aufgabe, die ihr je zugemutet werden konnte, das war, Ersatz für Kupfer, Zinn, Nickel, Blei, Aluminium und deren Legierungen zu beschaffen. Als einziger Ersatz gab es nur die beiden Rettungsmetalle, Zink und Eisen, mit denen alles bewältigt werden sollte. Jede Industrie, sei es Bergbau und Hüttenwesen, Elektrotechnik, allgemeiner Maschinenbau, Lokomotivbau, Schiffbau, Automobil- und Flugzeugbau sowie die weitesten Kreise der metallverarbeitenden Industrien, wie z. B. Spielwarenindustrie, Uhrenindustrie, optische Industrie usw., war gezwungen, nach Ersatzmetallen und Ersatzlegierungen zu suchen, deren physikalische, chemische und technologische Eigenschaften erst erforscht werden mußten. Und hier klappte die große Lücke, die nur durch eine weit ausgebaute und wissenschaftlich tief erfaßte Metallkunde hätte ausgefüllt werden können. Diese Lücke durch Austausch von Erfahrungen und durch weiteren Ausbau der Metallkunde, insbesondere durch Forschungsarbeiten, auszufüllen, ist die Aufgabe der neugegründeten Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Als Vorsitzender wurde einstimmig Geh. Regierungsrat Professor E. Heyn gewählt und als Geschäftsführer Professor Dr. Kessner, beide von der Technischen Hochschule in Charlottenburg. Die Geschäftsstelle der neuen Gesellschaft befindet sich im Geschäftshause des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

4. Dezember 1919.

Kl. 4 c, Gr. 18, R 47 018. Wasservorlage für autogene Schweißanlagen. German Rost, Ludwigshafen a. Rh., Kanalstr. 105.

Kl. 10 a, Gr. 12, C 28 303. Vorrichtung zum Einschwenken des Bodenschlusses von Vertikalkammeröfen in die Schließlage. F. J. Collin, Akt.-Ges. zur Verwertung von Brennstoffen und Metallen, Dortmund.

Kl. 10 a, Gr. 22, F 39 090. Verfahren und Vorrichtung zur Meilerverkohlung in Oefen. Max Fritz, Bremen, Schönebecker Str. 134.

Kl. 12 r, Gr. 1, L 45 766. Verfahren zum Schwelen, Destillieren und Vergasen von Kohle; Zus. z. Pat. 303 954. Dipl.-Ing. Theodor Limberg, Halle a. S., Dorotheenstr. 18.

Kl. 18 a, Gr. 5, B 88 897. Durch eine feuerfeste Masse geschützter Kopf für Blasformen an Hochöfen u. dgl. Eduard Born, Siegen, Westf., Ziegeleistr. 30.

Kl. 21 h, Gr. 11, M 63 908. Elektrodenabdichtung für elektrische Schmelzöfen o. dgl. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 74 b, Gr. 8, B 85 348. Vorrichtung zur Fernanzeige der Umdrehungsgeschwindigkeit und -richtung einer Maschinenwelle. Dr.-Ing. Erich Beckmann, Hannover, Oeltzenstr. 19.

8. Dezember 1919.

Kl. 4 c, Gr. 22, H 76 591. Absperrschieber für Gas- und Wasserleitungen. Dipl.-Ing. Otto Hausen, Schweinheim b. Aschaffenburg.

Kl. 10 a, Gr. 17, H 77 110. Kokslösch- und Verladeanlage mit einem vor der Ofenbatterie fahrbaren Wagen, der während des Drückens des Koksbrandes verschoben und dann einer Löschstelle zugeführt wird. Gebr. Hinselmann, Essen, Ruhr.

Kl. 12 e, Gr. 2, P 38 304. Verfahren bei der elektrischen Reinigung staubhaltiger Gase. Dr. Hermann Püning, Münster i. W., Neuplatzstr. 26/27.

Kl. 21 h, Gr. 11, R 46 233. Verfahren zur Herstellung von für Elektroden besonders geeigneten Kohlenstoffträgern. Rombacher Hüttenwerke und Jegor Israel Bronn, Rombach, Lothr.

Kl. 31 c, Gr. 8, L 14 757. Verfahren zur Herstellung von Modellplatten mit symmetrisch auf derselben Plattenseite angeordneten Modellhälftenpaaren. Willy Lazarowicz, Berlin-Steglitz, Zimmermannstr. 12.*

Kl. 48 b, Gr. 6, H 75 075. Verfahren zum Trockenverzinken von Metallbändern. Max Haas, Reichenhain b. Chemnitz.

Kl. 49 f, Gr. 4, Z 10 771. Vorrichtung zum Halten und Wenden regelmäßig vieleckiger Schmiedestücke für mechanische Hämmer; Zus. z. Anm. Z. 10 245. August Zenses, Remscheid-Haddenbach.

Deutsche Gebrauchsmustereintragen.²⁾

8. Dezember 1919.

Kl. 10 a, Nr. 725 473. Vorrichtung zum Einführen von Brennstoffen in einen mechanischen Ofen zur Entgasung unter Luftabschluß. Albert Zavelberg, Hohenlohehütte, O.-S.

Kl. 10 a, Nr. 725 474. Vorrichtung zum Austragen der Rückstände bei der Entgasung von Brennstoffen in mechanischen Oefen unter Luftabschluß. Albert Zavelberg, Hohenlohehütte, O.-S.

Kl. 21 h, Nr. 725 009. Elektrische Schweißmaschine. Moll-Werke Akt.-Ges., Scharfenstein i. S.

Kl. 24 a, Nr. 724 839. Für Kohle und Gas verwendbare Feuerung. Paul Fueß, Berlin-Steglitz, Düntherstr. 8.

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

Kl. 31 c, Nr. 724 515. Ausgußtrichter für Gießpfannen. C. Senßenbrenner, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 31 c, Nr. 724 836. Formkasten. Wilh. Bosselmann, Milspe.

Kl. 49 h, Nr. 725 053. Elektrische Schweißvorrichtung. Meyer, Roth & Pastor, Köln-Raderberg.

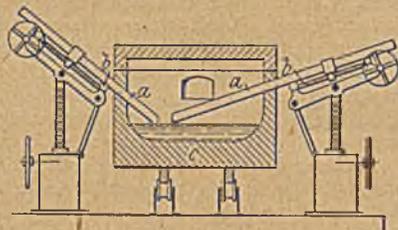
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Nr. 312 540, vom 30. August 1914. Zusatz zu Nr. 312 151. Heinrich Nettgens in Basel. *Zementier- und Härteverfahren unter Verwendung leichtschmelzbarer und verdunstbarer Stoffe, wie Kochsalz, Kali, Kalisalpeter und kohlenstoffhaltiger Körper.*

Das Verfahren ist für den Härte- und Temperofen nach Patent 312 151 bestimmt. Auf den Boden des Härteraumes kommt zu unterst eine wärmeübertragende Schicht (Blei o. dgl.), und auf diese eine zweite Schicht aus leichtschmelzbaren und verdampfbaren Stoffen (Kochsalz, Kali, Kalisalpeter). Außerdem wird über den Rost noch eine dritte Schicht ausgebreitet, die aus kohlenstoffhaltigen Stoffen (Knochen, Leder) besteht. In diese werden die zu behandelnden Gegenstände eingebettet. Darauf wird eine Hartgüßpäne, Sand, Glaspulver usw. enthaltende Masse aufgebracht, die zu einer abschließenden Decke zusammgebäckt.

Kl. 21 h, Nr. 312 569, vom 22. September 1917. Westdeutsche Thomasphosphat-Werke G. m. b. H. in Berlin. *Lichtbogenofen zum Einschmelzen festen Einsatzes, bei dem durch Bewegen des Ofens die Lage der Beschickung zum Lichtbogen verschiebbar ist.*

Ein gleichmäßiges Niederschmelzen des festen Einsatzes soll dadurch erzielt werden, daß der Lichtbogen und die Beschickung gegeneinander und unabhängig von-



einander verschiebbar eingerichtet sind. Dazu kann beispielsweise der Lichtbogen in der Richtung der Drehachse b — b des Ofens durch Verstellen der seitlich unabhängig vom Ofen angebauten Elektroden a verschoben werden. Die Verschiebung der Beschickung in senkrechter Richtung wird durch Drehen des Ofenkörpers c um seine Drehachse bewirkt. Zweckmäßig sind die Elektroden so angeordnet, daß ihr Scheitelpunkt unterhalb der Drehachse des Ofens exzentrisch angeordnet ist.

Kl. 18 b, Nr. 312 905, vom 13. Februar 1918. Fritz Weeron in Neukölln. *Armaturplatte für Ofenteile, deren Ausmauerung starker Abschmelzung unterworfen ist.*

Die Armaturplatte a ist auf beiden Seiten mit Rippen b versehen, die innen dem feuerfesten Ueberzug Halt geben und außen für gute Kühlung sorgen.

Kl. 24 e, Nr. 312 720, vom 23. März 1916. Ernst Schiesser in Rüdersdorf i. d. Mark. *Verfahren zur Reinigung des aus dem Gaserzeuger austretenden, aus Braunkohle o. dgl. gewonnenen Sauggases.*

Das aus dem Gaserzeuger austretende Sauggas wird in der Rohrleitung ausschließlich einer trockenen Kühlung unterworfen und dann durch einen der Saugmaschine vorgeschalteten, mit Prallkörpern angefüllten Abscheider geführt. In diesem schlägt sich der Wasserdampf mit den Beimengungen des Gases nieder. Beide können daraus durch Ablassen entfernt werden.



Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reich im Oktober 1919¹⁾.

	Rheinland und West- falen	Schlesien	Sieger- land, Kr. Wetzlar u. Hessen- Nassau	Nord- und Mittel- deutsch- land	Sachsen	Süd- deutsch- land	Saargebiet und bayr. Rheinpfalz	Insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	t	1919	1918
Oktober									
Halbzeug, z. Absatz bestimmt	41 845	6 721	2 385	3 622	81	—	1 457	56 111	65 235
Eisenbahnoberbauzeug . . .	45 202	4 178	—	2 038	1 520	1 700	455	55 093	66 973
Träger	12 656	5 438	—	10 878	1 937	718	2 079	33 706	33 087
Stabeisen und sonstige Form- eisen	150 895	27 024	2 664	12 822	10 179	4 851	18 430	226 865	210 126
Bandeisen	21 095	1 633	—	—	17	27	3 236	25 908	25 581
Walzdraht	39 379	5 923	—	—	—	—	1 575	46 877	61 323
Grobbleche, 5 mm und darüber	46 923	7 971	1 948	2 779	1 528	—	2 312	63 461	60 231
Mittelbleche, 3—5 mm . . .	6 147	949	154	2 020	1 495	—	358	11 123	13 222
Feinbleche, 1—3 mm	7 936	1 647	2 664	354	—	407	308	13 316	22 615
Feinbleche, 0,32—1 mm . .	11 555	6 387	3 692	1 426	—	748	359	24 167	23 228
Feinbleche, bis 0,32 mm . .	2 543	268	621	—	—	—	14	3 446	3 915
Weißbleche	1 945	—	95	—	—	—	—	2 040	2 603
Röhren	20 690	4 881	—	107	1 500	960	1 500	29 638	37 116
Rollendes Eisenbahngerät . .	22 757	3 402	—	1 066	1 375	35	—	28 635	20 852
Schmiedestücke	15 113	1 492	—	319	328	—	79	17 331	25 740
Andere Fertigerzeugnisse . .	6 553	2 450	—	—	—	—	—	9 003	18 204
Insgesamt (ohne Halbzeug)									
Oktober 1919	411 389	73 543	11 838	33 809	19 879	9 446	30 705	590 609	—
Oktober 1918 ²⁾	543 974	75 507	25 935	50 150	16 966	11 124	73 632	—	797 348
Anzahl der Betriebe								429	
Januar bis Oktober 1919 ³⁾									
Halbzeug, z. Absatz bestimmt	405 741	41 567	10 783	57 514	4 045	—	37 064	556 719	670 901
Eisenbahnoberbauzeug . . .	372 116	37 833	—	31 839	11 124	12 166	35 010	500 088	732 251
Träger	142 749	33 138	—	74 186	12 393	12 397	61 418	336 287	280 011
Stabeisen und sonstige Form- eisen	1 168 638	179 994	18 127	109 868	65 658	44 084	218 718	1 805 087	2 115 029
Bandeisen	155 490	10 641	—	—	883	1 132	27 639	195 785	253 600
Walzdraht	322 687	48 541	—	—	—	—	27 081	398 309	596 881
Grobbleche, 5 mm und darüber	361 406	55 667	18 752	26 845	8 634	—	38 096	509 400	618 618
Mittelbleche, 3—5 mm . . .	47 885	7 111	2 124	12 265	8 174	173	6 601	84 333	126 956
Feinbleche, 1—3 mm	77 029	14 920	31 673	3 390	103	1 638	7 321	136 074	235 059
Feinbleche, 0,32—1 mm . .	85 981	42 651	35 615	8 384	1 283	3 274	15 628	192 816	229 973
Feinbleche, bis 0,32 mm . .	25 500	1 552	4 303	53	—	574	2 163	34 145	35 856
Weißbleche	12 117	—	2 451	—	—	—	—	14 568	27 329
Röhren	137 210	28 461	—	948	9 705	9 359	19 153	204 836	377 143
Rollendes Eisenbahngerät . .	176 992	25 108	—	9 227	10 275	703	—	222 305	204 371
Schmiedestücke	97 837	14 714	—	3 002	2 148	98	1 170	118 959	303 787
Andere Fertigerzeugnisse . .	41 151	19 983	222	—	—	—	651	62 007	223 442
Insgesamt (ohne Halbzeug)									
Januar bis Oktober 1919 . .	3 224 788	520 314	113 267	280 007	130 386	85 598	460 649	4 815 009	—
Januar bis Oktober 1918 ³⁾ .	5 557 073	792 877	245 050	485 125	175 700	122 628	783 400	—	8 161 853

¹⁾ Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

³⁾ Einschließlich Goschoßstahl.

Spaniens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1918.

Nach der vom Consejo de Minería veröffentlichten amtlichen spanischen Statistik¹⁾ wurden während des Jahres 1918, verglichen mit den Ergebnissen des vorhergehenden Jahres, in Spanien gefördert bzw. erzeugt:

Mineral bzw. Erzeugnis	1918 t	1917 t
Steinkohlen	6 134 988	5 042 213
Anthrazit	377 216	324 756
Braunkohlen	726 348	637 841
Steinkohlenbriketts	409 728	499 447
Koks	630 210	542 767
Eisenerz	4 692 651	5 551 071
Eisenerzbriketts	17 812	219 757
Schwefelkies	590 008	376 918
Manganerz	77 714	57 474
Wolframierz	4 555	546
Roheisen	386 550	357 699
Ds zum Verkauf	—	104 261
Eisen- und Stahlerzeugnisse	303 206	470 241

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazit-höfen der Vereinigten Staaten im Oktober 1919, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung²⁾ Aufschluß: Okt. 1919 Sept. 1919

1. Gesamterzeugung	2 009 869	2 520 483 ³⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	20 562	19 825 ³⁾
Arbeitstägliche Erzeugung	64 834	84 015 ³⁾
2. Anteil der Stahlwerks- gesellschaften	1 415 576	1 921 681 ³⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	—	—
3. Zahl der Hoehöfen	432	433
Davon im Feuer	217	163 ³⁾

¹⁾ Nach The Iron and Coal Trades Review 1919, 10. Okt., S. 468. — Vgl. St. u. E. 1918, 21. Nov., S. 1092.

²⁾ Ir. Tr. Rev 1919, 6. Nov., S. 244. — Vgl. St. u. E. 1919, 4. Dez., S. 1 25.

³⁾ Berichtigte Zahlen.

In den ersten zehn Monaten dieses Jahres wurden insgesamt 26 907 117 t Roheisen erzeugt, gegen 32 162 018 t im gleichen Zeitraum des Jahres 1918 und 32 594 295 t in den ersten zehn Monaten des Jahres 1917.

Die Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten im Jahre 1918.

Nach dem „United States Geological Survey“ belief sich die Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre auf 70 772 810 t gegen 76 493 473 t im Jahre 1917, hatte somit eine Abnahme von 5 720 663 t oder 7,5 % zu verzeichnen. Getrennt nach den einzelnen Staaten verteilte sich die Förderung während der beiden letzten Jahre wie folgt:

	1918 t	1917 t
Minnesota	42 625 232	45 308 756
Michigan	17 169 730	18 154 499
Alabama	5 846 698	7 150 310
Wisconsin	1 106 781	1 221 471
New York	920 678	1 325 186
Pennsylvanien	530 962	555 447
Wyoming	455 050	552 548
New Jersey	430 301	497 782
Virginia	420 673	477 421
Tennessee	415 497	516 665
New Mexico	272 965	241 017
Georgia	268 836	230 256
Uebrige Staaten	309 407	262 115
Insgesamt	70 772 810	76 493 473

Die Verladungen von den Bergwerken beliefen sich auf insgesamt 73 173 541 t im Werte von 244 368 147 \$ gegen 76 782 378 t im Werte von 238 260 444 \$ im Jahre 1917. Die Abnahme betrug somit im Berichtsjahre 4,7 %, dem aber infolge der erhöhten Preise ein Wert-Mehrertrag von 2,8 % gegenübersteht. Der Durchschnittspreis f. d. t ab Bergwerk stellte sich auf 3,39 \$ gegen 3,15 \$ im Jahre 1917. Die Vorräte der Gruben an Eisenerzen sanken von 11 179 904 t im Jahre 1917 auf 8 607 051 t zu Ende des Berichtsjahres, gingen also um 23 % zurück.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Arbeitszeit im Ruhrkohlenbergbau. — Der Ausschuß zur Prüfung der Arbeitszeit im Ruhrkohlenbergbau hat am 8. Dezember 1919 seine Tätigkeit wieder aufgenommen. Es wurden die Beratungen des Unterausschusses über die Frage der Beschaffung von Wohnungsgelegenheit für die große Zahl neuer Arbeiter, die dem Bergbau zur Steigerung der Kohlengewinnung zugeführt werden sollen, vorgelegt und besprochen. Der Unterausschuß kam zu der Ansicht, daß mit einer Besserung in der Wohnungsfrage in absehbarer Zeit wegen der Schwierigkeit in der Materialbeschaffung nicht zu rechnen sei. Weiter kam zur Sprache, daß man auch bei den Beratungen über Bergarbeiterheimstätten zu dem Schluß gekommen sei, die Errichtung von Wohnungen für etwa 100 000 Bergleute werde drei bis fünf Jahre erfordern. Dabei sei zu bedenken, daß sich inzwischen die Kohlennot noch verschärfen, die Eisenerzeugung weiter zurückgehen und der Materialmangel noch zunehmen werde. Bei der Behandlung der Frage der weiteren Einstellung von Arbeitslosen auf den Zechen wurde festgestellt, daß eine Reihe von Zechen keine neuen Arbeiter mehr einstellen können, weil sie dafür keine Unterkunft haben. Seit Mai 1919 hat sich die Gesamtzahl der Belegschaften der Zechen des Ruhrreviers um 51 000 Mann erhöht. Von seiten der Arbeitnehmer wurde angeregt, durch behördlichen Druck oder Zwangsmaßnahmen frühere Bergarbeiter wieder ihrem alten Beruf zuzuführen und weiter

die Heranziehung neuer Arbeitskräfte dadurch zu erreichen, daß man den Arbeitslosen, die im Kohlenbergbau Arbeit nehmen wollen, aber gezwungen sind, ihre Familien zunächst an ihrem bisherigen Wohnort zu belassen, die Arbeitslosenunterstützung für diese Zeit teilweise weiterzahlt. Ein anderer Vertreter der Arbeitnehmer hielt ebenso wie die Zechenvertreter die zwangsweise Heranziehung von Arbeitskräften für sehr bedenklich.

Am 9. Dezember wurden die Verhandlungen nach weiteren lebhaften Auseinandersetzungen zwischen den Vertretern der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer zu Ende geführt. Die Zechenvertreter wiesen darauf hin, daß gegenwärtig 10 000 t täglich von den Haldenbeständen der Zechen abgefahren werden. Wenn Ende Februar diese Bestände verschwunden seien, werde ein starker Ausfall im Kohlenversand eintreten, der nur durch eine vermehrte Förderung auszugleichen sei. Einer entsprechenden Vermehrung der Belegschaft um 12 000 Mann monatlich stehe der Wohnungsmangel entgegen, so daß eine Steigerung der Förderung nur durch eine erhöhte Arbeitszeit zu erreichen sei. Die Arbeitervertreter erklärten demgegenüber die Frage einer Verlängerung der Schichtzeit für vollständig erörterungsunfähig. Im Gegenteil würden sie von ihrer Forderung, ab 1. Februar die sechsstündige Arbeitsschicht zu verlangen, nicht abgehen. Wenn diese Forderung nicht bewilligt werde, würden die Bergleute ihre Durchführung erzwingen. Von Arbeitgeberseite wurde

dazu erklärt, eine weitere Verkürzung der Schichtzeit sei nur durch zwischenstaatliche Regelung möglich.

Der Vorsitzende, Professor Dr. Franke, wies auf die furchtbare Gefahr für das ganze Wirtschaftsleben hin, wenn in dieser Frage keine Einigung erzielt werden könnte. Die Vorbedingung für die sofortige Einführung der Sechsstundenschicht wäre nicht gegeben. Wenn wir den an uns gestellten Forderungen nicht nachkommen könnten, müßte mit der feindlichen Besetzung des Ruhrkohlengebiets gerechnet werden. Unter den französischen Bajonetten werde auch die Acht- und Neunstundenschicht wieder eingeführt werden. Professor Franke machte schließlich einen Vermittlungsvorschlag, mit dem sich der Ausschuß in der Nachmittagssitzung eingehend beschäftigte, ohne daß indessen eine Einigung herbeigeführt werden konnte. Professor Franke forderte erneut, zu versuchen, eine zwischenstaatliche Regelung der Arbeitszeit im Bergbau herbeizuführen, und schlug die Beibehaltung der Siebenstundenschicht unter besonderer Bezahlung der siebenten Stunde vor und außerdem Ueberstunden, für die neben entsprechender Bezahlung auch Nahrungsmittel, Bekleidungsstücke usw. gewährt werden sollen. Außerdem soll mit dem Bau von Bergarbeiterwohnungen sofort begonnen werden.

Die Arbeitnehmervertreter hielten indessen im Laufe der Verhandlungen an ihrer Forderung auf Einführung der Sechsstundenschicht fest. Es wurde darüber eine Abstimmung herbeigeführt, bei der sich sämtliche Ausschußmitglieder mit Ausnahme der sechs Arbeitervertreter dahin aussprachen, daß eine Einführung der Sechsstundenschicht zum 1. Februar nicht möglich sei. Die Arbeitervertreter machten dann noch einen Vorschlag, eine Arbeitszeit von $1\frac{1}{4}$ Schicht einzuführen, mit dem sich aber die Arbeitgebervertreter wieder nicht einverstanden erklärten, weil darin eine Anerkennung der Sechsstundenschicht liege. Die Beratungen des Ausschusses sind also ohne Ergebnis geblieben. Ein weiterer Antrag, wonach der Ausschuß eine Aufgabe für erledigt hält, sich aber der Regierung weiter zur Verfügung stellt, wurde mit allen gegen die Stimmen der Arbeitnehmer angenommen.

* * *

Wie tief die bestehende Kohlennot in unser Wirtschaftsleben eingreift, zeigt neben den täglichen Meldungen von Betriebseinstellungen die folgende Entscheidung, die in einer gemeinsamen Versammlung von Obleuten der Betriebs- und Zechenräte der großen Werke des Dortmunder Bezirks angenommen wurde und in der es u. a. heißt:

Getragen von dem Verantwortlichkeitsgefühl gegenüber den hungernden und frierenden Arbeitskameraden und deren Frauen und Kindern erklären sich die Betriebsräte bereit, den Kameraden zu empfehlen, Uberschichten zu verfahren unter der Voraussetzung, daß den Betriebsräten die volle Kontrolle über die durch die Uberschichten erzielten Kohlenmengen eingeräumt wird. Wird uns dieses Bestimmungs- und Kontrollrecht vollständig eingeräumt, erklären wir uns bereit, den Kameraden auf den Zechen die Annahme dieser Resolution warm zu empfehlen. Im Interesse der Aufrechterhaltung unserer Arbeitskraft müssen wir jedoch verlangen, daß den Bergarbeitern für diese Uberschichten ein annehmbarer Lohnzuschlag gewährt wird. Von der Regierung und den maßgebenden Stellen wird aber mit Bestimmtheit erwartet, daß alles getan wird, um den guten Willen der Bergarbeiter zu unterstützen. Hierzu gehört vor allen Dingen die Gestellung von ausreichenden Betriebsmitteln, Förderwagen usw.

Der Reichsverband der deutschen Industrie und die Ausfuhrzölle. — Eine vom Reichsverband der deutschen Industrie einberufene, von Vertretern der Fachgruppen, landwirtschaftlichen Vereinigungen und Außenhandelsstellen sowie von führenden Industriellen aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands zahlreich besuchte Versammlung

sprach sich mit aller Entschiedenheit gegen die Einführung von Ausfuhrzöllen aus. Solche Zölle würden mit der wichtigsten und dringlichsten weltwirtschaftlichen Aufgabe Deutschlands, durch die Ausfuhr seiner Erzeugnisse die Lasten des Friedensvertrages abzubürden, in schärfstem Widerspruch stehen; sie würden aber auch ihren Zweck, die Preise der Ausfuhrwaren auf Weltmarkthöhe zu bringen, nicht erreichen, weil sie entweder zu hoch oder zu niedrig sein würden. Es sei technisch nicht möglich, die Ausfuhrzölle den Bedürfnissen der einzelnen Ausfuhrindustrien anzupassen, und es sei ferner politisch nicht möglich, die Ausfuhrzölle nach der Valuta der einzelnen Ausfuhrländer abzustufen. Die Verschleuderung deutscher Werte ins Ausland kann nicht durch Ausfuhrzölle, sondern nur durch straffe Ueberwachung der Ausfuhr und der Ausfuhrpreise unter maßgebender Beteiligung der Selbstverwaltungsorganisationen der deutschen Wirtschaft verhindert werden.

Der augenblickliche Stand der norwegischen Eisenindustrie. — Die norwegische Eisenindustrie machte während des Krieges einen ernstlichen Anlauf, neue Eisenwerke zu schaffen, jedoch kam für diese Unternehmungen der Krieg viel zu früh zu einem Ende, so daß Neuanlagen teils überhaupt nicht fertiggestellt, teils wieder stillgelegt wurden. Gegenwärtig sind folgende Werke, gegliedert nach der Art der Erzeugung, zu nennen, von denen aber einzelne außer Betrieb gesetzt sind oder die Arbeit noch nicht aufgenommen haben:

Für Roheisen die Werke:

1. A. S. Tinfos in Elektroöfen,
2. Nes Jernverk in einem Holzkohlenhochofen,
3. Ulefos in Elektroöfen.

Für Stahl in gegossenen Blöcken (Stahlgießereien, die den Gießereien der Woffton angegliedert sind, scheidet hier aus, ebenso die kleinen Anlagen mit einem oder mehreren kleinen Elektroöfen für Elektrostahl oder Ferrolegierungen, welche sind: Norsk Smelteverk, Porsgrund, Hangesund Elektro Staalverk, O. Mustad u. Søn, Kjelsaas, Patronfabrik Raufoss, Tønsberg Elektrostaalindustrie u. a. m.):

1. Christiania Spigerverke,
2. Christiania Staalverk,
3. Stavanger Staalverk;

ersteres hat nur Martinöfen, während die letzteren neben Martinöfen Elektroöfen benutzen.

Für Stahlguß und Schmiedestücke:

1. Christiania Staalverk,
2. Stavanger Staalverk.

Für Walzerzeugnisse:

1. Nes Jernverk, und zwar stellt es Stabstahl in Tiegelgußqualität, auch in Eisenqualität her;
2. Christiania Spigerverke; sie walzen Stab- und Feineisen, auch Draht, die meistens in den eigenen Verarbeitungsbetrieben zu Kleiseisenzeug verarbeitet werden;
3. Norsk Valseverk, das im November 1918 in Betrieb, jedoch Anfang dieses Jahres wegen verschiedener Schwierigkeiten wieder zum Stillstand gekommen ist; es hat vier Warmwalzenstraßen für Fein- und Weißblech;
4. neue Anlagen für Walzerzeugnisse hat im Bau das Christiania Staalverk, das Grob- und Mittelbleche herstellen will. Hauptsächlich wegen Goldschwierigkeiten ist der vor Jahresfrist begonnene Bau zum Stillstand gekommen;
5. das Hamar Staalverk, eine im Kriege entstandene größere Anlage, umfassend ein Stahlwerk mit Martinöfen, dem ein Elektroöfen beigegeben werden soll, ein Preßbau, in dem ein Bandagenwalzwerk zur Aufstellung kommen soll, und eine Mittel-, Fein- und Drahtstraße für alle möglichen

Eisen- und Stahlsorten. Das Werk wird etwa im Frühjahr kommenden Jahres in Betrieb kommen; 6. das Stavanger Stahlwerk, und zwar eine Mittel- und Feinstraße für Werkzeugstahl. Diese Anlage kann in den ersten Monaten in Betrieb kommen. Geliefert wurde das Walzwerk von einer amerikanischen Firma, die Konstruktion aber soll recht veraltet und das Werk dürftig eingerichtet sein, mit offenen Kammwalzgerüsten ohne Rollgänge usw. Geplant war ein Stahl- und Walzwerk an der Südküste, das Sörlands Stahl- und Valsewerk bei Larvik, das jedoch wegen Schwierigkeiten der Strombeschaffung noch zuletzt nicht zustande kam.

Weiter ist die Errichtung eines großen Hüttenwerkes bei Narvik, dem Erzhafen der schwedischen Erzausfuhr, beabsichtigt, das aus einem Hochofenwerk für Koksverarbeitung und einem Stahl- und Walzwerk für alle möglichen Erzeugnisse bestehen soll. Die Anlage ist noch in Bearbeitung, doch macht die Geldbeschaffung Schwierigkeiten.

Wenn man das vorstehend kurzgefaßte Verzeichnis durchsieht, wird man finden, daß die Eisenindustrie Norwegens noch recht unbedeutend ist, obwohl ein großer Selbstverbrauch besteht. Abnehmer sind vorwiegend die zahlreichen großen und kleinen Schiffswerften, dann die Hoch- und Tiefbauten, endlich die Kleinindustrie des Landes. Eine Entwicklung ist für die Zukunft kaum anzunehmen, da die jetzigen Landes- und Weltverhältnisse die Aufbringung der nötigen Gelder besonders für eine Eisenindustrie sehr schwierig gestalten. Geldlaute der Reedereien, Schiffswerften, der Holz- und anderen Grobindustrie, die gewiß eine große Eisenindustrie unterstützen und schaffen könnten, stellen sich nicht zur Verfügung. Der Staat legt allerdings großen Wert auf die Schaffung einer eigenen Eisenindustrie und kommt den berechtigten Unterstützungsanträgen auf Bewilligung einer Erzeugungsvergütung entgegen, war auch Mitte dieses Jahres bereit, den verschiedenen Werken günstige Anleihen zu geben. Zuletzt waren es über 60 Millionen Kr., die von den einzelnen Werken und von unternehmungslustigen Kreisen beantragt waren. Der Storting lehnte jedoch alle Unterstützungen vorläufig ab und vertagte die Sache auf nächstes Jahr. Besonders die Sozialisten sind gegen solche Unterstützungen von Privatwerken und befürworten nur eine Verstaatlichung der bestehenden oder der geplanten Anlagen. Das staatliche Werk, die Patronenfabrik in Ranfoss, erhielt bereits Gelder für die Anlage größerer Walzwerke für Kupfer- und Messingbleche bewilligt. Anscheinend will man dieses Werk in den kommenden Jahren noch weiter ausbauen.

Im übrigen wirkt der Staat nicht fördernd auf die Entwicklung der Industrie, sondern macht von seinem Recht, die Benutzung von elektrischer Kraft und den Ausbau der Wasserkräfte zu bewilligen, oft durch Erlaß hemmender Bedingungen ungeschickten Gebrauch. Bei einer Anlage werden z. B. neben dem Bau von Häusern auch Schulen, Apotheken, Post und Krankenhäuser verlangt, Lasten, die ein neues Unternehmen gar nicht tragen kann. Die Ermächtigungsbedingungen schreiben weiter vor, daß nur inländisches Kapital vertreten sein soll, die Leitung darf nur aus Norwegern bestehen, Betriebsbeamte und Arbeitsleute dürfen keine Ausländer sein und nur bei der Einführung einer neuen Industrie wird eine bestimmte Anzahl der zu beschäftigenden Ausländer vorgeschrieben. Auch dieses ist hemmend. Die Entwicklungsmöglichkeit der norwegischen Eisenindustrie wäre an sich recht groß. Kohlen fehlen allerdings, denn die auf Spitzbergen geförderte Kohlenmenge wird immer zu gering bleiben, da die große norwegische Handelsflotte und die übrige Industrie weit mehr Kohle gebraucht, als die Förderung beträgt. Auch die Einfuhr fremder Kohlen kann für die Eisenindustrie nicht

empfohlen werden; man wird also auf die Ausnutzung der Wasserkräfte zurückgreifen und sowohl die Hochöfen, wie die Stahl- und Wärmöfen der Walzwerke elektrisch beheizen müssen. Große Kraftanlagen liefern Strom in eigener Benutzung zu 40 bis 60 Kr. die Kilowattstunde und Jahr, das sind etwa 0,5 bis 0,8 Öre die Kilowattstunde. Der Ausführung solcher „elektrischen“ Hüttenwerke dürfte praktisch nichts im Wege stehen, doch ist es schwierig, in Norwegen genügend tüchtige Männer und das nötige Geld zu finden, um eine solche Anlage zu bauen und zufriedenstellend zu betreiben. Nach den Verhältnissen zu urteilen, sind diese Aussichten recht trübe und da man ausländischen Unternehmern den Schlagbaum des Gesetzes vorhält, wird man mit einer größeren Entwicklung der norwegischen Eisenindustrie vorderhand nicht rechnen können.

Trustbildung und Sozialisierung in der norwegischen Maschinenindustrie. — Ueber den augenblicklichen Stand der Sozialisierungsbestrebungen und die Trustbildung innerhalb der norwegischen Maschinenindustrie veröffentlicht die Zeitschrift *Farmand*, Christiania, einen Bericht¹⁾, aus dem wir nachstehend das Bemerkenswerteste wiedergeben: Der Sozialisierungsausschuß der norwegischen Gewerkschaften hat einen Vorschlag zur Sozialisierung der mechanischen Industrie ausgearbeitet. Die Voraussetzungen dieses Vorschlages liefern einen wichtigen Beitrag zur Beurteilung des neuen Kurses in der sozialen Entwicklung Norwegens und zeigen, daß die Erörterung über Betriebsräte und die beiden bereits vorliegenden Vorschläge zur Verstaatlichung äußerst wichtiger Teile der norwegischen Industrie in Kürze folgenschwere Entscheidungen bringen werden. Eine revolutionäre Strömung hat sich in den letzten Jahren in der sozialen Entwicklung Norwegens und in der Auffassung der arbeitenden Massen bemerkbar gemacht. In Wirklichkeit ist die vorgeschobene Stellung, wo man immer noch den Kampf für die Unantastbarkeit der privaten Unternehmer führt, schon längst durch eine Reihe regelnder Gesetzesbesimmungen umgangen, und die Verstaatlichung ist bereits ein in die Wirklichkeit umgesetzter Begriff durch die Uebernahme der Eisenbahnen und eine Reihe weiterer Betriebe durch den Staat und ferner durch einen bereits jetzt vorhandenen, nicht ganz unbedeutenden Staatsbetrieb und durch die ordnende Wirksamkeit, welche der Staat in den Kriegsjahren ausgeübt hat. Der siegreiche Vormarsch der neuen sozialen Gedanken ist eine Tatsache, mit der gerechnet werden muß und die ohne Frage einen Erfolg des Verstaatlichungsgedankens zeitigen wird. Das Neue soll zur Sammlung und Einigkeit und nicht zur Auflösung und Schwächung des Wirtschaftslebens führen. Das soziale Evangelium der letzten 50 Jahre wird sich sehr wohl innerhalb des Staatssozialismus verwirklichen können, man muß sich aber darauf besinnen, daß der innere Aufbau der Erzeugungsfähigkeit eines Landes von ausschlaggebender Bedeutung für seine Stellung nach außen hin sein wird. Aus den veröffentlichten Verstaatlichungsvorschlägen geht hervor, daß die Bildung eines großen Einheitsorganismus angestrebt wird. Der bedeutendste bisher getätigte Zusammenschluß in dieser Richtung ist die Norsk Maskinindustri Aktieselskap, die eine Reihe industrieller Betriebe und Unternehmungen innerhalb der mechanischen Industrie und der Bauindustrie umfaßt. Die Gesellschaft wurde Ende 1917 mit einem Kapital von 12,5 Mill. Kr., das später auf 23 Mill. Kr. erhöht wurde, gegründet. Sie ist außerdem mit bedeutenden Kapitalien in anderen Gesellschaften beteiligt. Man hat es hier mit einem Trust zu tun, der es nicht allein auf eine Spezialisierung der Erzeugung der einzelnen Betriebe abgesehen hat, um einen größeren Gewinn durch gemeinsamen Einkauf und Verkauf der fertigen Erzeugnisse zu erzielen, sondern dieser Zusammenschluß beabsichtigt auch, eine weitere Erhöhung des Gewinnes durch Monopolisierung einzelner Herstellungszweige, z. B. des

¹⁾ Vgl. Ueberseedienst 1919, 4. Nov., S. 610.

Lokomotivbaues usw., herauszuschlagen. Die Erzeugnisse der Norsk Maskinindustri A. S. sind für Norwegen von außerordentlicher Bedeutung, da der öffentliche Verkehr und die Bauindustrie von ihnen fast vollständig abhängig sind. Ferner liegt die norwegische Stahlerzeugung fast gänzlich in den Händen dieser Gesellschaft. Andere Betriebe, z. B. innerhalb der Maschinengruppe, sind mit der Erzeugung von Eisenbahnbaueisen für die norwegischen Staatsbahnen beschäftigt. Die hier geschilderten Verhältnisse treffen nicht allein für die Norsk Maskinindustri A. S. zu, sondern sie sind bezeichnend für die verworrenen Verhältnisse in der ganzen norwegischen Industrie. Die Vorschläge des Sozialisierungsausschusses der norwegischen Gewerkschaften finden natürlich nur bei der radikalen Presse günstige Aufnahme. Die Stellung der radikalen norwegischen Arbeiter ist jedoch ziemlich stark und ihr Einfluß anscheinend in Zunahme begriffen; es dürfte deshalb nicht gänzlich ausgeschlossen sein, daß die Sozialisierung wichtiger Gebiete des norwegischen Erwerbslebens in absehbarer Zeit zur Tatsache wird.

Zollerhöhungen in Frankreich. — Durch eine Verordnung der französischen Regierung sind für eine große Anzahl von Waren Zollerhöhungen eingeführt worden. Für die einzelnen in Betracht kommenden Waren sind Wertziffern festgesetzt, die zwischen 1,1 und 3 schwanken und mit denen der Betrag des nach dem Zolltarif zu erhebenden reinen Zolles zu vervielfachen ist. Das auf diese Weise ermittelte Ergebnis stellt den zu entrichtenden Zollbetrag dar. Nach einem neuerlichen Erlaß des Präsidenten der französischen Republik¹⁾ gilt die Wertziffer 3 unter anderem für folgende Eisenerzeugnisse: Einzelne Teile von Maschinen und Transmissionen aus nicht schmiedbarem Formguß; Teile von Maschinen, Steuerungen, Hemmvorrichtungen usw. aus geschmiedetem oder gepreßtem Eisen und Stahl, Formstücke aus Eisen oder Stahl oder aus schmiedbarem Guß, ferner Maschinenteile aus zwei oder mehreren Metallen (Schmiedeseisen, Stahl, Gußeisen, reines oder mit irgendeinem der in den vorstehenden Artikeln genannten Metalle legiertes Kupfer). Ausgenommen sind jenseitigen diejenige Stücke, die für landwirtschaftliche Maschinen bestimmt sind und mit diesen oder einzeln eingeführt werden.

Schwierige Verhältnisse in der spanischen Eisenindustrie. — Mit dem Abschluß des Waffenstillstandes zwischen den kriegführenden Mächten im November 1918 hat in der spanischen Eisenindustrie eine ungünstige Entwicklung eingesetzt, die sich immer weiter ausgedehnt hat und jetzt auf ihrem Höhepunkt angelangt ist. Die Nachfrage aus dem Auslande nach Kriegsgerät hat vollkommen aufgehört. Im Gegenteil haben die Regierungen der kriegführenden Mächte ungeheure Mengen von Eisen- und Stahlwaren, die sie zu Ende des Krieges erworben hatten und die sie nicht mehr verwenden konnten, auf den Markt gebracht. Als notwendige Folge haben die spanischen Hochofen ihre Erzeugung teils sehr verringern, teils ganz einstellen müssen, da die ungeheuren Vorräte vorläufig unverkäuflich sind. Außerdem hat noch der amerikanische Wettbewerb eingesetzt, der mit seinen besonders billigen Kohlen und großen Erzeugungsmitteln die spanischen Preise erfolgreich unterbieten kann. Um der spanischen Eisenindustrie zu Hilfe zu kommen, müßte eine entsprechende Abänderung der Zollvorschriften eintreten. Ein aus Eisenindustriellen bestehender Ausschuß hat sich daher an die spanische Regierung zur Erzielung geeigneter Maßnahmen gewandt. Außerdem käme eine Herabsetzung der Eisenpreise auf 150 bis 200 Pes. f. d. t. wie sie schon früher von spanischen Eisenhüttenleuten beantragt worden ist, in Frage, um durch niedrige Preise die Schwierigkeiten zu überwinden. Welche Stellung die

Regierung zu diesen beiden Fragen einnehmen wird, ist noch zweifelhaft.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. — Die Erzeugung im abgelaufenen Geschäftsjahre 1918/19 litt unter häufigen Arbeitseinstellungen als Folge politischer und wirtschaftlicher Kämpfe. Bei einer gegen das letzte Friedensjahr um ein Zehntel verminderten Anzahl von Angestellten und Arbeitern betrug die Aufwendungen für Gehälter, Wirtschaftsbeihilfen und Löhne 188 461 300 M gegen 69 242 218 M im Vorjahre. Die erste Folge der Zeitverhältnisse ist die Verminderung der Geldflüssigkeit bei gleichzeitigem starkem Anwachsen der Bestände, die vielfach als halb fertige Erzeugnisse die Lager belasten und nicht zum Waren- und Geldumsatz beitragen. Auf die Dauer muß ein solcher Zustand zum Abbau des Gesel. äftes und der Belegschaft führen. Zum Ausgleich beabsichtigt die Gesellschaft eine Vermehrung ihrer Schuldverschreibungen. Die Maschinenfabrik und Apparatefabrik des Unternehmens beteiligten sich lebhaft an den auf Normalisierung und Typisierung gerichteten Bestrebungen des Normenausschusses der deutschen Industrie. Die Betriebe in Oberschöneweide waren voll beschäftigt; der Abbau der Rohstoffzwangswirtschaft erleichterte die Beschaffung von Metallen und sonstigen Rohstoffen. Die Glühlampenfabrik arbeitete zufriedenstellend; durch den Zusammenschluß mit den Osmramwerken steht sie vor neuen Aufgaben. Die Turbinenfabrik erhöhte ihren Umsatz gegenüber dem Vorjahr; auch für Oelmaschinen genügten die Aufträge. In der Lokomotivfabrik wurden Vollbahn-, Abraum- und Grubenlokomotiven hergestellt und Ausbesserungsarbeiten ausgeführt. Das Stahlwerk litt unter Betriebsstrommangel und lieferte die beschränkte Erzeugung zumieist für den eigenen Bedarf. Besondere Anträge lagen für Erweiterungen und Neuanlagen in Berg- und Hüttenbetrieben vor; ebenso gingen zahlreiche Bestellungen auf elektrische Betriebsmittel auf dem Gebiete der Hebe- und Umschlagmaschinen ein als Folge des Bestrebens, die Schwierigkeit der Arbeitsverhältnisse durch Mechanisierung zu vermindern. Die Nachfrage des neutralen und des bisher feindlichen Auslandes nach den Erzeugnissen der Gesellschaft beweisen, daß die deutsche Industrie die frühere Schätzung noch findet. Die wichtigsten Abschlußziffern sind in der folgenden Zusammenstellung enthalten:

In M	1915/16	1916/17	1917/18	1918/19
Aktienkapital . . .	184 000 000	184 000 000	200 000 000	200 000 000
Anleihen	106 408 000	103 458 000	104 650 500	103 533 500
Vortrag	703 613	796 410	1 130 864	1 011 167
Geschäftsgewinn . . .	39 751 950	46 793 218	62 329 482	38 306 542
R. hgewinn einsch. Vortrag . . .	40 457 566	47 589 628	63 510 316	39 347 709
Allgem. Unkosten, Steuern usw.	4 813 060	5 969 320	7 607 400	11 130 884
Abschreibungen	902 737	1 100 256	3 413 132	1 852 278
Kriegsunterstützung . . .	7 548 339	10 149 218	15 289 470	—
Reingewinn	26 487 791	29 574 454	36 019 494	25 990 380
Reingewinn einsch. Vortrag . . .	27 193 410	30 370 864	37 200 358	27 031 547
Rücklage	—	—	359 191	—
Gewinnanteile	557 000	600 000	800 000	500 000
Belohnungen an Beamte	2 000 000	2 000 000	2 500 000	3 000 000
Unterstützungsbest. u. sonst. Wohlfahrts-einrichtungen	2 000 000	2 000 000	3 000 000	2 500 000
Kriegswohnfahrt	1 500 000	1 500 000	1 500 000	—
Gewinnaussch.	20 340 000	23 000 000	28 000 000	20 000 000
„ %	12 bzw. 6	12 1/2	14	10
Vortrag	796 410	1 130 864	1 041 167	1 031 547

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Augsburg. — Wie der Vorstand in seinem Bericht über das Geschäftsjahr 1918/19 mitteilt, war die Gesellschaft in der ersten Hälfte des Jahres mit Heeresaufträgen gut beschäftigt; die zweite brachte dagegen erhebliche Verluste. Die durch die Art der Erzeugnisse bedingten langfristigen Ver-

¹⁾ S. a. Nachr. f. Handel, Ind. u. Ldw. 1919, 11. Nov., S. 7.

käufe konnten den sprunghaften und plötzlich einsetzenden gewaltigen Erhöhungen für Löhne und Rohstoffe auch nicht annähernd gerecht werden. Ueber die Betriebsumstellung hinaus waren innerhalb der Werke zur Beschäftigung von Arbeitern große Aufwendungen zu streiten. Erst nach und nach kamen aus den Kriegsanzwirkungen entstehende Notaufträge herein. Neben solchen für das Inland konnten in gewissem Maße auch Bestellungen vom Ausland hereingebracht werden, so daß die Beschäftigung der Werke durch die vorliegenden Aufträge auf längere Zeit sichergestellt ist. Die Anzahl der männlichen und weiblichen Arbeiter und Angestellten beträgt heute 17 835 gegen 23 685 zur gleichen Zeit des Vorjahres. Die Aufwendungen für Arbeitslöhne und Gehälter stiegen trotz geringerer Belegschaft gegen das Vorjahr um 11 332 059,53 auf 76 313 106,22 \mathcal{M} . Für Frachten und Zölle wurden 3 725 839,95 \mathcal{M} , und für Steuern, Krankenkassen- usw. Beiträge und Wohlfahrtseinrichtungen insgesamt 6 605 524,76 \mathcal{M} verausgabt. Zur Weiterführung der Werke auf die Höhe des Friedensstandes und der dadurch bedingten Vermehrung der Betriebsmittel ist eine Erhöhung des Aktienkapitals um 18 Mill. \mathcal{M} auf 54 Mill. \mathcal{M} in Aussicht genommen. Außerdem beabsichtigt die Gesellschaft, nach Bedarf Teilschuldverschreibungen bis zum Betrage von 25 Mill. \mathcal{M} auszugeben. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 587 660,08 \mathcal{M} Vortrag einen Geschäftsgewinn von 13 599 105,01 \mathcal{M} . Nach Abzug von 3 815 695,22 \mathcal{M} Steuern, 1 079 800 \mathcal{M} Zinsen, 1 901 217,67 \mathcal{M} gesetzlichen Lasten, 888 611,87 \mathcal{M} Ausgaben für freiwillige Wohlfahrtspflege und 2 284 964,67 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 4 216 475,66 \mathcal{M} . Hiervon werden 3 600 000 \mathcal{M} Gewina (10 % gegen 18 % i. V.) ausgeteilt und der Rest mit 616 475,66 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Stahlwerk Becker, Aktien-Gesellschaft zu Willich bei Crefeld. — Der Rechnungsabluß des Jahres 1918/19 zeigt mit voller Deutlichkeit die Wirkung der innerpolitischen Umwälzung und der wirtschaftlichen Zustände, die sich aus dem unglücklichen Ausgange des Krieges herausgebildet haben. Hemmungen, die sich aus der militärischen Besetzung des linksrheinischen Gebietes ergaben, sowie auch die Arbeiterbewegungen, die große geldliche Opfer erforderten, konnten überwunden werden. Erst das völlige Versagen in der Kohlenversorgung störte die für die Umstellung auf die Friedensarbeit getroffenen Maßnahmen und machte die Ausnutzung der stark erweiterten Anlagen unmöglich. Zu der starken Verminderung der Herstellung kamen dann die steigenden Lohnerhöhungen und die Verteuerung aller Roh- und Betriebsstoffe, für die ein Ausgleich durch erhöhte Preise der Edeltahlerzeugnisse nicht erreicht wurde. Seit Monaten bemühte sich die Gesellschaft, die Kohlenversorgung des Werks durch den Erwerb einer eigenen Zeche zu verbessern. Gegen Ende des Jahres 1918 wurden Vereinbarungen mit der Bochumer Bergwerks-Aktiengesellschaft getroffen und im Dezember daraufhin ein Vertrag abgeschlossen, der dem Berichtsunternehmen ein Recht auf die Uebernahme der gesamten Aktien oder die förmliche Vereinigung mit dieser Gesellschaft sicherstellte.

Dieser Vertrag wurde durch die Generalversammlung der Bochumer Bergwerks-Aktiengesellschaft vom 28. Dezember 1918 genehmigt. Am 14. Juni 1919 nahm die Berichtsgesellschaft die Durchführung der Vereinigung an und am 4. August d. J. wurde die Errichtung einer Zweigniederlassung der Stahlwerk Becker Aktiengesellschaft, Abteilung Grubenbetrieb Bochum, zur Eintragung in das Handelsregister angemeldet; damit war die Fusion durchgeführt. Wie der Bericht noch über die Gründe der Vereinigung mitteilt, war die Bochumer Bergwerks-Aktiengesellschaft im April d. J. durch den Rückgang in den Arbeitsleistungen der Belegschaft bei gleichzeitiger starker Erhöhung der Lohnforderungen in Konkurs geraten. Durch Beschaffung neuer Geldmittel seitens einer schweizerischen Gruppe wurde die Fortführung des Betriebes ermöglicht. Die Gesellschaft beabsichtigt, die Zeche „Präsident“ und „Herbeder Steinkohlenbergwerke“, die der Bochumer Bergwerks-Aktiengesellschaft gehörten, mit möglicher Beschleunigung so auszubauen, daß innerhalb eines Jahres eine Mehrförderung von 50 % und innerhalb zweier weiteren Jahre eine Mehrförderung von 100 % erreicht wird. Die hierfür erforderlichen Mittel wurden durch Abschluß eines langjährigen Kohlenlieferungsvertrages mit der schweizerischen Gruppe gesichert. Durch diesen Vertrag, der die Genehmigung der Reichsministerien gefunden hat, werden die den deutschen Kohlenverteilungsstellen zur Verfügung stehenden Kohlenmengen nicht vermindert, sondern ganz wesentlich vermehrt, da nur ein Teil der durch fortschreitenden Ausbau der Gruben erzielten Mehrförderung an die Schweiz abgegeben wird, während der andere Teil der Mehrförderung den deutschen Verbrauchern verbleibt.

Die Willicher Anlagen der Gesellschaft sind bis auf das Drahtwalzwerk in der Hauptsache fertiggestellt. Bei der Reinholdhütte konnte das neue Stahlwerk erst zum kleineren Teil in Betrieb genommen werden. Ueber das geldliche Ergebnis des Berichtsjahres gibt nachstehende Zahlentafel Aufschluß:

in \mathcal{M}	1915/16	1916/17	1917/18	1918/19
Aktienkapital	8 000 000	16 000 000	14 000 000	21 000 000
Anleihe	5 000 000	10 000 000	10 000 000	25 000 000
Vortrag	1 560 424	1 672 641	1 630 282	1 702 438
Betriebsüber-schuß	8 332 324	11 936 361	14 739 672	10 213 239
Allgem. Unkosten	527 807	894 909	950 120	1 34 857
Zinsen	250 000	375 000	500 000	931 89
Abschreibungen	1 500 616	3 805 689	6 284 748	7 256 759
Rücklagen	2 564 658	2 404 765	3 544 013	—
Rein-gewinn ein-schl. Vortrag	5 036 639	6 628 642	5 090 063	2 383 842
Zinslasten-rücklage	13 000	22 000	22 000	63 500
Unterstützungskasse für Beamte und Arbeiter	300 000	300 000	—	—
Vaterland-Zwecke	400 000	400 000	—	—
Gewinnanteile	250 000	275 350	165 023	30 215
Gewinnanteil	2 400 000	4 000 000	3 200 000	1 680 000
„ „ %	30	25	20	1)
Vortrag	1 672 641	1 650 282	1 702 438	601 097

1) 8 % auf 18 000 000 \mathcal{M} und 4 % auf 6 000 000 \mathcal{M} Aktienkapital.

Gedanken über die wirtschaftliche Zukunft Deutschlands.

Die Frage unserer Valuta ist in letzter Zeit von den verschiedensten Stellen sehr eingehend erörtert, aber immer ist dabei fast ausschließlich die wirtschaftliche Seite behandelt und die politische Seite viel zu wenig beachtet worden. Diese dürfte aber vielleicht ausschlaggebender sein, als man allgemein anzunehmen scheint und zwar deswegen, weil Deutschland kein freier Staat mehr ist, der völlig selbstständig handeln kann, sondern weil wir durch den Friedensvertrag fast in jeder Beziehung von der Entente abhängig sind. Der Friedensvertrag ist derartig, daß wir ohne den guten

Willen der drei wichtigsten feindlichen Mächte, England, Frankreich und Amerika, die Passivität unserer Handelsbilanz nicht beseitigen, geschweige denn die Handelsbilanz aktiv gestalten können, selbst wenn wir es an den nötigen Anstrengungen in keiner Weise fehlen lassen. — Dieses Erkenntnis ist jedenfalls im Inland und Ausland ziemlich allgemein vorhanden, und deshalb kann zur Gesundung unserer wirtschaftlichen Lage nirgends das nötige Vertrauen erwachsen, solange die bezüglichen Absichten der Feindesmächte unklar sind und ihre derzeitigen Handlungen immer

noch erkennen lassen, daß sie dem Wiederaufbau von Deutschland entgegenarbeiten. Daß die Streiks in Deutschland eines Tages einmal aufhören werden, und daß die deutsche Arbeiterschaft wieder anfangen wird, fleißiger zu arbeiten, daran zweifelt man auch im Auslande nicht und deshalb würde der außerordentliche Tiefstand unserer Valuta einen starken Anreiz zur Hausse-Spekulation in Marknoten und Markwechsellibiten, wenn nicht die Bestimmungen des Friedensvertrages und das Verhalten unserer Feinde das Zutrauen zu der Gesundung der deutschen Wirtschaft verhierten.

Durch den Blankowechsel, den wir mit dem Friedensvertrage unterschreiben mußten, haben die Feinde die Möglichkeit, uns stets unerfüllbare Lasten aufzuerlegen, also jederzeit die deutsche Volkswirtschaft von neuem zu bedrohen und der Vernichtung auszusetzen. Daher kann unsere Valuta sich erst dann ernstlich bessern, wenn aus dem Verhalten der Feinde klar hervorgeht, daß sie nicht die Absicht haben, Deutschland vollständig zu erdrosseln, sondern daß sie einen Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft zulassen wollen. Demgegenüber sind alle unsere eigenen Bemühungen und auch das Maß des etwa von uns an den Tag gelegten Vertrauens in unsere eigene Kraft von sekundärer Bedeutung.

Hiergegen ließe sich einwenden, daß unsere Feinde selbst auf die Gesundung unseres Wirtschaftslebens Wert legen müßten, um die gewaltige Kriegsschädigung einheimen zu können, und daß deshalb gegenteilige Befürchtungen, die den Markkurs ungünstig beeinflussen, überhaupt nicht beständen; man kann darauf hinweisen, daß auch aus den feindlichen Ländern Stimmen laut geworden sind, die sich für einen möglichst baldigen Wiederaufbau von Deutschland ausgesprochen haben. Aber solche vereinzelt zutage tretenden Ansichten dürfen uns doch nicht darüber täuschen, daß bisher die meisten Maßnahmen der Feindesmächte auf ganz andere Absichten schließen lassen, und nicht Worte sondern Taten sind für die öffentliche Beurteilung unserer Lage maßgebend; außerdem spricht auch noch manches andere dafür, daß die Absichten der Feinde zunächst nicht auf einen wirtschaftlichen Wiederaufbau von Deutschland gerichtet sind. Dabei muß man wahrscheinlich zwischen England und Frankreich auf der einen Seite und Amerika auf der anderen Seite unterscheiden. Amerika hat nur wirtschaftliche Interessen an Deutschland, es wird daher sicherlich Wert darauf legen, und wenigstens nicht dagegen arbeiten, daß unsere Wirtschaft möglichst bald wieder in Ordnung kommt; für England und Frankreich stehen aber jedenfalls andere Gesichtspunkte für die Behandlung von Deutschland im Vordergrund. Für diese beiden Staaten besteht ein Widerstreit der eigenen Interessen. Sie möchten zwar möglichst viel aus Deutschland herausholen, aber vor allem doch ihre politische Macht stärken und deshalb Deutschland möglichst ohnmächtig machen.

Die Äußerung Clemenceaus „20 Millionen zu viel“ und die kürzlich von der Brüsseler „Gazette“ gemachte Bemerkung: „Und warum sollen wir die Wiederbevölkerung Deutschlands wünschen, dessen Ueberbevölkerung die Kriegsursache gewesen ist. Deutschland ist, wie es jetzt ist, bevölkert genug. Ein Ueberfluß an Bevölkerung in Deutschland wird immer eine Gefahr für die Welt bedeuten“, gewähren einen Einblick in die Gedanken, die im feindlichen Auslande und besonders wohl bei den dort am Ruder befindlichen Machthabern über Deutschland bestehen.

Die vorstehende Äußerung des belgischen Blattes, das damit wohl aus der Schule geplaudert hat (die englische und auch die französische Presse ist hierfür zu gut diszipliniert), ist für uns von sehr großer Bedeutung; nebenbei liegt darin für Deutschland die glänzendste Rechtfertigung, die es geben kann. Denn

wenn die Ueberbevölkerung von Deutschland der eigentliche Kriegsgrund gewesen ist, so kann natürlich von einer Schuld Deutschlands am Kriege überhaupt nicht mehr die Rede sein. Selbst wenn, wie das belgische Blatt vielleicht meint, wir wegen dieser Ueberbevölkerung zum Kriege gedrängt hätten, so wäre das ein gewisses natürliches Recht gewesen, weil uns von den übrigen Völkern die unbedingt notwendige Bewegungsfreiheit nicht gegeben wurde; aber tatsächlich ist sich ja das deutsche Volk niemals dieses Rechts bewußt gewesen und hat in seiner großen Mehrheit die wenigen, die eine entsprechende Politik verfolgten, stets energisch bekämpft. In Wirklichkeit ist der Krieg als ein Präventivkrieg von England und Frankreich anzusehen, die das, was unsere Mehrheitsparteien nie eingesehen haben, schon längst erkannt hatten, daß nämlich Deutschland wegen seiner wachsenden Bevölkerung Bewegungsfreiheit haben mußte, die ihm aber von allen Seiten vorenthalten wurde, trotzdem uns sowohl England wie Frankreich sehr wohl den nötigen Spielraum in der Welt ohne Verletzung eigener Interessen gewähren und dadurch einen Krieg vermeiden konnten. Das belgische Blatt sagt zwar vorsichtshalber: „Deutschland ist bevölkert genug“, aber der Artikel zeigt, daß es dabei meint: „zu stark bevölkert“, und von seinem Standpunkt ist das auch richtig; denn Deutschland ist jetzt, nachdem es durch den Frieden gerade sehr wichtige landwirtschaftliche Bezirke verliert, erst recht übevölkert, zumal da auch noch aus den abgetretenen Gebieten und aus dem Auslande viele Deutsche, weil sie ausgewiesen sind, oder aus anderen Gründen, nach Deutschland zurückströmen. — Wenn daher die Ueberbevölkerung die Kriegsursache gewesen ist, so ist diese noch immer nicht beseitigt und von diesem Gesichtspunkte aus muß man auch die Bemerkung französischer Staatsmänner verstehen, „daß der Friede nur eine Fortsetzung des Krieges sein solle“. — Das, was im Kriege noch nicht genügend erreicht worden ist, soll der Friede vollenden, nämlich eine starke Verminderung der deutschen Bevölkerung, und dazu worden vor allem wirtschaftliche Mittel angewandt. — Ein Friede, der den Kriegsgrund nicht beseitigt, ist kein Friede, sondern, wie Senator Knox ganz richtig gesagt hat, ein Waffenstillstand. Es fragt sich nun, ob wir diesen latenten Kriegszustand tatenlos erdulden und abwarten wollen, ob uns irgendeine Gelegenheit von selbst daraus befreit, auf die Gefahr hin, daß unser Wirtschaftsleben und damit unser ganzes Volk dauerndem Siedtum verfällt, oder ob wir selbst mithelfen wollen, da wir die Macht, uns Recht zu verschaffen, nicht mehr haben, auf andere Weise den Kriegsgrund zu beseitigen. Das könnte nur geschehen durch eine Auswanderung im großen Stil, und auch hierzu bedürfen wir der Zustimmung und der Unterstützung der wichtigsten feindlichen Mächte. Leicht kann uns natürlich der Entschluß nicht werden, viel deutsches Volkstum in die Welt hinauszusenden, da erfahrungsgemäß die ausgewanderten Deutschen stets nach einigen Generationen dem Deutschtum verloren gehen, aber da das deutsche Volk nicht rechtzeitig seine Aufgabe erkannt hat, sich zu der Zeit, als es stark war, durch positive Politik einen entsprechenden Platz an der Sonne zu verschaffen, so werden wir uns wohl damit abfinden müssen, eine Macht dritten oder vierten Ranges zu werden und wenn der verbleibende Rest des deutschen Volkes dabei ein erträgliches Leben finden kann, so ist dies besser, als das ganze Volk verkümmern zu lassen.

Vielfach ist allerdings in Deutschland die Ansicht verbreitet, daß unsere Feinde, besonders die angelsächsischen Mächte, keinen Wert darauf legten, die deutsche Volkszahl stark zu vermindern, daß sie vielmehr wünschten, in Deutschland möglichst viel billige Arbeitskräfte für die Verarbeitung ihrer Rohstoffe zu

Fertigerzeugnissen, mit denen sie selbst handeln könnten, zu erhalten. Für die Vereinigten Staaten wird dieser Gesichtspunkt auch wohl maßgebend sein; die Maßnahmen der englischen Politik lassen aber darauf schließen, daß England einen anderen Standpunkt einnimmt. In England sowohl wie in Frankreich beeinflusst das böse Gewissen, das man Deutschland gegenüber hat, ganz außerordentlich stark die gegenwärtige Politik; das Unrecht, das man Deutschland zugefügt hat durch die Vorbereitung und Hervorrufung des Krieges und durch den Friedensvertrag, ist so groß, daß man Deutschlands Rache als ganz selbstverständlich ansieht, wenn sie nicht durch vollständige Ohnmacht Deutschlands ausgeschlossen wird. Deshalb legen beide Staaten sehr großen Wert darauf, die Bevölkerung von Deutschland zu verringern, denn man kann nicht damit rechnen, daß jemals wieder eine so starke Koalition Deutschland gegenübersteht wird, wie im letzten Kriege, und England wie Frankreich fürchten, daß Deutschland eines Tages an der Seite eines starken Bundesgenossen ihnen doch einmal gefährlich werden könnte.

Aus Vorstehendem ergibt sich aber die ganze Schwierigkeit unserer Lage und damit auch die Schwierigkeit, unsere Valuta zu bessern. Wirtschaftlich kann uns in genügendem Maße zurzeit nur Amerika helfen, politisch sind wir aber hauptsächlich von Frankreich und England abhängig. Die dadurch immer wieder die Gesundung unserer Volkswirtschaft verhindern können. Wir müssen also versuchen, zu erreichen, daß uns die letztgenannten Staaten unter bestimmten Bedingungen ein einigermaßen erträgliches Dasein lassen und daß die Bedingungen gleichzeitig

den Wünschen von Amerika entsprechen, damit uns dieses bei dem Wiederaufbau unserer Wirtschaft behilflich ist. Auf jeden Fall ist es notwendig, daß Klarheit über die Ziele dieser drei Staaten bezüglich Deutschland geschaffen wird. Denn erst dadurch schaffen wir überhaupt die Möglichkeit, unsere Valuta in Ordnung zu bringen. Diese Klarheit besteht aber zurzeit nicht, wenigstens haben die Äußerungen unserer eigenen Regierung und ebenso die Politik und Erklärungen der feindlichen Staatsmänner eine solche nicht erkennen lassen. Man muß also annehmen, daß unsere Regierung es entweder an den nötigen Bemühungen, diesen Zustand zu ändern, hat fehlen lassen oder daß sie bei den feindlichen Regierungen nicht das notwendige Vertrauen genießt, um die gewünschte Aufklärung zu bekommen. Auf jeden Fall wird sie ihrer Aufgabe in dieser Angelegenheit nicht gerecht und verhindert dadurch eine Besserung unserer Valuta und damit eine Gesundung unserer Wirtschaft.

Mit all diesem soll natürlich nicht gesagt sein, daß das deutsche Volk seinerseits nichts zu tun hätte, um dem Valuta-Elend zu steuern. Im Gegenteil, die vielen in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ von hervorragenden Männern gegebenen Ratschläge sind sehr beherzigenswert und ihre Darlegungen von großer Bedeutung. Nur darüber müssen wir uns klar sein, daß Anstrengungen auf wirtschaftlichem Gebiete allein uns nicht helfen können, daß wir vielmehr zu irgendeiner Verständigung mit unseren Feinden kommen müssen, die uns einen wirklichen Frieden statt des jetzigen Scheinfriedens bringen.

G. Rasch, Berlin.

Bücherschau.

Kayser, Emanuel, Geh. Reg.-Rat Dr., Professor an der Universität Marburg in Hessen: Lehrbuch der Geologie. In 2 Tlen. Stuttgart: Ferdinand Enke, 4^o.

Tl. 1. Allgemeine Geologie. 5., sehr verm. Aufl. Mit 729 Textabb. 1918. (XVI, 1075 S.) 48 M., geb. 53 M. (zuzügl. 10 % Teuerungszuschlag).

Das Erscheinen einer neuen Auflage des bekannten Kayser'schen Werkes ist stets ein Ereignis, nicht allein für den engeren Kreis der Fachgenossen, sondern auch für alle, die an der Entwicklungsgeschichte unseres Planeten irgendwie Anteil nehmen. „Mehr als ein Lehrbuch im landläufigen Sinne“¹⁾ erhebt sich auch die vorliegende fünfte Auflage dank weiterer stilistischer Vervollkommnung über die Nüchternheit eines solchen hinweg und vermittelt uns z. B. in den ausführlichen Hauptabschnitten über die Oberflächengestaltung des Mondes und ihre mutmaßliche Entstehung und über Art und Ursprung der Küstenformen der Festländer Kenntnisse, wie man sie sonst nur aus erd- und sternkundlichen Werken erwerben kann.

Es würde hier zu weit führen, alle Erweiterungen, Umarbeitungen und Neuhinzunahmen einzeln zu würdigen, die der neuen Auflage wiederum eine Vermehrung um beiläufig etwa zehn Bogen und mehr als 100 Abbildungen gebracht haben; es kann daher nur darauf hingewiesen werden, daß beispielsweise in die einschlägigen Abschnitte des Werkes alle neueren deutschen Arbeiten — gemeinhin bis Ende 1917 — und die ausländischen bis Kriegsbeginn, ja teilweise bis in den Krieg hinein, die über Diffusionserscheinungen, Kolloidchemie und Radioaktivität erschienen sind, hineingearbeitet und auch die neueren

Anschauungen, wie sie u. a. Grabau in seinen „Principles of stratigraphy“ niederlegte, in gedrängter Form berücksichtigt worden sind.

Muß man nicht gerade Sonderstudien treiben, so wird man dank der umfassenden Literaturberücksichtigung neben dem „Kayser“ kaum noch eines besonderen Lehrbuches für irgendeinen Zweig bedürfen, um einen Ueberblick über die Fragen der allgemeinen Geologie zu gewinnen und im Widerstreit der Meinungen bei unstrittenen Fragen sich einer Richtung anschließen zu können. Denn dies stellt der Verfasser feine Art der Kritik einem jeden frei. Indessen, wer die Entscheidung der Erzlagerstätten zum Gegenstande eingehenderen Studiums machen will, greift besser zum Sonderwerke, da sie das vorliegende Werk etwas zu knapp behandelt. Auch hätte der Abschnitt über Bodenbildung, der der Geologie ebenfalls studierenden Landwirt wohl am meisten fesselt, durch eine etwas ausführlichere Fassung noch gewinnen können. Wenn das vorliegende Werk an der wichtigen Frage der Asbestbildung ganz vorübergeht, so ist dies zwar erklärlich aus ihrer Zugehörigkeit zur Mineralogie und verständlich auch deshalb, weil es bisher in Deutschland leider nur vereinzelt gelungen ist, Asbestlager in abbauwürdiger Güte und Menge aufzufinden, bleibt aber bedauerlich, da diese Frage kaum irgendwo sonst bisher im Zusammenhange behandelt sein dürfte, die Literatur vielmehr „strangely silent“¹⁾, weit verstreut und schwer zu finden ist.

Alles in allem verdient aber das Werk stets wachsende Verbreitung, denn kein zweites Lehrbuch der allgemeinen Geologie vereinigt so wie das Kayser'sche tunlichste Vollständigkeit mit den Vorzügen der Kürze, der Uebersichtlichkeit bei der Anordnung des Stoffes und vorbildlicher Schreibweise, kaum ein anderes Lehrbuch auch bietet in den Abbildungen und Zeichnungen, die der Verfasser teilweise noch unveröffentlichten Arbeiten verdankt, Anschauungsstoff in gleicher Güte und Deutlichkeit.

¹⁾ St. u. E. 1909, 22. Dez., S. 2036, gelegentlich der Würdigung der dritten Auflage.

¹⁾ Merrill: The non-metallic minerals, 6. Aufl. (New York 1910), S. 185.

Die Ausstattung des Werkes durch den als rühmlich bekannten Verlag ist fast friedensmäßig und verdient uneingeschränkte Anerkennung. Dr. Johannes Herbig.

Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen. Veranlaßt und hrsg. von Deutschen Ausschluß für Technisches Schulwesen. Berlin: Selbstverlag des Deutschen Ausschusses für Technisches Schulwesen — Leipzig und Berlin: B. G. Teubner i. Komm. 8°.

Bd. 6. Lehrlingsausbildung, Die, in der mechanischen Industrie. 1919. (2 Bl., 114 S.) 5 M.

Der Band enthält 12 Berichte, die im Laufe des Jahres 1918 im „Ausschuß für gewerbliches Fachschulwesen“ auf Anregung von dessen Vorsitzenden, Baurat Dr.-Ing. e. h. G. Lippart, erstattet worden sind.

Die Berichte behandeln erschöpfend alle zurzeit flüssigen Fragen der Lehrlingsausbildung in der mechanischen Industrie. Grundlegend sind in allen Berichten verlangt, daß Lehrlingsschule mit Lehrlingswerkstätte vereinigt sein müsse. Wo dies nicht möglich sei, sollten Werkstätten in genossenschaftlicher Form gebildet werden.

Im besonderen möchte hervorgehoben werden auf den Bericht von Ingenieur Otto Stolzenberg über „Werkstätten“, der auch wertvollen Stoff für die in der Hüttenindustrie bereits vorhandenen Werkstätten und Lehrlingswerkstätten bringt. — Dipl.-Ing. Fr. Fiedrich fordert in seiner Abhandlung über „Gesellenprüfung der Industriehilfinge“ dringend, daß alle Lehrlinge der mechanischen Industrie am Schlusse der Lehrzeit eine Abschlußprüfung vor den von der Industrie eingesetzten Ausschüssen ablegen. Die Verpflichtung hierzu sei in den Lehrvertrag aufzunehmen. Es müsse angestrebt werden, daß diese Prüfung als Gesellenprüfung im Sinne der Gewerbeordnung durchgeführt und anerkannt werde. Dem wäre noch hinzuzufügen, daß eine Gesellenprüfung auch mit Rücksicht auf die in den Tarifverträgen geforderte Unterweisung von gelehrten und nicht gelehrten Arbeitern dringend geboten erscheint.

Die einzelnen Berichte überschneiden sich inhaltlich zum Teil und beleuchten die ganze Frage der so wichtigen Lehrlingsausbildung durch die erfahrensten Fachleute von verschiedenen Gesichtspunkten aus.

Daher kann der Band allen, die irgendwie mit der Lehrlingsfrage in Berührung kommen, nur warmstens empfohlen werden.

Einstellung und Entlassung von Arbeitern und Angestellten während der Zeit der wirtschaftlichen Demobilisierung, hsg. von Dr. Friedrich Syrup, Geheimer Regierungsrat und Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe, und Dr. Gerhard Billerbeck, Gerichtsassessor, Referent im Reichsarbeitsministerium. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1919. (2 Bl., 100 S.) 8°. 5,15 M.

Es ist besonders zu begrüßen, daß auch diese Verordnung bereits durch den vorliegenden Kommentar, und zwar in einer für die Praxis sehr brauchbaren Weise, erläutert worden ist. Die Verordnung enthält gegenüber den durch sie aufgehobenen Verordnungen vom 4. Januar 1919 über die Einstellung der Arbeiter und vom 24. Januar 1919 über die Einstellung der Angestellten, wenn auch nur in Einzelheiten, gewisse Abänderungen, die einer näheren ihnen im vorliegenden Kommentar zuteil gewordenen Erklärung bedürfen.

Die Frage, ob überhaupt derartige Rechtsverordnungen wie die vorliegenden durch ein einzelnes Ministerium erlassen werden können, wird naturgemäß von dem im preussischen Handelsministerium bzw. im Reichsarbeitsministerium befindlichen Verfassern nicht eigentlich angeschnitten, sondern kurzerhand durch den Hinweis auf einen Aufsatz in der „Juristischen Wochenschrift“ in dem Sinne beantwortet, daß an der Gültigkeit derartiger Verordnungen mit Gesetzeskraft für die Zeit der wirtschaftlichen Demobilisierung kein Zweifel bestehen könne. Es wird sich zeigen, ob die Gerichte gegebenenfalls dieser Auffassung beipflichten. Soweit man sich auf den Boden der Verordnung stellt, und das wird in überwiegender Maße vorläufig noch der Fall sein, gibt der Kommentar jedenfalls über alle Zweifelsfragen hinreichend Aufschluß.

Die im Anhang gebrachten verschiedenen Verordnungen, auf die sich die erläuterte Verordnung vom 3. September 1919 stützt oder die mit dieser Verordnung im Zusammenhange stehen, ersparen ein zeitraubendes Nachschlagen und erhöhen den praktischen Gebrauch des Kommentars. Dr. Fr.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotionen.

Unsere Mitgliedern, den Herren Direktor Anton Apold, Wien, Generaldirektor Dr. techn. e. h. Georg Günther, Wien und Bergrat Direktor Johann Preiner, Kapfenberg, Steiermark, ist von der Montanistischen Hochschule in Leoben die Würde von Ehrendoktoren der montanistischen Wissenschaft zuerkannt worden: dem Erstgenannten infolge seiner hervorragenden technischen Arbeiten insbesondere auf dem Gebiete des Metallhüttenwesens, dem Zweiten in Anerkennung seiner vorbildlichen Leistungen um die großartige Entwicklung der Montanindustrie in Oesterreich und dem Letztgenannten für seine außerordentlichen Verdienste um die Ausgestaltung der steirischen Edeltahlerzeugung.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Berger, Alfons, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor u. Prokurist des Stahlw. Brühl, Brühl Bez. Köln, Köln-Str. 127.

Bertram, Ewald, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des Georgsmarienbergw.-Hütten-Vereins, A.-G., Georgsmarienhütte, Kreis Osnabrück, Schul-Str. 9.

Borghaus, Heinrich, Betriebsingenieur der Phoenix-A.-G., Abt. Ruhrort, Duisburg-Ruhrort, Kanzler-Str. 36.

Bronn, Jedor, Ing.-Chemiker, Charlottenburg 4, Bismarck-Str. 12.

Brockmann, Martin, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Reichs-Str. 29.

Buhler, Fritz, Eisenhütten-Ingenieur, Dresden A. 20, Residenz-Str. 42.

Clewer, Wilhelm, Ingenieur d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Heinrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.

Englisch, Gustav, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef der Berg. Stahlind. m. b. H., Remscheid.

Feldes, Emil, Direktor, Luxemburg, Ave. J. P. Brasseur.

Fiedler, Rudolf, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Bochumer Vereins, Bochum, Baare-Str. 39 a.

Grafen, Josef, Ing., Bürochef der Maschinenf. Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Genwo, Rudolf, Ing., Gießereileiter der Deutschen Maschinenf., A.-G., Wetter a. d. Ruhr.

Glaser, Ludwig, Dipl.-Ing., Kaiserslautern, Schubert-Str. 26.

Gorschlüter, Fritz, Hüttdirektor der Oberschl. Eisen-Ind., A.-G., Baildonhütte, Kattowitz, O.-S.

Haiser, Ignaz, Chefchemiker des Hüttenw. Servola bei Triest, Italien.

Hahn, Fritz, Dipl.-Ing., Neunkirchen-Saar, Wilhelm-Str. 22.

Herzog, Carl, Ingenieur der Hagener Gußstahlw., Hagen i. W., Uhland-Str. 7.

- Hilbenz, Hans, Dr.*, Generaldirektor, Reichskommissar zur Ausföhr. von Aufbauarb. in den zerstörten Gebieten, Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 30.
- Holler, Peter*, Dipl.-Zug., Berka a. Werra, Schul-Str. 3.
- Hoppe, Max*, Ingenieur, Vöslau-Gainfarn, N.-Oest., Haupt-Str. 5.
- Hülsberg, Willy*, Betriebschef des Siegen-Solinger Gußst.-Akt.-Vereins, Solingen, Wilhelm-Str. 19.
- Hugenberg, Alfred, Dr.*, Geh. Finanzrat, Rohbraken bei Rinteln.
- Inden, Carl*, Ingenieur, Saarbrücken 2, Lebacher Str. 2 a.
- Jansen, Andreas Gregor*, Dipl.-Zug., Zeche Victor $\frac{1}{2}$, Rauxel i. W., Kasino.
- Kamp, Hermann* Dipl.-Zug., Betriebsdirektor der Deutschen Maschinenf., A.-G., Wetter a. d. Ruhr.
- Kienzle, Karl*, Ingenieur, Hochemmerich, Kreis Mörs, Kreuz-Str. 47.
- Köhler, Otto*, Ingenieur, Berlin-Südende, Oehlert-Str. 22.
- Kohlmann, Wilhelm, Dr.*, Bergrat, Aachen, Borngasse 30.
- Kollmannsperger, Wilhelm*, Ingenieur der chem. Fabrik von Dr. F. Raschig, Mundenheim, Rheinpf., Kron-gasse 10.
- Krueger, Hugo, Dr.-Zug.*, Obering. u. Prokurist der A.-G. für Brennstoffvergasung, Berlin NW 40, Roon-Str. 4.
- Kurz, Hanns, Ing.*, techn. Direktor der Generaldirektion der Staatl. Industrierw., Wien I, Schwarzenberg-Platz 3.
- Langheinrich, Ernst*, Zivilingenieur, Utting a. Ammersee, Oberbayern.
- Lobe, Max*, Dipl.-Zug., Betriebschef im Stahlw. der Bismarckhütte, Abt. Bochum, Kanal-Str. 55.
- Maslo, Karl*, Hüttening., Chemiker u. Gießereiassistent der landw. Maschinenf.-A.-G., Wien 21, Jubiläum-Str. 40.
- Müller, Hermann Eugen*, Bergassessor, Ing., Unterhöflein, Post Willendorf a. d. Schneebergb., Nieder.-Oest., Villa Waldhof.
- Nath, Adalbert*, Hütteninspektor, Schwerin i. Meckl., Elisabeth-Str. 21.
- Nömann, Gerhard*, Fabrikdirektor, Bocholt i. W., Münster-Str. 18.
- Pistorius, Otto, Dr.*, Lautawerk i. Lausitz, Siedelung Nord.
- Preiner, Johann, Dr.* mont. e. h., Bergrat, Direktor der Gußstahlw. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Kapfenberg, Steiermark.
- Ritter, Hans*, Ingenieur d. Fa. Franz Meguin, A.-G., Dillingen a. d. Saar.
- Sattmann, Albrecht, Ing.*, Walzw.-Vorstand der Fischer-schen Weichseisen- u. Stahlg., Traisen, Nied.-Oest.
- Schadeck, Oskar M.*, Dipl.-Zug., Dortmund, Friedrich-Str. 57.
- Schauwinkhold, Carl*, Obering. u. Prokurist der Gelsenk. Gußst.- u. Eisenw., Gelsenkirchen, Rheinlbe-Str. 12.
- Schmitt, Franz*, Ingenieur, Neunkirchen-Saar, Bismarck-Str. 1.
- Schütz, Emil, Dr.-Zug.*, Delegierter der Waffenstillstands-kom. n., Frankfurt a. M., Rohrbach-Str. 31.
- Schwier, Carl*, Direktor, Cöln-Mülheim, Genoveva-Str. 94.
- Seedorff, Thorvall*, Dipl.-Zug., Ziviling., Paris, Rue de 4. Septembre Nr. 3.
- Stahl, Felix*, Hüttdirektor a. D., Garmisch, Landhaus Dreilinden.
- Suß, Eugen*, Dipl.-Zug., Obering. der Maschinenf. G Zimmermann, Düsseldorf-Grafenberg, Burgmüller-Str. 36.
- Tafel, Armin*, Betriebsingenieur, Königshütte O.-S., Park-Str. 8.
- Tafel, Julius, Dr.-Zug.*, Obering., Walzwerkschef der Baildonhütte bei Kattowitz O.-S.
- Wagner, Gustav*, Dipl.-Zug., Betriebsdirektor des Metallw. J. Göggel & Sohn, München, Possart-Str. 33.
- Walldhausen, Erich*, Ingenieur der Mannesmannröhren-Werke, Gelsenkirchen-Schalke.
- Wencke, Heinrich Emil*, Oberingenieur, Duisburg, Merkator-Haus.
- Wild, Willy J.*, Obering., Teilh. d. Fa. Wild & Winter, Duisburg, Mülheimer Str. 191.
- Willenberg, Herbert, Dr. phil.*, Chemiker, Abt.-Vorstand der Toncerdefabrik, Lautawerk i. Lausitz.
- Wönckhaus, Heinrich*, Werkstattechef der Reichsstickstoffw., Piesteritz Bez. Halle.
- Wunnenberg, Gustav*, Ingenieur, Düsseldorf, Hindenburg-wall 3.
- Wulschner, Gustav*, Bürochef u. Revisor der Treuhand- u. Steuerberat. — G. m. b. H., Cöln, Norbert-Str. 29.
- Wurbach, Emil*, Oberingenieur, Godesberg, Plittersdorfer Str. 109 c.

Gestorben.

- Coupette, Paulin*, Ziviling., Cöln-Braunsfeld. 28. 11. 1919.
- Duchscher, M. B.*, Direktor, Wecker. 27. 11. 1919.
- Heurich, Ludwig*, Dipl.-Zug., Berlin. Okt. 1919.
- Lindemann, Robert*, Direktor, Osnabrück. Febr. 1918.
- Mottl, Ladislaus*, Oberingenieur, Donawitz. 9. 7. 1919.
- Pfeiffer, Jacob*, Kommerzienrat, Kaiserslautern. Okt. 1919.

Der Jahrgang 1918 der

Zeitschriftenschau von „Stahl und Eisen“

ist sorgfältig durchgearbeitet und einheitlich zusammengestellt worden. Er kann als Sonderband in einer zweiseitig, oder für Karteizwecke auch in einer einseitig gedruckten Ausgabe bezogen werden. Der Preis wird annähernd 6,00 Mk. betragen und kann erst nach Eingang der Vorausbestellungen genau festgesetzt werden. Wir bitten daher unsere Leser, dem „Verlag Stahl Eisen m. b. H.“, Düsseldorf 74, Ludendorffstr. 27, spätestens bis zum 31. Dezember 1919 mitzuteilen, welche Ausgabe sie zu beziehen wünschen.

Von den früheren Jahrgängen der Zeitschriftenschau sind beim Verlage die Jahrgänge 1908, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916 und 1917 zum Preise von je 4,00 Mk. noch erhältlich.

Düsseldorf, im Dezember 1919.

Schriftleitung von „Stahl und Eisen“.

Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!

Beachtet die 31. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 134, 36 des Anzeigenteiles.