

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

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. O. Peterseu,
Geschäftsführer
des Vereins deutscher
Eisenhüttenleute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 10.

4. März 1920.

40. Jahrgang.

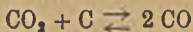
Verfahren zur Berechnung des direkt oder indirekt vergastem Erzsauerstoffes im Hochofen.

Von Dr.-Ing. Hermann Thaler in Niederdreisbach.

Es sind in den letzten Jahren mehrere Rechenverfahren bekanntgegeben worden, welche darauf hinausgehen, die durch direkte oder indirekte Reduktion vergastem Kohlenmengen rechnerisch zu ermitteln. Ich verweise hier auf die Arbeiten von Wüst¹⁾, Levin²⁾ und Mathesius³⁾. Während Wüst die zur direkten Reduktion der Eisenoxyde verbrauchte Kohlenstoffmenge und Mathesius die überhaupt durch den Vorgang der direkten Reduktion verbrauchte Kohlenstoffmenge ermittelt, ergibt das Verfahren von Levin die maximale Sauerstoffmenge des Sauerstoffes der Kohlenoxyde der Gichtgase, bezogen auf den gesamten Kohlenstoffgehalt der Gichtgase, welche durch reine indirekte Reduktion vergast worden ist.

Es erübrigt sich, an dieser Stelle die Rechenverfahren nochmals wiederzugeben, da sie wohl als bekannt vorausgesetzt werden können.

Ganz unabhängig von diesem Rechenverfahren habe ich schon im Jahre 1911 versucht, die durch direkte und indirekte Reduktion vergastem Erzsauerstoffmengen beim Hochofenprozeß empirisch zu ermitteln. Ich kam damals jedoch zu keinem endgültigen Ergebnis, weil ich die Tragweite der umkehrbaren Reaktion



sowie deren Anteil an den gesamten Hochofenreaktionen nicht hinreichend erfassen konnte. Kann man dagegen die funktionelle Beeinflussung dieser Reaktion ausschalten und vernachlässigen, wie das bei den eingangs erwähnten Rechenverfahren auch der Fall ist und dieses durch die Untersuchungen von H. Niedt⁴⁾ auch experimentell nachgewiesen ist, so lassen sich auch nach meinem Verfahren greifbare Ergebnisse ermitteln.

¹⁾ F. Wüst, St. u. E. 1911, 15. Juni, S. 953.

²⁾ M. Levin, St. u. E. 1912, 8. Febr., S. 232.

³⁾ W. Mathesius, St. u. E. 1913, 4. Sept., S. 1465.

⁴⁾ M. Levin und H. Niedt, St. u. E. 1911, 28. Dez., S. 2135.

Der Gang der Rechnung ist dabei folgender:

Ich gehe von der Grundlage aus, daß sämtlicher im Hochofen reagierender Sauerstoff sich in Form von Kohlenoxyd oder Kohlenoxyde in den Gichtgasen wiederfinden muß. Der Sauerstoff, der sich in der fallenden Schlacke oder in dem Gichtstaub befindet, schaltet vollständig aus, da es sich hierbei um indifferenten Sauerstoff handelt, der in unreduziertem Zustande den Ofen verläßt, so wie er hineingekommen ist. Meine Berechnung basiert also nur auf dem in Reaktion getretenen Sauerstoff. Die Reaktion des Sauerstoffes kann nach folgenden Gesichtspunkten erfolgen:



Die Gleichung 1 stellt die Verbrennung des Windsauerstoffes durch Kohlenstoff vor dem Formen dar. Gleichung 2 gibt den Vorgang der direkten Reduktion und Gleichung 3 den der indirekten Reduktion wieder.

Auf Grund dieser Gleichungen ist man nun in der Lage, einmal den direkt vergastem Erzsauerstoff, das andere Mal den indirekt vergastem Erzsauerstoff zu berechnen, und zwar richten sich diese beiden Rechenarten danach, ob man von der Kohlenoxyd- oder Kohlenoxydebilanz der Gichtgase ausgeht.

Die in den Ofen hineingeblasene Windsauerstoffmenge ist bekannt, hieraus berechnet sich die aus dem Windsauerstoff gebildete Kohlenoxydmenge unter der Voraussetzung, daß aller Windsauerstoff vor den Formen zu Kohlenoxyd verbrennt.

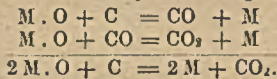
Ist nun der Kohlenoxydgehalt der Gichtgase größer als die aus Windsauerstoffverbrennung entstandene Kohlenoxydmenge, so muß dieses Mehr an Kohlenoxyd nach Gleichung 2, d. h. durch direkte Reduktion entstanden sein; ist sie dagegen kleiner, so muß dieses Weniger an Kohlenoxyd nach Gleichung 3, d. h. durch indirekte Reduktion verbraucht sein. Hieraus berechnet sich dann

der prozentuale Anteil des direkt oder indirekt vergasten Erzsauerstoffes an dem gesamten durch Reduktion vergastem Erzsauerstoff.

Legt man nun andererseits die Kohlensäuremenge der Gichtgase zugrunde, und zieht man von der gesamten Kohlensäuremenge die Kohlensäuremenge des Möllers ab, so müßte der Rest die Kohlensäuremenge darstellen, welche durch indirekte Reduktion entstanden ist. Es müßte ja nun eigentlich die nach dem Verfahren I errechnete durch indirekte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge mit der nach Verfahren II errechneten übereinstimmend sein. Die nachfolgenden Beispiele beweisen jedoch, daß dieses niemals der Fall ist. Ich möchte diesen hier auftretenden Unterschied auf den Einfluß der sogenannten gemischten Reduktion zurückführen.

Die gesamten Reduktionsverhältnisse lassen sich bekanntlich nachfolgend unterteilen:

1. Reine direkte Reduktion. Die Vergasung von Erzsauerstoff durch festen Kohlenstoff unter Bildung von Kohlenoxyd, welches im späteren Verlauf der Ofenreise nicht weiter reagiert und sich demnach in den Gichtgasen wiederfinden muß.
2. Reine indirekte Reduktion. Die Vergasung von Erzsauerstoff durch Kohlenoxyd, welches aus der Verbrennung von Windsauerstoff entstanden ist. Das Produkt dieses Vorganges ist Kohlensäure.
3. Gemischte Reduktion. Die Vergasung von Erzsauerstoff durch festen Kohlenstoff unter Bildung von Kohlenoxyd, welches dann seinerseits wiederum Erzsauerstoff vergast unter Bildung von Kohlensäure, also folgender Vorgang:



Unterteilt man jetzt den Vorgang der gemischten Reduktion in seine aufbauenden Faktoren und addiert die gemischt direkt reduzierten Sauerstoffmengen zu den rein direkt reduzierten, und die gemischtindirekt reduzierten Sauerstoffmengen zu den rein indirekt reduzierten, so erhält man die absoluten Werte über direkt und indirekt vergastem Sauerstoff, wobei man unter direkter Reduktion allgemein die Vergasung von Erzsauerstoff durch festen Kohlenstoff unter Kohlenoxydbildung, und unter indirekter Reduktion allgemein die Vergasung von Erzsauerstoff durch Kohlenoxyd unter Bildung von Kohlensäure zu verstehen hat.

Bezüglich des Kohlenstoffbedarfes ist es gleichgültig, ob der Erzsauerstoff direkt oder indirekt reduziert wird, in beiden Fällen beträgt er 0,214 kg auf 1 kg reduziertes Eisen. Dagegen ist in wärmetechnischer Hinsicht der Vorgang der indirekten Reduktion wesentlich vorteilhafter als der Vorgang der direkten Reduktion, denn der Wärmebedarf je Einheit reduziertes Metall beträgt bei der direkten Reduktion 822 WE gegenüber 248 WE bei der indirekten Reduktion. Da nun Wärmebedarf gleichbedeutend ist mit Koksbedarf und somit mit Geldaufwand, so sei

nach Möglichkeit der Höchstwert der indirekten Reduktion erstrebt.

Das von mir durchgeführte Rechenverfahren ergibt nun je nach der Rechnungsart, ob man von der Kohlenoxyd- oder Kohlensäurebilanz ausgeht, für den ersten Fall einmal den Mindestwert der reinen direkten Reduktion, wenn die Kohlenoxydmenge der Gichtgase größer ist, als die Kohlenoxydmenge aus Windsauerstoffverbrennung, das andere Mal den Mindestwert der reinen indirekten Reduktion, wenn dieses Verhältnis umgekehrt ist. Für den zweiten Fall — ausgehend von der Kohlensäurebilanz — erhält man den Höchstwert des durch reine indirekte Reduktion vergastem Erzsauerstoffes.

Der verhältnismäßige Unterschied zwischen Mindest- und Höchstwert der indirekten Reduktion einerseits, sowie der einfache Mindestwert der indirekten Reduktion andererseits lassen dann gewisse zuverlässige Rückschlüsse auf die tatsächlichen Reduktionsverhältnisse zu.

Zur Durchführung dieser Rechnung ist es erforderlich, eine vollständige Stoffbilanz für den zu untersuchenden Hochofenbetrieb zu haben. Ich habe nach diesem Verfahren acht mir zur Verfügung stehende Hochofenbilanzen¹⁾ durchgerechnet und will im nachfolgenden den Gang der Rechnung folgen lassen, wobei sich die Zahlenwerte stets auf 1 t erblasenes Eisen beziehen. Fall I.

Der Gebläsewind bringt mit 900,0 kg O
diese bilden 1575 kg CO
die Gichtgase enthalten . 1640,7 kg CO

so daß eine Kohlenoxydzunahme von 65,7 kg CO stattgefunden hat.

65,7 kg CO = 37,5 kg O
28,2 kg C
65,7 kg CO.

Der gesamte durch Reduktion vergaste Erzsauerstoff beträgt 455,2 kg O, so daß $\frac{37,5 \cdot 100}{455,2} = 8,2\%$ als Mindestwert rein direkt vergast sind. Unter Berücksichtigung der Kohlensäurebilanz liegen die Verhältnisse folgendermaßen:

CO₂-Menge der Gase . . 1060,5 kg
CO₂-Menge des Möllers . 408,4 kg
652,1 kg CO₂

welche höchstens durch rein indirekte Reduktion entstanden sein können. $652,1 \cdot \frac{4}{11} = 237,1$ kg O, so daß nach dieser Rechnung $\frac{237,1 \cdot 100}{455,2} = 52\%$ als Höchstwert rein indirekt reduziert sind. Die Summe dieser Sauerstoffmengen stimmt nicht mit der gesamten Sauerstoffmenge überein.

¹⁾ Gillhausen: Untersuchungen über die Stoff- und Wärmebilanzen beim Hochofen. Verlag W. Knapp-Halle 1911. Thaler: Experimentelle Untersuchung des Siegerländer Spiegeleisen-Hochofens. Verlag Gebr. Böhm, Kattowitz O.-S., 1914.

Insgesamt vergaster Sauerstoff	455,2 kg
mindestens rein direkt	37,5 kg
höchstens rein indirekt	237,1 kg
	<u>274,6 kg</u>
	Rest 180,6 kg

Diesen Rest von 180,6 kg möchte ich dadurch ausgleichen, daß ich ihn als zum Bereich der gemischten Reduktion gehörend betrachte. Da nun bei diesem Reduktionsmodus die Hälfte des Sauerstoffs durch direkte und die andere Hälfte durch indirekte Reduktion entstanden ist, so sind von diesen restierenden 180,6 kg O die Hälfte, also 90,3 kg O von der höchsten rein indirekt vergasteten Sauerstoffmenge in Abzug zu bringen und dem Bereich der gemischten Reduktion bei-

zufügen, also $\frac{180,6}{2} = 90,3$
 $237,1 - 90,3 = 146,8$ kg O rein direkt vergast,
 $180,6 + 90,3 = 270,9$ kg O gemischt vergast,

so daß die tatsächlichen Reduktionsverhältnisse heißen:

1. rein direkt vergast	37,5 kg O = 8,2 %
2. gemischt vergast	270,9 kg O = 59,6 %
3. rein indirekt vergast	146,8 kg O = 32,2 %
	<u>455,2 kg O = 100,0 %</u>

Sieht man nun von dem Vorgang der gemischten Reduktion ganz ab und unterscheidet nur direkte und indirekte Reduktion, so ergeben sich die absoluten Reduktionsverhältnisse zu:

1. direkt vergaster Sauerstoff .	173,0 kg O = 38,0 %
2. indirekt vergaster Sauerstoff	282,2 kg O = 63,0 %
	<u>455,2 kg O = 100,0 %</u>

Fall II.

Für den zweiten Fall, daß die Kohlenoxydmenge der Gichtgase kleiner ist als die Kohlenoxydmenge durch Windsauerstoffverbrennung entstanden, liegen die Verhältnisse nun insofern anders, als hier reine direkte Reduktion überhaupt nicht stattgefunden haben kann, sondern nur gemischte und reine indirekte Reduktion.

Die eingetretene Abnahme des Windsauerstoffkohlenoxyds möchte ich nun als den Mindestwert der reinen indirekten Reduktion betrachten. Da reine direkte Reduktion nicht stattgefunden haben kann, der Mindestwert der reinen indirekten Reduktion nunmehr bekannt ist, so muß der Rest durch gemischte Reduktion vergast sein.

Der Gebläsewind bringt mit	252,2 kg O
diese bilden	1666,3 kg CO
die Gase enthalten	1373,7 kg CO
so daß	<u>292,5 kg CO</u>
durch reine indirekte Reduktion vergast sein müssen.	
292,5 kg CO = 167,1 kg O	
125,4 kg C	
<u>292,5 kg CO</u>	

Der total vergaste Erzsauerstoff beträgt 432,2 kg O, so daß

$\frac{167,1 \times 100}{432,2} = 38,6$ % mind. rein indirekt vergast sind

insgesamt vergaster Sauerstoff	432,2 kg O
mind. rein indirekt vergaster Sauerstoff .	167,1 kg O
Rest	265,1 kg O

welcher gemischt vergast sein muß, also:

1. rein direkt vergaster Sauerstoff	—
2. gemischt vergaster Sauerstoff	265,1 kg = 61,3 %
3. rein indirekt vergaster Sauerstoff	167,1 kg = 38,7 %
	<u>432,2 kg = 100,0 %</u>

oder sieht man wieder von der gemischten Reduktion vollständig ab:

1. direkt vergaster Sauerstoff	132,5 kg = 30,6 %
2. indirekt vergaster Sauerstoff	299,7 kg = 69,4 %
	<u>432,2 kg = 100,0 %</u>

Die übrigen Beispiele berechnen sich alle nach demselben Verfahren und zwar Beispiel 1 bis 4 alle nach Fall I und Beispiele 5 bis 8 sämtlich nach Fall II. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Zahlentafel zusammengestellt:

Beispiel Nr.	O rein direkt vergast		O gemischt vergast		O rein indirekt vergast	
	kg	%	kg	%	kg	%
I	37,5	8,2	270,9	59,6	146,8	32,2
II	69,9	14,6	327,0	63,7	81,0	16,7
III	29,1	6,4	291,0	63,9	135,5	30,7
IV	189,9	45,3	152,1	36,3	76,5	18,4
V	—	—	265,1	61,3	167,1	38,7
VI	—	—	312,2	79,1	82,5	20,9
VII	—	—	287,0	66,1	140,0	33,9
VIII	—	—	406,3	85,3	73,5	14,7

Die absoluten Reduktionsverhältnisse sind dann:

Beispiel Nr.	O direkt vergast		O indirekt vergast	
	kg	%	kg	%
I	173,0	38,0	282,2	62,0
II	233,4	48,8	244,5	51,2
III	174,6	38,3	281,0	61,7
IV	266,0	63,6	152,5	36,4
V	1:2,5	30,6	299,7	69,4
VI	156,1	39,4	238,6	60,6
VII	143,5	33,6	289,5	66,4
VIII	213,1	42,6	286,7	57,4

Beispiele 1 bis 4 geben die Verhältnisse eines Hochofenbetriebes am Niederrhein wieder, während sich die Beispiele 5 bis 8 auf Siegerländer Verhältnisse beziehen. Die einzelnen Betriebe selbst innerhalb derselben Versuchsreihe geben naturgemäß verschiedene Werte, denn die Reduktionsarbeit eines Hochofens hängt von derartig vielen Faktoren ab und wechselt ständig, so daß man hier wohl nicht von einem stetigen Zustande sprechen kann. Nimmt man nun von diesen beiden Versuchsreihen das Mittel aus den Ergebnissen der einzelnen Beispiele

	Niederrhein	Siegerland
Sauerstoff direkt reduziert	47,1 %	36,6 %
Sauerstoff indir. reduziert	52,9 %	63,4 %

so arbeitet die Siegerländer Reihe mit ungefähr 10 % höherer indirekter Reduktion und dementsprechend 10 % geringerer direkter Reduktion, als die Versuchsreihe am Niederrhein. Und daß die Reduktionsverhältnisse im Siegerlande günstiger liegen als bei den Hochleistungs-Hochofenbetrieben des rheinisch-westfälischen Industrie-

bezirktes mit ihren 500 bis 600 t Tageserzeugung und ihrem geradezu orientalischem Erzgemische, dürfte wohl nichts Auffallendes bedeuten und sehr natürlich sein.

Geht man dazu über, dieses ganze Rechenverfahren zur Ermittlung des direkt oder indirekt vergasten Erzsauerstoffes durch eine mathematische Formel zum Ausdruck zu bringen, so ließen sich dementsprechend zwei Formeln aufstellen. Für den Fall, daß die Kohlenoxydmenge der Gase größer ist als die Kohlenoxydmenge aus Windsauerstoff entstanden, ist man in der Lage, eine Formel zur Berechnung des direkt vergasten Sauerstoffes aufzustellen, wohingegen für den umgekehrten Fall sich eine solche zur Ermittlung des indirekt vergasten Erzsauerstoffes ergibt. Die Formeln leiten sich wie folgt ab:

Es bedeutet, ausgedrückt in kg:

- O_t = insgesamt vergastor Erzsauerstoff,
- O_d = die direkt vergaste Sauerstoffmenge,
- O_{rd} = die durch reine direkte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge,
- O_g = die durch gemischte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge,
- O_{dg} = die direkt vergaste Sauerstoffmenge als Anteil der gemischten Reduktion,
- O_i = die gesamte indirekte vergaste Sauerstoffmenge,
- O_{mi} = die größte durch reine indirekte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge aus der CO_2 -Bilanz berechnet,
- O_{ri} = die durch reine indirekte Reduktion vergaste Sauerstoffmenge aus der CO -Bilanz berechnet,
- O_{ig} = die indirekt vergaste Sauerstoffmenge als Anteil der gemischten Reduktion,
- CO_g = Kohlenoxydmenge der Gichtgase,
- CO_w = Kohlenoxydmenge, welche durch die Verbrennung im Windsauerstoff entstanden ist,
- CO_{2g} = Kohlensäuremenge der Gichtgase,
- CO_{2m} = Kohlensäuremenge des Möllers,

$$a = (CO_g - CO_w) \frac{4}{7}$$

$$b = (CO_{2g} - CO_{2m}) \frac{4}{11}$$

$$c = (CO_w - CO_g) \frac{4}{7}$$

Dann ist I.

$$O_d = O_{rd} + O_{dg} \dots \dots \dots 1)$$

Es berechnet sich:

$$O_{rd} = (CO_g - CO_w) \frac{4}{7} \dots \dots \dots 2)$$

$$O_{dg} = \frac{1}{2} O_g \dots \dots \dots 3)$$

$$O_g = 1,5 (O_t - [O_{rd} + O_{mi}]) \dots \dots \dots 4)$$

$$O_{mi} = (CO_{2g} - CO_{2m}) \frac{4}{11} \dots \dots \dots 5)$$

Gleichung 2 und 5 in Gleichung 4 eingesetzt und dieses dann in Gleichung 3 gibt

$$O_{gd} = \frac{1,5}{2} \left[O_t - (CO_g - CO_w) \frac{4}{7} - (CO_{2g} - CO_{2m}) \frac{4}{11} \right] \dots 6)$$

Wird jetzt die Gleichung 6) und Gleichung 2) in Gleichung 1) eingesetzt, so erhält man

$$O_d = (CO_g - CO_w) \frac{4}{7} + 0,75 \left[O_t - (CO_g - CO_w) \frac{4}{7} - (CO_{2g} - CO_{2m}) \frac{4}{11} \right]$$

Nach Einsetzen der Hilfswerte a und b geht die Formel über

$$O_d = 0,75 O_t + 0,25 a - 0,75 b$$

Der prozentuale Anteil des direkt vergasten Sauerstoffes an dem gesamten vergasten Erzsauerstoff beträgt dann

$$O_d = \frac{0,75 O_t + 0,25 a - 0,75 b}{O_t} \times 100$$

II.

$$O_i = O_{ri} + O_{ig} \dots \dots \dots 1)$$

Es berechnet sich:

$$O_{ri} = (CO_w - CO_g) \frac{4}{7} \dots \dots \dots 2)$$

$$O_{ig} = \frac{1}{2} O_g \dots \dots \dots 3)$$

$$O_g = O_t - O_{ri} \dots \dots \dots 4)$$

Dann ist

$$O_{ig} = \frac{1}{2} \left[O_t - (CO_w - CO_g) \frac{4}{7} \right] \dots \text{also}$$

$$O_i = (CO_w - CO_g) \frac{4}{7} + \frac{1}{2} \left[O_t - (CO_w - CO_g) \frac{4}{7} \right]$$

Nach Einführung der Hilfsgröße c geht die Formel über in

$$O_i = 0,5 (O_t + c)$$

Der prozentuale Anteil des indirekt vergasten Sauerstoffes an dem gesamten Erzsauerstoff beträgt dann

$$O_i = \frac{0,5 (O_t + c)}{O_t} \cdot 100$$

Nach diesen Formeln kann man sehr schnell die absolute Reduktionsarbeit eines Hochofens empirisch ermitteln und die zur Durchführung dieses Rechenverfahrens erforderlichen Unterlagen lassen sich aus jeder Hochofenstoffbilanz entnehmen. Wenn die Erkenntnis dieser Reduktionsziffer ja auch kein bares Geld einbringt, so zeigt sie jedoch immerhin, daß bei einem normalen Hochofenbetrieb der Anteil der indirekten Reduktion vorzulegen muß und etwa 60 bis 65 % betragen soll. Wird diese Zahl wesentlich unterschritten, wie z. B. bei Beispiel 4, so ist das ein Beweis dafür, daß der Hochofen nicht wirtschaftlich gearbeitet hat und sicherlich einen hohen Koksverbrauch aufweisen muß. Je höher diese Zahl wird, desto idealer ist der Hochofenbetrieb. Naturgemäß ist die physikalische Beschaffenheit der Erze, ob sie großstückig oder kleinstückig, dicht und fest oder porös und mürbe sind, ein sehr wichtiges Moment für die Herbeführung des einen oder des andern Reduktionsvorganges. So sind die äußerst dichten kryptokristallinen schwedischen Magneteisensteine, desgleichen die dichten und derben Roteisensteine sehr schwer reduzierbar, wohingegen die porösen Brauneisensteine sowie die gerösteten Spateisensteine sich sehr leicht reduzieren lassen; ferner spielen auch

die im Hochofen herrschenden Wärmeverhältnisse, die Windpressung und das Verhältnis des erzeugten Eisens zum Ofeninhalt, also Durchsetzzeit, eine große Rolle. Das Gleichgewicht der Reaktions-tendenz kann sich in dem einen Falle schneller und leichter einstellen als in dem andern. Theoretische Reduktionsmöglichkeit und praktisch ermittelte decken sich deshalb niemals und die absolute Reduktion ist als Vereinigung der beiden Reduktionsmöglichkeiten eine Funktion der physikalischen Eigenschaften der Erze und des Schmelzvorganges und der hierdurch ausgelösten Reduktionskräfte.

Zusammenfassung.

1. Ist die Kohlenoxydmenge der Gichtgase größer als die Kohlenoxydmenge, welche durch Windsauerstoffverbrennung entstanden ist, so berechnet sich die direkt vergaste Erzsauerstoffmenge als Summe aus $\frac{3}{4}$ des insgesamt

vergasen Erzsauerstoffes vermehrt um $\frac{1}{4}$ des Unterschiedes des Sauerstoffgehaltes des Kohlenoxydes der Gichtgase und des durch Windsauerstoffverbrennung entstandenen Kohlenoxydes abzüglich $\frac{3}{4}$ des Sauerstoffes des Kohlensäureunterschiedes aus Gichtgaskohlensäure und Möllerkohlensäure, welcher mit Kohlenoxyd Kohlensäurebildung eingegangen hat.

$$O_a = 0,75 O_t + 0,25 a - 0,75 b.$$

2. Ist die Kohlenoxydmenge der Gichtgase kleiner als die Kohlenoxydmenge, welche durch Windsauerstoffverbrennung entstanden ist, so berechnet sich die indirekt vergaste Erzsauerstoffmenge als halbe Summe aus der total vergasten Erzsauerstoffmenge und dem Unterschied des Sauerstoffgehaltes des aus Windsauerstoffverbrennung entstandenen Kohlenoxydes und des Kohlenoxydes der Gichtgase.

$$O_1 = 0,5 (O_t + c).$$

Ueber die Entgasung des Kesselspeisewassers.

Von Dipl.-Ing. Ludwig Jung in Bochum.

(Hierzu Tafel 13.)

Die Bedeutung eines guten, einwandfreien Speisewassers für den Dampfkesselbetrieb ist heute allgemein anerkannt. Die früheren Bestrebungen zur Verbesserung des Speisewassers richteten sich hauptsächlich auf die Ausscheidung der Kesselsteinbildner; erst später erkannte man, daß es damit nicht getan ist, wenn nicht gleichzeitig die im Wasser enthaltenen Gase entfernt werden. Genaue Forschungen haben ergeben, daß gerade durch die Gase die gefährlichsten Anfrassungen der Dampfkessel, Rohrleitungen, Ekonomiser usw. verursacht werden. Nun enthält aber das in der Natur vorkommende Wasser aus Flüssen, Brunnen usw., das heute noch vielfach ohne irgend eine Vorbehandlung für Kesselspeisung Verwendung findet, durchweg Gase in mehr oder weniger hohem Grade, wobei hauptsächlich Sauerstoff und freie Kohlensäure schädlich sind. Ähnliches gilt für chemisch gereinigtes Wasser; die chemische Reinigung bewirkt im allgemeinen eine mehr oder weniger weitgehende Enthärtung, die schädlichen Gase werden jedoch nicht beseitigt. Die meisten chemischen Reinigungsverfahren leiden sogar an dem Uebelstande, daß der Sauerstoffgehalt bei dem Reinigungsverfahren noch erhöht wird, und gerade der Sauerstoff hat sich als der gefährlichste Korrosionsbildner erwiesen. Kondensat und Destillat werden an sich gasfrei gewonnen, sie haben aber das Bestreben, wenn sie mit der Luft in Berührung kommen, aus dieser Sauerstoff begierig aufzunehmen, ebenso Kohlensäure, und können dann, wenn sie mit diesen beiden Gasen stark angereichert sind, für den Kesselbetrieb unter Umständen noch gefährlicher werden als gewöhnliches Wasser, da infolge Fehlens des Kesselsteinbelages die Zerstörungen an den Wänden

durch die Gase ungehindert und schnell vor sich gehen.

Die zerstörenden Wirkungen der atmosphärischen Gase auf das Kesselmaterial sind den Kesselbesitzern zur Genüge bekannt und mehrfach in Veröffentlichungen, namentlich in letzter Zeit, erörtert worden¹⁾. Je nach der Beschaffenheit bzw. dem Gasgehalt des verwendeten Speisewassers sind nach längerer oder kürzerer Betriebszeit Anfrassungen festzustellen, die dann unter Umständen umfangreiche Kesselreparaturen, Auswechslung von Rohren usw. erforderlich machen. Oftmals wird die Betriebsleitung auf die unangenehmen Eigenschaften ihres Speisewassers erst in vollem Umfange aufmerksam, wenn der Schaden bereits vorhanden ist.

In einem sachgemäß geleiteten Kesselbetriebe sollte eine eingehende Untersuchung des Speisewassers vor Inbetriebnahme selbstverständlich sein, und zwar sollte sich diese Untersuchung nicht nur auf die allgemein übliche Analyse, Feststellung des Härtegrades usw. erstrecken, sondern nicht zum wenigsten auch auf die Frage, ob das Speisewasser bei seinem Eintritt in die Kessel schädliche Gas enthält und Zerstörungen zu befürchten sind. Die Korrosionsbildungen, die gashaltiges Wasser an den Metallen hervorruft, lassen sich experimentell genau nachweisen und bildlich darstellen. Zu dem Zwecke wird das zu untersuchende Wasser während einer gewissen Zeit in einem Versuchskessel gekocht bzw. verdampft und zwar am besten unter gleichen Verhältnissen, wie sie für den Betrieb selbst in Frage

¹⁾ Zeitschr. d. V. d. Ing. 1919, 24. Mai, S. 493/9; 31. Mai, S. 504/10; 7. Juni, S. 534/9. Vgl. St. u. E. 1919, 23. Okt., S. 1286/8.

kommen; während dieses Verdampfungsprozesses werden Plättchen aus dünnem Blech in den Kessel eingehängt und dem Wasser ausgesetzt. Um die Wirkung des Wassers auf das Blech während des Versuches festzustellen, werden die Versuchsplättchen nach Entnahme aus dem Kessel einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Alle Veränderungen an dem Blech, die auf den Einfluß des Wassers zurückzuführen sind, Anfressungen usw. lassen sich auf diesem Weg unfehlbar ermitteln und deutlich vor Augen führen. Die Versuchsplättchen sind vor Einbringen in den Kessel sauber abzuschmirgeln und zu polieren, nach Beendigung sorgfältig abzuspülen und zu trocknen. Die mikroskopische Untersuchung kann durch eine parallel dazu erfolgende Wägung des Versuchsplättchens vor und nach der Verdampfung unterstützt und ergänzt werden; entstandene Anfressungen machen sich durch entsprechende Gewichtsverminderung bemerkbar, doch läßt sich durch die Gewichtsbestimmung kein Urteil über die Natur der Korrosionen abgeben. Dieses experimentelle Verfahren bietet die Möglichkeit, das Verhalten eines Speisewassers dem Kesselmaterial gegenüber im voraus genau festzustellen und auf Grund der Versuchsergebnisse entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, bevor wirklicher Schaden im Betrieb angerichtet ist. Darüber soll im folgenden an Hand der bildlichen Darstellung noch Näheres berichtet werden:

Abb. 1 zeigt zunächst ein sauber abgeschmirgeltes und poliertes Versuchsblech vor der Behandlung: Die in der Abbildung sichtbaren gleichmäßigen Rillen stellen die Politurrillen dar. In den Abbildungen 2 bis 6 ist die Einwirkung verschiedener Arten von Wasser auf Kesselblech durch mikrographische Aufnahmen dargestellt. Die Ergebnisse, welche durch Verdampfungsversuche in der vorstehend beschriebenen Weise gewonnen sind, lassen deutlich erkennen, wie sich die Zerstörungen entwickeln und äußern.

Die vier verschiedenen Speisewasserarten, die zur Untersuchung herangezogen wurden, entstammen ein und demselben Werk und sind in Zahlentafel 1 mit ihren kennzeichnenden Eigenschaften und Merkmalen übersichtlich zusammengestellt. Aus den Mikroaufnahmen ist unverkennbar zu ersehen, daß sämtliche Arten des untersuchten Speisewassers eine stark angreifende Wirkung auf das Blech ausüben. Im einzelnen ist dazu noch folgendes zu

bemerkten: Das Turbinenkondensat (s. Abb. 2) hat das Versuchsblech nach achtstündiger Einwirkung mit einer dichten Rostschicht überzogen. Die blanken, von den Politurrillen gezeichneten Metallstreifen, wie sie in Abb. 1 zu erkennen waren, sind vollständig verschwunden, dafür hat sich der Rost über die ganze Fläche verteilt; die großen Flecken zeigen die bei der Trocknung entstandenen Ablösungen der Rostschicht, das Abblättern der Schicht an den betreffenden Stellen ist deutlich zu erkennen; auf den darunter freigewordenen kleinen Metallflächen sind die Politurrillen schärfer zu erkennen als auf der übrigen, mit Rost überzogenen dunklen Fläche. Ablagerungen von Kesselstein sind nicht zu beobachten, was ganz natürlich ist, da das Kondensat Steinbildner kaum enthält, wie auch die geringe Härte von 1,3 Grad (s. Zahlentafel 1) zeigt. Die starke Rostbildung ist auf den relativ hohen Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure zurückzuführen. Da Turbinenkondensat praktisch luftfrei aus dem Oberflächenkondensator kommt und normalerweise auch keine Kohlensäure enthält, können diese beiden zerstörenden Gase nur auf dem Wege von der Kondensatpumpe bis zum Kessel hineingelangt sein. Das Leitungswasser (s. Abb. 3), welches nach der obigen Zahlentafel große Mengen an Sauerstoff und Kohlensäure aufweist, hat innerhalb der acht Stunden, in denen der Versuch stattfand, eine beträchtliche Zerstörung des Bleches hervorgerufen, welche sich in scharf ausgeprägten, pockennarbigem Korrosionsstellen, wie sie für Luftkorrosionen typisch sind, auf dem Bilde äußert. Die weißen, flächenartigen Ablagerungen und die kleinen weißen Punkte sind Steinbildungen. Abb. 4 zeigt die Wirkung des elektrolytisch entöhlten Kondensats: Auch hier sind die typischen, pockennarbigem Anfressungen des Metalles zu beobachten. Die Zerstörungen sind angesichts der Tatsache, daß das Wasser nur drei Stunden auf das Blech einwirken konnte, als außerordentlich stark zu bezeichnen (der betr. Verdampfungsversuch mußte infolge Gasmangels nach drei Stunden abgebrochen werden; für eine spätere Wiederholung des Versuches stand leider nicht mehr genügend Probewasser zur Verfügung). Hätte man die Verdampfung, wie in den übrigen Fällen, auf acht Stunden ausdehnen können, so hätte die Zerstörung sicher derart um sich gegriffen, daß die ursprüngliche Struktur des Bleches mit den Politurrillen überhaupt nicht mehr zu erkennen wäre. Auffallend ist, daß dieses Kondensat, welches trotz der vorausgegangenen Entölung sicher noch Spuren von Oel enthalten hat (eine absolute Ausscheidung des Oeles wird bekanntlich von keinem Filter und keiner sonstigen Entölungsmethode er-

Zahlentafel 1. Untersuchte Speisewasser.

Abbildung Nr.	Art des Wassers	Härte deutsche Grade	Chlor geb. mg/l	Sauerstoff cm ³ /l	Kohlensäure cm ³ /l	Versuchsdauer st
2	Turbinenkondensat	1,3	4,8	3,28	3,3	8
3	Leitungswasser	8,75	51	7	3,3	8
4	elektrolytisch entöhltes Kondensat	5,3	22	5	4,4	3
5	Speisewasser gen. ischt aus 2 bis 4	6,85	37	5,76	2,2	8

kennen wäre. Auffallend ist, daß dieses Kondensat, welches trotz der vorausgegangenen Entölung sicher noch Spuren von Oel enthalten hat (eine absolute Ausscheidung des Oeles wird bekanntlich von keinem Filter und keiner sonstigen Entölungsmethode er-

reicht), sich dem Material gegenüber weit ungünstiger verhielt als das ölfreie Turbinenkondensat; man hätte im Gegensatz hierzu erwarten sollen, daß die Oelblagerungen auf dem Blech dieses gegen die angreifende Wirkung der Gase etwas geschützt hätten. Tatsächlich sind an anderer Stelle dahingehende Beobachtungen auch gemacht worden, und man hat im Anschluß daran sogar vorgeschlagen und versucht, dem reinen Kondensat, um Anfrassungen zu verhindern, nachträglich Oel zuzusetzen¹⁾, ein Verfahren, das im übrigen natürlich zu verwerfen ist, da durch die Oelschicht der Wärmedurchgang herabgesetzt und überhaupt dem Turbinenkondensat gerade seine beste Eigenschaft, seine Reinheit, genommen wird. Wir werden später noch sehen, worin die wirkliche Abhilfe zu bestehen hat. In vorliegendem Falle erscheint es nicht ausgeschlossen, daß das elektrolytische Entlüftungsverfahren einen ungünstigen Einfluß auf die innere Beschaffenheit des Wassers und sein Verhalten dem Material gegenüber hat. Wie Zahlentafel 1 zeigt, ist auch der Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt dieses Kondensats nicht unwesentlich höher als der des Turbinenkondensats, ebenso ist die Härteziffer für Kondensat ungewöhnlich hoch; infolge davon haben sich Steinablagerungen auf dem Blech gebildet, die in Abb. 4 als weiße Punkte zu erkennen sind. Als der gefährlichste Korrosionsbildner hat sich das gemischte Speisewasser erwiesen, welches aus einer Vereinigung von Turbinenkondensat und elektrolytisch entlüftetem Kondensat mit Zusatz von Leitungswasser besteht. Der Versuch mit diesem Wasser wurde ebenfalls auf acht Stunden ausgedehnt, die Wirkung ist aus Abbildung 5 zu sehen: Weitausgedehnte, tiefe Korrosionsherde haben die Platte gründlich zerstört; die dazwischen liegenden helleren Ablagerungen sind auf Steinbildungen zurückzuführen und erklären sich durch die verhältnismäßig große Härte des Wassers (Zahlentafel 1). Ein Vergleich mit den Mikroaufnahmen, Abbildungen 2 und 3, ergibt, daß die Zerstörungen bei dem gemischten Speisewasser wesentlich stärker sind als bei dem Turbinenkondensat und dem Leitungswasser, trotzdem bei dem letzteren der Sauerstoffgehalt an sich größer ist; die Anfrassungen gleichen in ihrer Art denen in Abbildung 4, sie sind nur bedeutend weiter fortgeschritten, weil der Versuch länger ausgedehnt wurde. Es liegt somit auch hier die Vermutung nahe, daß das elektrolytisch entlüftete Kondensat die Korrosionswirkung des Luftsauerstoffes begünstigt hat. Abbildung 6 zeigt Blechausschnitte der mit diesem Wasser gespeisten Kessel; die Übereinstimmung mit den in den Mikroaufnahmen dargestellten Zerstörungen ist namentlich an den Stücken a und b deutlich zu erkennen. Mehrere dieser Kessel mußten außer Betrieb genommen werden, da die Wandstärke infolge der Anfrassungen den Sicherheitsvorschriften nicht mehr genügte. Stück a ist ein Ausschnitt aus einem Flammrohr,

b ein Stück einer Flammrohrwelle, c Teile des Mantelbleches mit Nietnaht; hier fällt auf, daß das Blechmaterial unter den Nietköpfen, wo es dem zerstörenden Einfluß des gashaltigen Wassers nicht ausgesetzt war, noch verhältnismäßig gut erhalten ist, während im übrigen die Wandstärke durchweg stark verringert ist.

Angesichts der schweren Zerstörungen, welche das gashaltige Speisewasser auf das ihm ausgesetzte Material ausübt, erscheint es dringend geboten, das Speisewasser durch geeignete Vorrichtungen von den schädlichen Gasen zu befreien und dafür Sorge zu tragen, daß es nicht nachträglich wieder Gas aufnehmen kann. Welch vorzügliche Wirkung die Entgasung des Speisewassers auf die Erhaltung des Kesselbleches ausübt, zeigt Abbildung 7. Der betr. Verdampfungsversuch mit entgastem Wasser (Kondensat, welches gashaltig zur Verfügung stand, aber vor Eintritt in den Versuchskessel besonders entgast und dann gasfrei in den Kessel gespeist wurde) ist in der gleichen Weise wie die übrigen Untersuchungen durchgeführt und zur Sicherheit auf 13 Stunden ausgedehnt worden. Trotz der langen Dauer sind an dem Blech keinerlei Anfrassungen zu beobachten; die Politurrillen sind unbeschädigt erhalten und weisen dieselbe Struktur wie in Abbildung 1 auf, ein Beweis dafür, daß das Wasser keine angreifende Wirkung auf das Material ausgeübt hat. Diesem Ergebnis gegenüber kann auch die noch vielfach verbreitete Ansicht, daß Kondensat und Destillat an sich zerstörend wirken, nicht standhalten.

Aus vorstehenden Ausführungen und experimentellen Untersuchungen geht unzweideutig hervor, daß der Gasgehalt des Speisewassers die Hauptursache für die schweren Korrosionen ist, an denen viele Kesselanlagen leiden; insbesondere gilt dies für gashaltiges Oberflächen-Kondensat, welches andere schädliche Bestandteile, z. B. Chloride, schwefelsaure Salze usw., nicht enthält. Die Untersuchung beweist ferner auch, daß eine wirksame Abhilfe gegen diese Zerstörungen möglich ist, wenn man das Uebel an der Wurzel faßt, d. h. dafür Sorge trägt, daß das Speisewasser gasfrei in die Kessel eintritt. Pflicht eines jeden gewissenhaften Betriebsleiters ist es somit, seinen Betrieb daraufhin zu prüfen, ob das Speisewasser gasfrei in die Kessel gelangt, und nötigenfalls entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Die dabei zu lösende Aufgabe zerfällt, wie bereits angedeutet, in zwei Teile:

1. Bereitung eines gasfreien Speisewassers bzw. Zusatzwassers,
2. Schutz des gasfreien Speisewassers gegen nachträgliches Eindringen von Luft und Kohlensäure.

Kondensat wird im Oberflächen-Kondensator, wie schon hervorgehoben, praktisch gasfrei gewonnen, insbesondere bei dem hohen Vakuum, wie es bei Dampfturbinen angewendet wird, findet eine nahezu

¹⁾ Zet. Lehr. d. V. d. Ing. 1919, 24. Mai, S. 477/9. Vgl. St. u. E. 1919, 23. Okt., S. 1286/8.

vollkommene Entlüftung des Kondensats statt. Im Zusammenhang damit ist bei der Ausführung der Kondensatoren darauf zu achten, daß Luft und Kondensat bereits innerhalb des Kondensators ausreichend voneinander getrennt werden, ebenso beide Teile getrennt abgesaugt werden und dann nachträglich nicht wieder miteinander in Berührung kommen. Wird als Zusatzwasser zu dem Kondensat destilliertes Wasser verwendet, so bedarf dies ebenfalls keiner besonderen Behandlung in bezug auf Befreiung von Gas, denn das Verfahren der Destillation schließt eine wirksame Ausscheidung der schäd-

sammelt wird. Dort ist natürlich reichliche Gelegenheit zur nachträglichen Aufnahme von Luft-Sauerstoff und Kohlensäure gegeben, und gerade das für die Kesselspeisung besonders wertvolle Gemisch von Kondensat und Destillat hat das Bestreben, diese schädlichen Gase begierig aus der Luft aufzunehmen. Man darf sich dann nicht wundern, wenn nachher an den Kesseln solche Zerstörungen zu finden sind, wie sie die Abbildungen 2 bis 6 zeigen. Um dies zu verhüten, sind entweder die Speisewasser-Behälter zu schließen und durch besondere Einrichtungen, auf die später noch hingewiesen wird, vor Luftzutritt zu schützen oder man kann auch die rotierende Kondensatpumpe unmittelbar als Kesselspeisepumpe ausbilden. Ebenso ist darauf zu achten, daß das Destillat unter Luftabschluß in das Kondensat eingeführt wird.

In allen Betrieben, in denen kein Kondensat und Destillat zur Verfügung steht, ist das Wasser, bevor es in die Kessel gespeist wird, durch geeignete Vorrichtungen von den schädlichen Gasen zu befreien. Es gilt dies insbesondere dann, wenn chemisch gereinigtes Wasser oder auch einfach weiches Rohwasser, welches durchweg Gase enthält, zur Kesselspeisung verwendet wird. Wird solches Wasser als Zusatz zum Kondensat benutzt, so ist das Zusatzwasser zu entgasen.

Die Entgasung kann nach verschiedenen Verfahren bewirkt werden; die in Frage kommenden Apparate, welche bis jetzt verwendet werden, lassen sich in der Hauptsache in drei Gruppen einteilen:

Sie arbeiten entweder

- a) auf chemischem Wege oder
- b) durch Wärmezufuhr (Aufkochen) oder
- c) auf mechanischem Wege.

Die unter a) genannten Vorrichtungen sind wohl die ältesten und hauptsächlich durch die Eisenspan-

filter vertreten. Die Wirkung dieser Apparate, die gewöhnlich in die Speisepumpendruckleitung eingebaut werden, beruht darauf, daß der Luft-Sauerstoff durch Oxydation an den Eisenspänen festgehalten wird, was durch die große Gesamtoberfläche der Spänefüllung begünstigt wird. Die übrigen Gase, insbesondere Kohlensäure, sind dann noch durch andere Vorrichtungen, zeitweilig öffnende Ventile u. dgl., abzulassen, oder die Kohlensäure wird durch chemische Zusätze neutralisiert. Der Nachteil des Verfahrens besteht darin, daß die Füllmasse sich allmählich zusetzt bzw. zusammenbackt und dann nicht nur ihre Wirkung verliert, sondern auch den Durchfluß des Wassers versperrt. Außerdem muß die Füllmasse von Zeit zu Zeit gereinigt und erneuert werden.

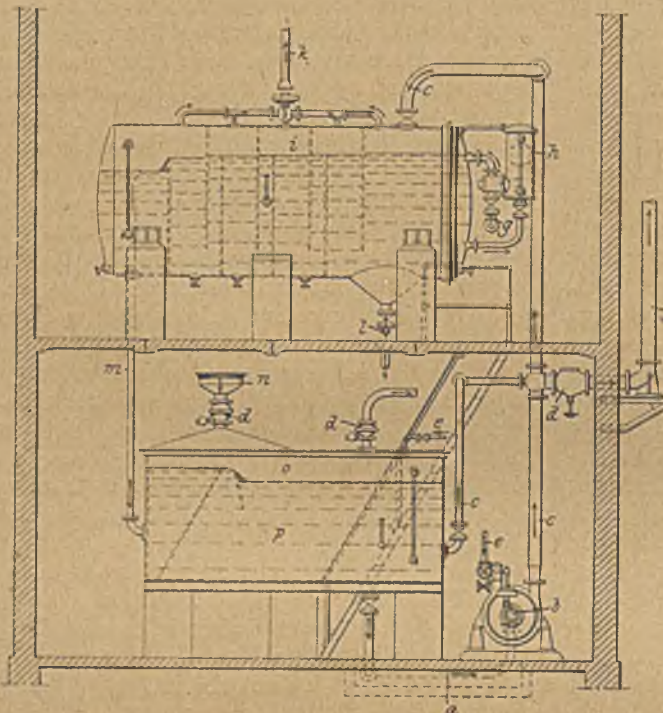


Abbildung 8. Kesselspeisewasser-Entgasungsanlage mit Gasschutzvorrichtung für den Speisewasserbehälter.

a = Speisewassersaugleitung. b = Antriebsturbine für die Speisepumpe. c = Abdampf von der Turbine. d = Sicherheitsventile. e = Frischdampf. f = Notanspuff. g = Rohwassereintritt. h = Wasserstandsregler. i = Entgaser. k = Gasabzug. l = Schlammablaß. m = Entgasetes Wasser. n = Oxydationsfilter. o = Schutzpolster. p = Speisewasserbehälter mit Gasschutzvorrichtung.

lichen Gase ein. Die Destillieranlagen sind zweckmäßig so auszubilden, daß die Gase schon vor Eintritt in die eigentlichen Verdampfapparate beim Vorwärmen bzw. Vorkochen des Rohwassers ausgetrieben werden und dann von dem Brühdampf bzw. dem Destillat endgültig getrennt bleiben; dadurch werden Korrosionen auch in den Verdampfern verhütet. Bei Verwendung von Oberflächen-Kondensat mit Zusatz von Destillat für Kesselspeisung kommt demnach nur der zweite Teil der obengenannten Aufgabe — Schutz gegen nachträgliches Eindringen von Luft und Kohlensäure — in Frage. Im Gegensatz zu dieser Forderung findet man vielfach, sogar in den meisten Betrieben, noch die Un-
 itte, daß das Speisewasser in offenen Behältern ge-

Dipl.-Ing. Ludwig Jung: Ueber die Entgasung des Kesselspeisewassers.

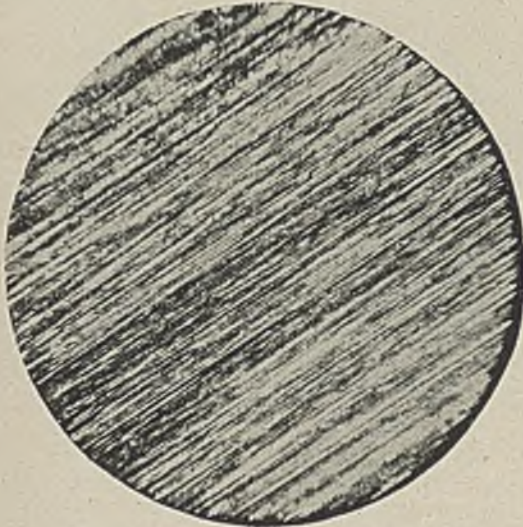


Abbildung 1. $\times 100$
Poliertes Blech vor der Untersuchung.

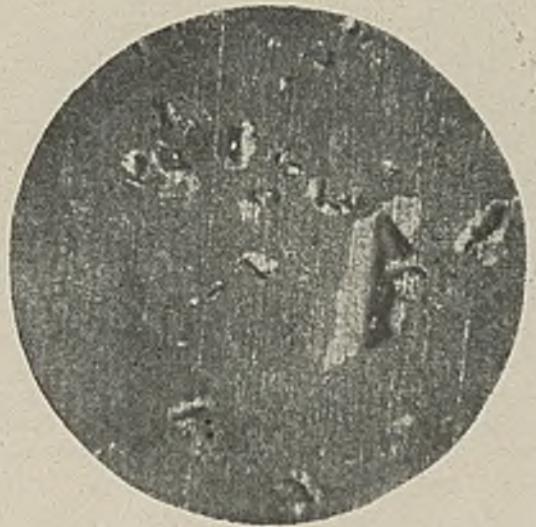


Abbildung 2. $\times 100$
Acht Stunden dem Turbinenkondensat ausgesetzt.



Abbildung 3. $\times 100$
Acht Stunden dem Leitungswasser ausgesetzt.

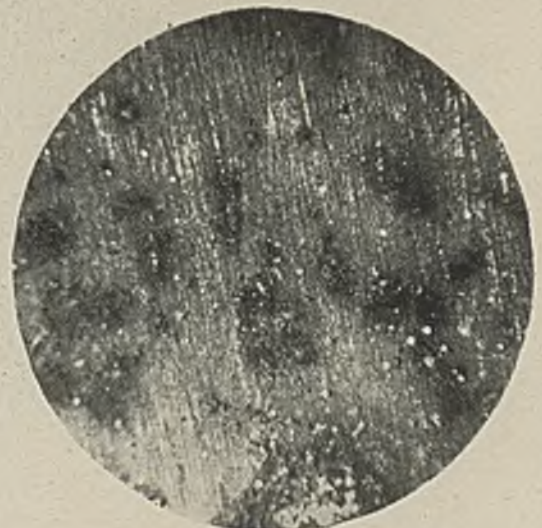


Abbildung 4. $\times 100$
Drei Stunden dem elektrolytisch entöften
Kondensat ausgesetzt.

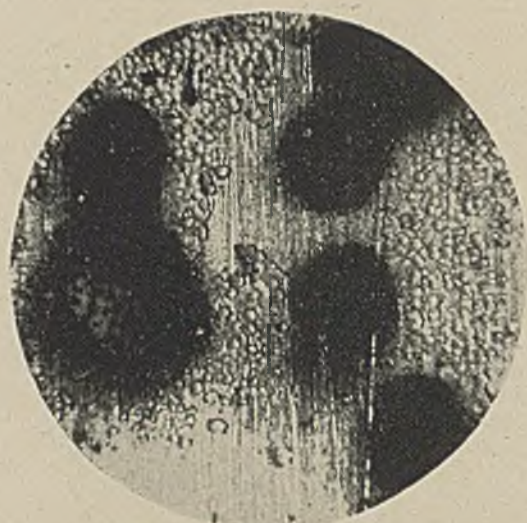


Abbildung 5. $\times 100$
Acht Stunden dem gemischten Speisewasser
ausgesetzt.



Abbildung 6.
Kesselausschnitte eines Dampfkessels, der mit
Wasser entsprechend Abb. 5 betrieben wurde.

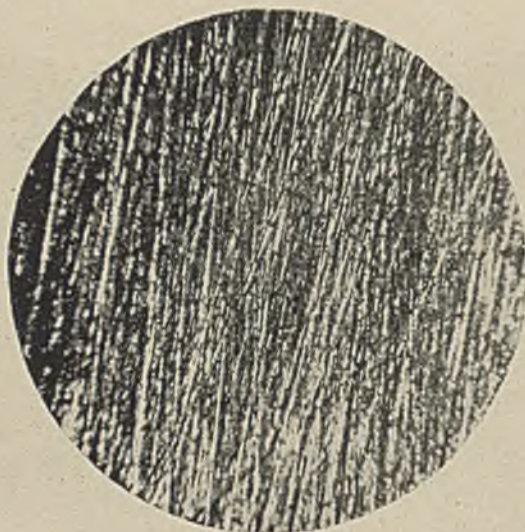


Abbildung 7. $\times 160$
Blech, 13 Stunden dem entgasten Wasser ausgesetzt.

Eine wirksame Ausscheidung der schädlichen Gase ohne chemische Hilfsmittel wird durch das Aufkochen des Wassers herbeigeführt. Die dazu nötige Wärme wird zweckmäßig durch Abwärme bzw. Abdampfaufgebracht. Reiner, ölfreier Abdampf, z. B. von Antriebsturbinen der Kesselspeisepumpen, kann zu dem Zweck unmittelbar in das Wasser eingeführt werden. Abb. 8 zeigt einen derartigen Entgasungsapparat, Bauart Balcke, der zugleich auch als Enthärter wirkt.

gehende Verdünnung bildet, wie bereits bei dem Oberflächen-Kondensat hervorgehoben, eine sichere Gewähr für möglichst vollständige Ausscheidung aller Gase aus dem Wasser. Die ausgeschiedenen Gase werden dauernd durch eine Luftpumpe abgesaugt, das entgaste Wasser selbst durch eine Vakuum-schleuderpumpe in den Vorratsbehälter oder unmittelbar in die Kessel gefördert. Wärmearaufwand oder chemische Zusätze sind bei diesem Verfahren nicht erforderlich, es kann deshalb ohne große Kosten

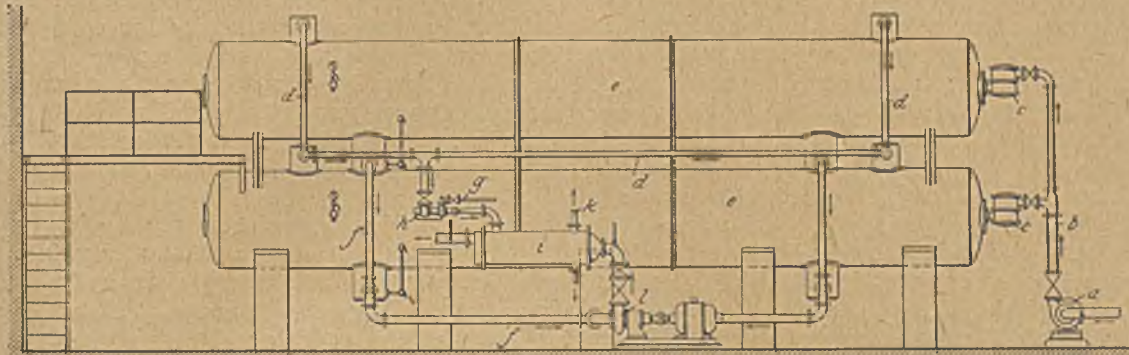


Abbildung 9. Speiswasser-Entgasungsanlage.

a = Rohwasserpumpe. b = Rohwasserleitung. c = Siebe. d = Gasabsaugleitungen. e = Entgaser. f = Entgastes Wasser. g = Frischdampf. h = Dampfstrahl-Luftpumpe. i = Wärmeaustauscher. k = Gasabzug. l = Vakuum-Schleuderpumpe.

Die mechanischen Entgasungsvorrichtungen weisen eine größere Mannigfaltigkeit auf, sie arbeiten teils absatzweise, teils fortlaufend, manche auch in Verbindung mit chemischen Einwirkungen oder in Ergänzung zu diesen (vgl. unter a). Die absatzweise wirkenden Apparate werden gewöhnlich in die Speisepumpendruckleitung eingebaut und bestehen in der Hauptsache aus einem mit Einbauten versehenen Windkessel, in welchem sich die Gase ansammeln und von Zeit zu Zeit durch Schwimmerventile abgelassen werden. Daß der Vorgang unter hohem Druck erfolgt, ist für die Ausscheidung der vom Wasser aufgenommenen Gase nicht gerade günstig; der Ausscheidungsprozeß wird sich daher in der Hauptsache auf die mechanisch beigelegten Gase beschränken. Im Gegensatz hierzu stehen die neuerdings aufgekommene fortlaufend wirkenden Entgasungseinrichtungen, welche die empfindlichen, leicht zu Störung Anlaß gebenden Schwimmer ganz vermeiden und ebenso auf chemische Mitwirkung von Filtern u. dgl. verzichten; das angestrebte Ziel wird dadurch erreicht, daß man dem Wasser durch entsprechende Ausbildung der Apparate Bewegungen erteilt, welche die Gase zur Ausscheidung aus dem Wasser zwingen; dazu findet der Vorgang, um die Wirkung möglichst vollkommen zu gestalten, unter hohem Vakuum statt. Die weit-

selbst für die größten Speiswassermengen angewandt werden. Abb. 9 zeigt z. B. eine derartige Anlage, welche von der Maschinenbau-A.-G. Balcke für die Chemischen Werke Griesheim-Elektron, Lautawerke, zur Entgasung von stündlich 50 cbm nach dem Permutit-Verfahren entharteten Speisewassers aus-

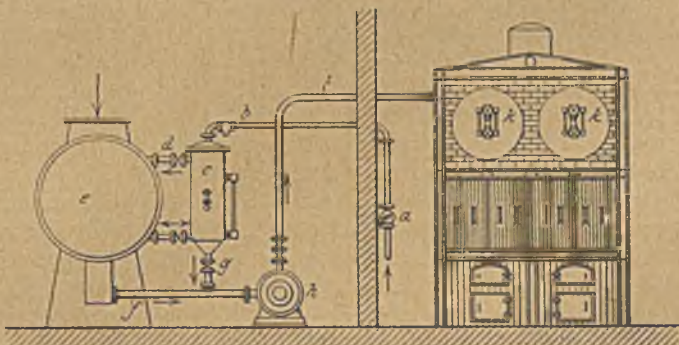


Abbildung 10. Speiswasserumlauf. Kondensat aus entgastem Zusatzwasser.

a = Regel- und Ein-tellvorrichtung. b = Rohwassereintritt. c = Entgaser. d = Gasabsaugleitung. e = Kondensator. f = Kondensatleitung. g = Reinwasserausritt. h = Kondensatpumpe, gleichzeitig als Kesselspeisewasserpumpe dienend. i = Speiswasserleitung. k = Dampfkessel.

geführt wurde. — Soll lediglich das Zusatzwasser auf diesem Wege entgast werden, so kann der Entgaser nach dem Patent Eckmann unmittelbar an den Oberflächen-Kondensator angeschlossen werden; Abb. 10 stellt eine derartige Ausführung dar. Eine besondere Luftpumpe ist dann nicht erforderlich, das entgaste Zusatzwasser wird unmittelbar in die

Saugleitung der Kondensatpumpe eingeführt, die in vorliegendem Falle auch als Kesselspeisepumpe ausgebildet ist.

Das entgaste Wasser ist, ebenso wie Kondensat und Destillat, gegen nachträgliches Eindringen von Luft-Sauerstoff und Kohlensäure zu schützen. Es wäre jedenfalls sinnlos, das Wasser zuerst zu entgasen und nachher in offenen Behältern zu sammeln, wo die Möglichkeit neuer Gasaufnahme gegeben ist. Wenn daher nicht eine Anordnung wie in Abb. 10 vorliegt oder solche Entgasungsapparate verwendet werden, die in die Speisepumpendruckleitung eingeschaltet werden, sondern wenn das Speisewasser zunächst in Vorratsbehältern gesammelt wird, so sind diese mit Schutzeinrichtungen gegen neue Berührung des Wassers mit schädlichen Gasen zu versehen. Das Wesentliche einer solchen Gasschutzeinrichtung geht aus Abb. 8 hervor. Der im unteren Teil des Gebäudes aufgestellte Speisewasserbehälter ist geschlossen; über dem gasfreien Wasser, welches normalerweise unter einem leichten Ueberdruck steht, befindet sich ein Schutzpolster, das in Abb. 8 als Dampfpolster ausgebildet ist (Patent Stromberg), aber ebenso gut aus indifferenten Gasen, z. B. Stickstoff bestehen kann. Tritt

durch irgendwelche Umstände, z. B. Kondensation des Dampfes bei Stillstand, einmal ein kleiner Unterdruck in dem Behälter ein, so dringt etwas Außenluft durch das sogenannte Oxydationsfilter (s. Abb. 8) nach; in diesem Oxydationsfilter werden aber Sauerstoff und Kohlensäure zurückgehalten, so daß über dem Wasser stets ein indifferentes, unschädliches Polster lagert (Patent Balcke). Eine solche Schutzeinrichtung kann auch an vorhandenen Speisewasserbehältern nachträglich angebracht werden, ebenso sind zweckmäßig Kondensatfilter für ölhaltiges Oberflächen-Kondensat von Dampfmaschinen damit auszurüsten; sie erfüllt überall da ihren Zweck, wo Gefahr für nachträgliches Eindringen von Luftsauerstoff und Kohlensäure in gasfreies Speisewasser besteht und hat sich in diesem Sinne bei ausgeführten Anlagen bestens bewährt.

Zusammenfassung:

An Hand von mikrophotographischen Aufnahmen wird der schädliche Einfluß von gashaltigem Speisewasser auf das Kesselmaterial gezeigt, die Bedeutung des gasfreien Speisewassers wird dargelegt und auf geeignete Maßnahmen zur Erzielung gasfreien Speisewassers hingewiesen.

Das Scholsche Verfahren zur Herstellung von Leichtsteinen aus Hochofenschlacke.

Von Dr. A. Guttman in Düsseldorf.

(Mitteilungen aus dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

In einer von dem Reichs- und Preuß. Staatskommissar für das Wohnungswesen vor kurzem herausgegebenen kleinen Schrift über Ersatzbauweisen¹⁾ heißt es:

„Das wesentliche Hindernis für die allgemeine Verbreitung des rheinischen Schwemmsteins ist der Umstand, daß seine Erzeugung auf die Ursprungsstelle beschränkt ist. Die schwierigen Transportverhältnisse und die politische Lage — die meisten Werke liegen im besetzten Gebiete — schränken seine Verwendbarkeit augenblicklich leider sehr ein. Es sind deshalb Bestrebungen im Gang, ein dem natürlichen Bimschwemmstein möglichst gleichwertiges Erzeugnis darzustellen. Den Ausgangspunkt hierzu bildet die Tatsache, daß die Hochofenschlacke in glühendem Zustande in Wasser geleitet, unter dem Einfluß des sich bildenden Dampfes und von unten eingblasener Preßluft ein dem natürlichen Bimsstein ähnliches Gefüge bildet, das zerkleinert mit Zusatz von Hochofenzement in Steinformen gepreßt und in Dampf gehärtet wird.“ An einer anderen Stelle derselben Schrift²⁾ werden die Hochofenschwemmsteine als den

rheinischen Schwemmsteinen gleichwertig bezeichnet. Ob dieser Beurteilung bestimmte Prüfungen zugrunde liegen, ist allerdings nicht angegeben. Der Reichskommissar hat dann weiter eine ganze Reihe von Hochofenwerken zu einer Besprechung eingeladen, die das Ziel hatte, die Herstellung des Hochofenschwemmsteins als eines Baustoffes, der ohne Kohle hergestellt werden kann, mit möglichster Beschleunigung zu fördern, den Versand zu Wasser und zur Eisenbahn regeln und dementsprechend den Preis an den wichtigsten Verbrauchsplätzen zu gestalten. Diese Besprechung hat am 12. März 1919 in Berlin stattgefunden. M. W. ist das Ergebnis dieser Besprechung nicht sehr groß gewesen, trotzdem die auf ihr vertretenen Hochofenwerke feststellen konnten, wie außerordentlich rego das Interesse der höchsten Baubehörden für das Material ist. Wohl haben einige Hochofenwerke von dem Erfinder des Verfahrens Carl H. Schol bzw. von der von ihm gegründeten Hochofenschwemmstein- und Kunstbims-Vertriebs-Ges. m. b. H. Dortmund, die Unterlagen für die Errichtung von Hochofenschwemmsteinfabriken angefordert. Bisher ist aber, zum Teil wohl auch infolge der unsicheren wirtschaftlichen Verhältnisse, die Ausführung des Verfahrens auf die seit 1914 bestehende Fabrik in Oberscheld, welche die Schlacken des Hessisch-Nassauischen Hüttenvereins

¹⁾ Reichs- und Preuß. Staatskommissar für das Wohnungswesen. Druckschrift Nr. 2: Ersatzbauweisen. Zweite durchgesehene Aufl. Berlin 1919, S. 13. Wilh. Ernst & Sohn.

²⁾ S. ebenda S. 30.

verarbeitet, beschränkt geblieben. Wie aus dem Schriftwechsel des Werkes zu ersehen ist, ist die Nachfrage nach Hochofenschwemmsteinen zurzeit außerordentlich groß. Sie kann von der verhältnismäßig kleinen Anlage nur zum geringsten Teil befriedigt werden. In Auftrag sind jetzt etwa 1500 Wagen, die Anlage liefert aber infolge der laufenden Betriebsstörungen durch Mangel an Schlacke, Kalk oder Strom täglich nicht mehr als 20 000 Stück, das sind etwa vier Wagen. Möglich wäre die Lieferung der doppelten bis dreifachen Menge.

Ich glaube, daß diese Angaben hinreichen werden, um die Aufmerksamkeit auf das neuartige Verfahren hinzulenken, das eine recht gewinnbringende Verwertung der Hochofenschlacke gestattet, und zwar, was ja jetzt besonders wichtig ist, unter Aufwand einer sehr geringen Kohlenmenge. Herr Zivilingenieur E. Elwitz hat zwar bereits vor sechs Jahren über den Hochofenschwemmstein vor diesem Ausschuß berichtet¹⁾; doch steckte die Fabrikation damals noch in den Anfängen. Zudem ist das Interesse für alle Baustoffe heute wohl viel größer, so daß es wohl zweckmäßig ist, neben den neueren Daten auch die damaligen Angaben wenigstens in den Hauptzügen wiederzugeben.

Um von vornherein übertriebene Erwartungen zu vermeiden, bemerke ich, daß sich m. E. das Verfahren nicht auf alle Hochofenschlacken anwenden lassen wird, sondern nur auf verhältnismäßig kiesel-säurereiche. Vorzugsweise kommen Schlacken von 35 bis 38 % Kieselsäure und 47 bis 44 % Kalk in Frage. Unter den letzteren Prozentgehalt wird der Kalk kaum herabgehen dürfen, da aus der Schlacke auch das hydraulische Bindemittel für den Stein gewonnen werden soll. Mit Rücksicht auf die Raumbeständigkeit des Bindemittels werden ferner Schlacken mit großem Mangan- und Magnesiumgehalt zu vermeiden sein. Versuche eines norddeutschen Hochofenwerkes, dessen Schlacke etwa 28 bis 30 % Kieselsäure enthält, sind fehlgeschlagen. Auch darf nicht verschwiegen werden, daß der hohe Kieselsäuregehalt der Schlacken, so sehr er die Möglichkeit der Expandierung durch Dampf begünstigt, ein recht scharfkörniges Material entstehen läßt, das den Verschleiß der Becherwerke usw. in ziemlich großem Maße bedingt.

Wenden wir uns zunächst der Gewinnung der Schaumslagge²⁾ zu, die den wesentlichen Bestandteil des Hochofenschwemmsteins bildet, so erfolgt sie in ganz anderer Weise wie die der granulierten Schlacke oder des Schlackensandes. Während man bei der Wassergranulation der Schlacke diese senkrecht in den Wasserbehälter hineinfallen läßt und durch stete Wasserzufuhr dafür Sorge trägt, daß eine möglichst starke und schnelle Abkühlung der feuerflüssigen Schlacke erfolgen kann, so wird bei

dem Scholschen Verfahren die Schlacke möglichst horizontal in das Wasser hineingeleitet und ferner das Wasser auch nur gerade soweit erneuert, als es verdampft. Das Wasser hat infolgedessen stets eine verhältnismäßig hohe Temperatur. Kann aus technischen Gründen die horizontale Einführung der Schlacke in den Behälter nicht durchgeführt werden, so läßt man sie über eine Böschung in das Wasserbecken gleiten. Der an der Berührungsstelle zwischen glühender Schlacke und Wasser gebildete und vorhandene Dampf bläht die meisten schwimmenden Schlackenklümpchen zu einer großstückigen porösen Masse auf. Möglicherweise trägt auch die Bildung von Schwefelwasserstoff innerhalb der Schlacke zu ihrem Aufblähen bei. Wenn man ein Stückchen Schaumslagge zerbricht, so nimmt man deutlich den Geruch nach Schwefelwasserstoff wahr. Die Schaumslagge wird auch gelegentlich als Kunst-



Abbildung 1. Thermosit, gepulvert, unter dem Mikroskop. Schol hat sich dafür das Wort „Thermosit“ schützen lassen.

Wer die bimsstein- und schwämmartigen, stark glänzenden Thermositstückchen zum erstenmal betrachtet, der ist leicht geneigt, hier eine neue Zustandsform der Hochofenschlacke zu vermuten. Pulvert man jedoch das Material und betrachtet das Pulver unter dem Mikroskop, so sieht man, daß es aus glasiger Schlacke besteht. In der Abbildung sieht man den scharfen kantigen Bruch der einzelnen Schlackenteilchen (Abb. 1), wie er für leichte Schlackensande kennzeichnend ist. Aus der Tatsache, daß die Thermositteilchen fast durchweg glasklar sind, trotzdem die Kühlung der Schlacke verzögert wurde, kann der Zementtechniker schließen, daß es sich um eine kiesel-säurereiche Schlacke handelt.

Schol gibt das Raumgewicht für diese Masse auf 190 bis 220 kg je cbm an. Bei einer kürzlich durchgeführten Untersuchung fand ich ein noch viel geringeres, nämlich 137 kg/cbm. Die Masse enthält also außerordentlich viel Hohlräume.

¹⁾ Hochofenschwemmsteine: von Zivilingenieur E. Elwitz (Mitt. aus der Hochofenkomm. d. Vereins deutscher Eisenhüttenleute), St. u. E. 1913, Nr. 33, S. 1684/6.

²⁾ D. R. P. 290 386, Kl. 80 b Gruppe 22 (1914).

Der Thermosit ist nicht nur der Grundstoff für die Hochofenschwemmsteine, sondern auch ein gutes Wärme- und Schallsolier-Material. Für diese Zwecke wird er entweder in losem Zustand verwendet — als Füllung — oder in Zement eingebunden, um daraus Isolierplatten oder Isolierschalen zu formen. Infolge der großen Porigkeit des Kunstbimses ist seine Wärmeleitfähigkeit sehr gering. Eine Uebersicht über einige Wärmeleitfähigkeits-Konstanten gibt die Zahlentafel 1. Man sieht, daß die Wärmeleitfähigkeit von Schaumslagbeton der Mischung 1 : 9, wie er zur Herstellung von Isolierschalen dienen kann, zu 0,19 WE/st, m², °C bestimmt worden ist. Für Portlandzementbeton der Mischung 1 : 4 ist die Wärmeleitung mehr als dreimal so groß. Für Thermosit oder Schaumslag hat Nußelt den Wert 0,095 gefunden. Knoblauch fand bei einer anderen Untersuchung den Wert 0,072¹⁾. Thermosit isoliert gegen Wärme erheblich besser als Asbest und etwa halb so gut wie Kork. Es ergibt sich hieraus, daß die aus Schaumslag gefertigten Hochofenschwemmsteine in hohem Grade gegen Wärmeverluste schützen werden, was der Wohnbau auch verlangt; bei einem Wohnbau hängt nämlich

Zahlentafel 1.

Wärmelitzahlen k von Wärmeschutzstoffen und Baustoffen in WE/st, m², °C.

Material	Beobachter	Dichte kg/m ³	Temperatur- bereich °C	k
Korkmehl	Nusselt	161	50	0,041
Korkplatte	Poensgen	254	45	0,051
Schaumslag a)	Knoblauch	298	0—30	0,072
Schaumslag b)	Nusselt	360	25—128	0,095
Rhein. Schwemmstein	Gröber	630	30	0,14
Asbest	Nusselt	576	50	0,153
Schaumslag-Beton 1:9 Rt (1:0,61 G. T. 2 Monate alt	Nusselt	550	20—90	0,19
Rhein. Bims Kies	Nusselt	292	20—65	0,20
Maschinenziegel	Poensgen	1672	40	0,46
P. C. Beton 1:4 1 1/2 Jahre alt	Gröber	2180	20	0,65
Erh. Portlandzement ohne Zu- schlag 1 1/2 Jahre alt	Nusselt	2000	35	0,78

die Wirtschaftlichkeit, wie auch jetzt von den Behörden stets hervorgehoben wird, nicht allein von der Billigkeit der ersten Ausführung ab; es wird vielmehr der jährliche Mehr- und Minderverbrauch an Heizstoffen als kapitalisierte Mehrausgabe oder Ersparnis berücksichtigt werden müssen, wenn man die Kosten eines Wohnbaues richtig beurteilen will. So mancher heute sehr geschätzte Baustoff, der sich durch große Druckfestigkeit auszeichnet, wird, unter diesem Gesichtspunkt geprüft, sehr wahr scheinlich als recht teuer im Gebrauch zu bezeichnen sein.

Um aber auf die Fabrikation zurückzukommen, so wird die Schaumslag durch ein Becherwerk

¹⁾ Vgl. auch Dr. A. Guttman: Die Verwendung der Hochofenschlacke im Baugewerbe, Düsseldorf 1919, Seite 133.

in Wagen gebracht und zur eigentlichen Fabrik befordert, und hier findet zunächst eine Trennung der Schaumslag statt, indem man dieselbe ein Vorseib von 12 mm Maschenweite passieren läßt. Der Durchgang fällt direkt auf das Hauptsieb von 3 mm Maschenweite, der Rückstand auf dem Vorseib wird auf einem zwischengeschalteten Brechwerk bis auf 12 mm Korngröße zerkleinert, und das gebrochene Material fällt dann ebenfalls auf das Hauptsieb. Der Rückstand auf diesem Sieb, also die Korngröße 3,5 bis 12 mm, bildet die Schwemmsteinkörnung; der Durchgang ist der sogenannte Feinsand. Die Abb. 2 zeigt eine schematische Darstellung des Fabrikationsganges. Der Feinsand wird im Verhältnis 3 : 1 in feuchtem Zustand mit gebranntem Kalk versetzt, wodurch der letztere ablöscht, und hierauf wird das Löschgut mit trockenem Feinsand in einem solchen Verhältnis vermahlen, daß auf 85 Teile Schlacke etwa 15 Teile Kalkhydrat kommen. Auf diese Weise entsteht der Schlackenzement, der als Bindemittel für die Hochofenschwemmsteine benutzt wird. Die Kunstbimskörner von 3 1/2 bis 12 mm Korngröße werden mit diesem Schlackenzement im Raumteilverhältnis 1 Zement :

6 Kunstbims in einer Mischtrommel unter Zuführung von Wasser zu einem ziemlich nassen Mörtelgemischt. Dieser fällt aus der Mischtrommel direkt in Hängebahnwagen, aus denen er in die Trichter der Schwemmsteinpressen entleert wird. Die Pressen erzeugen mit jedem Hub fünf Schwemmsteine, in der Stunde 800 bis 900 Stück. Der Kraftbedarf für die Presse beträgt 2 PS. Die Pressung erfolgt gemäß einem Scholischen Patent in zwei Abschnitten. Der mit Masse

gefüllte Formkasten wird zunächst im ganzen gegen den feststehenden Oberstempel gedrückt; dann erfolgt durch Anheben der inneren Preßplatten eine Pressung von unten. In Abb. 3 sieht man die Presse in Arbeitsstellung und in Abb. 4 die Presse nach dem Druck. Würde man die Masse einem einzigen hohen Druck aussetzen, so würde das zellig-poröse Gefüge des Zuschlages zertrümmert werden, und es würden die wesentlichen Vorteile des Steines verloren gehen, insofern als er an Leichtigkeit, Luftdurchlässigkeit und Wärmeschutz verlieren würde. Bei dem angegebenen Verfahren, bei dem sich der Pressendruck nicht auf einmal durch die ganze Masse fortpflanzt, sondern mit Teildrucken die Ziegelung bewirkt, werden die genannten Nachteile vermieden. Eine derartige Presse kostete s. Z. 11 000 M. Sie könnte auch zur Herstellung von Leichtstei-

nen aus gewöhnlichem Schlackensand verwendet werden.

Die frisch gepreßten Schwemmsteine sind noch sehr weich und können nicht mit der Hand angefaßt werden. Die Pressung erfolgt daher gleich auf besonderen Unterlagsbrettchen, die fünf Steine fassen. Die Abb. 4 zeigt gerade den Moment, wo das Brettchen mit den Steinen freigegeben ist. Die Brettchen werden aus der Presse genommen und auf Plattformwagen gestapelt. Jeder Plattformwagen faßt 100 Brettchen mit 500 Steinen und wird mit diesen in die sogenannten Härtekammern geschoben. Hier werden die frischen Formlinge sechs bis acht Stunden der

der kostenlos und meist ohne besonderen Kohleverbrauch zur Verfügung steht.

Was den Kraftbedarf einer Hochofenschwemmsteinfabrik angeht, so beträgt dieser 200 bis 240 PS insgesamt bei einer Leistung von 60 000 Stück je Tag. Zur Trocknung des feinen Materials, das zur Herstellung des Bindemittels dient, sind auf je 1000 Steine höchstens 20 kg Kohle notwendig. Würden Gichtgase zur Verfügung stehen, so würde man auch die genannte geringe Kohlenmenge sparen. Zum Vergleich sei bemerkt, daß 1000 Backsteine zum Brennen mindestens 175 kg Kohle erfordern. Dazu kommen rd. 75 kg für Kraft- und Transport-

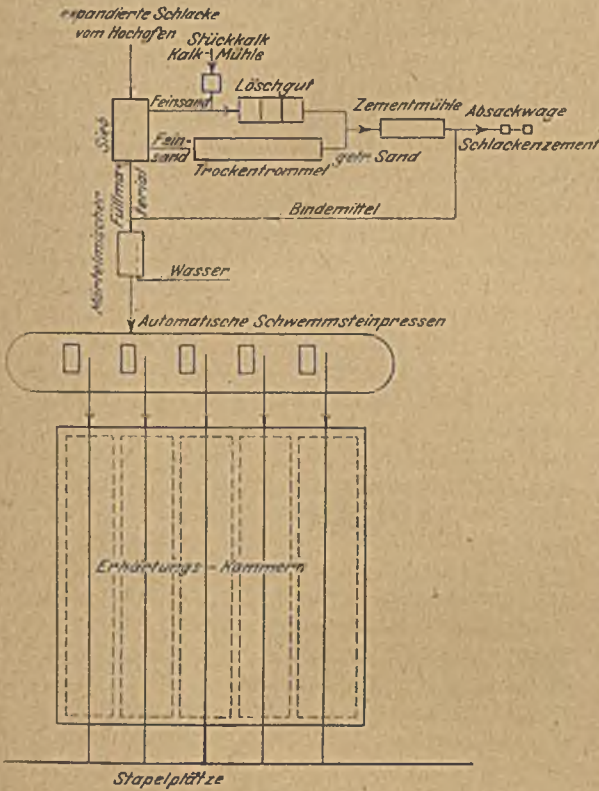


Abbildung 2. Schematische Darstellung der Herstellung von Hochofenschwemmsteinen.

Einwirkung von Abdampf oder Dampfschwaden mit einer Temperatur von 60 bis 80 ° ausgesetzt. Nach Ablauf dieser Zeit ist dann die Erhärtung so weit fortgeschritten, daß die Schwemmsteine von den Brettchen abgenommen und im Freien gelagert werden können. Nach vier Wochen sind die Steine dann gebrauchsfertig. Wenn man wie beim Kalksandsteinverfahren eine sofortige Gebrauchsfähigkeit erzielen will, so wird man die Formlinge nach der Behandlung durch Dampfschwaden sechs bis acht Stunden in einen Härtekessel bei 7 bis 8 at Dampfdruck einsetzen. Im letzteren Falle würde allerdings Frischdampf notwendig sein, was die Herstellungskosten wesentlich verteuert, während man zum Vorhärten, wie gesagt, nur Abdampf benötigt,

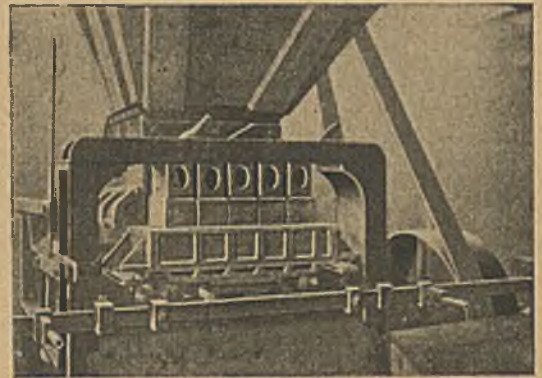


Abbildung 3. Schwemmsteinpresse in Arbeitsstellung.

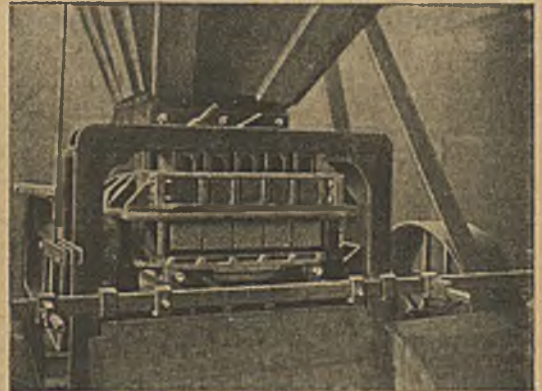


Abbildung 4. Schwemmsteinpresse nach dem Druck.

kohle. Der Kalksandstein ebenso wie der dampfgehärtete Schlackenstein erfordert für je 1000 Stück etwa 150 kg Kohle. Die durch Lufterhärtung nach Lümann gewonnenen Schlackensteine stehen aber den Scholschen Steinen hinsichtlich des Kohlebedarfs nicht nach. Bei ihnen ist ja nicht einmal eine Trocknung des feinen Materials erforderlich, sondern nur Kraftkohle für die Mischwerke und die Pressen. Allerdings ist bei ihnen der Kalkverbrauch ein größerer. Die Scholschen Steine benötigen, wenn man dasselbe Volumen zugrundelegt, mindestens 45 % weniger Kalk als die Lümannschen Steine und rd. 70 % weniger als die Kalksandsteine.

Was die Eigenschaften der Scholschen Steine betrifft, die der Staatskommissar für das Wohnungs-

wesen, wie schon eingangs erwähnt, als gleichwertig den rheinischen Schwemmsteinen bezeichnet, so kann man dieses Urteil vorläufig nicht ohne Vorbehalt unterschreiben. Ihr Aussehen ist zwar besser als das der Neuwieder Steine, als Folge der Maschinenpressung. Sie haben scharfe, gerade Kanten. Die rheinischen Schwemmsteine, die bekanntlich meist nur von Hand geformt werden, sind meist ziemlich unregelmäßig. Das Gewicht der Scholschen Steine ist aber etwas größer. Sie weisen bei dem Format $25 \times 12 \times 9,5$ cm ein Gewicht von 2,2 bis 2,7 kg, im Mittel $2\frac{1}{4}$ kg, gegenüber 1,6 bis 2,2 kg bei den rheinischen Steinen auf. Die Druckfestigkeit der Hochofenschwemmsteine im lufttrockenen Zustande schwankt nach meinen Ermittlungen zwischen 9,6 und 16,5 kg/qcm. Das Materialprüfungsamt hat vor kurzem 15 kg/qcm gefunden. Auch bei rheinischen Schwemmsteinen kommen derartige Festigkeiten vor. Die rheinischen Steine sollen allerdings eine Druckfestigkeit von 20 kg/cm² aufweisen, meist erreichen sie auch eine solche von 27 bis 29 kg/cm². Bei älteren Steinen findet man sogar Festigkeiten von rd. 40 kg/cm². Uebrigens hat das Materialprüfungsamt vor einigen Jahren auch bei Hochofenschwemmsteinen eine Druckfestigkeit von 29 kg/cm² ermittelt. Schol hat aber damals nach einem anderen Verfahren gearbeitet¹⁾. Dieses bestand darin, daß er die Schwemmsteinkörnung von 3 bis 12 mm mit dünnflüssigem Mörtel umhüllte, die Masse dann liegen ließ, bis die Umhüllung erhärtet war und erst dann das so vorbereitete Füllmaterial unter Hinzufügung von Bindevmitteln zu Steinen verpreßte. Der Zweck dieses Verfahrens, das Schol wohl aufgegeben hat, da es recht umständlich ist, war der, den porösen Teilchen eine größere Eigenfestigkeit zu verleihen. Möglicherweise kann aber auch auf anderem Wege eine Erhöhung der Druckfestigkeit der Steine erzielt werden. Man kann entweder den Kalkgehalt des Bindemittels, den Schol bisher auf 15 % bemißt, erhöhen, oder man kann die Mörtelmischung, die bisher 1 Zement auf 6 Kunstbims war, fetter gestalten. Hoffentlich gelingt es durch diese Maßnahmen, den Scholschen Stein auch hinsichtlich der Druckfestigkeit dem Neuwieder Stein ebenbürtig oder sogar überlegen zu machen, so daß er in jeder Beziehung konkurrenzfähig erscheint. In bezug auf Nagelbarkeit und Verputzfähigkeit genügt der Scholsche Stein allen Ansprüchen. Seine Luftdurchlässigkeit ist außerordentlich groß und nur um etwa 10 % geringer als die des Neuwieder Steines. Die Wasseraufnahme ist schwächer als bei den Neuwieder Steinen, wo sie bis zu 60 Gewichtsprozent beträgt. Bei den Versuchen, die ich mit Scholschen Steinen hinsichtlich der Wasseraufnahme angestellt habe, ergaben sich einmal 7,7 %, das andere Mal 27 % Gewichtszunahme bei 24stündiger Wasserlagerung. Ein Nachteil ist übrigens die geringere Wasseraufnahme keineswegs. Ein weiterer bemerkenswerter

Vorzug des Scholschen Steines ist der Umstand, daß er bei Wasserlagerung an Druckfestigkeit kaum verliert, während die Neuwieder Steine nach meinen Ermittlungen innerhalb 24 st bis zu 62 % an Festigkeit einbüßen. Der Grund dafür, daß die Scholschen Steine sich im Wasser besser verhalten, liegt darin, daß sie unter Verwendung eines hydraulischen Bindemittels hergestellt sind, was beim rheinischen Schwemmstein meist nicht der Fall ist.

Hinsichtlich der Verwendung von Schwemmsteinen zum Wohnbau sei noch bemerkt, daß sie, sofern sie eine Mindestfestigkeit von 20 kg/qcm haben, zu den gleichen Mauern zugelassen sind wie der Lochstein. Die zulässige Belastung beträgt 3 kg/cm². Der Scholsche Stein böte demnach bei einer Druckfestigkeit von 15 kg/cm² eine fünffache Sicherheit. In zweieinhalbgeschossigen Häusern ist die Zulassung des rheinischen Schwemmsteines eine allgemeine, in Häusern von weniger als 120 qm Grundfläche und 10 m Höhe, den sogenannten Flachbauten, gentgen, gemäß Ministerialerlaß vom 2. Mai 1913, tragende Außenwände von ein Stein Stärke, während Ziegelmauerwerk bekanntlich eineinhalb Stein stark sein soll. Neben dieser besonderen Vergünstigung ist noch ein anderer Umstand geeignet, die Einführung des Hochofenschwemmsteines zu fördern, nämlich die Mörtelersparnis, die die Folge des größeren Formats ist. Auf 1 m steigendes Mauerwerk kommen bei Verwendung von Schwemmsteinformat nur neun Schichten Mörtel gegenüber 13 bei Verwendung des Normalformats. Für 1 cbm Ziegelmauerwerk des Normalformats beträgt der Mörtelbedarf 329 l, während 1 cbm Schwemmsteinmauerwerk nur 227 l erfordert. Das bedeutet eine erhebliche Kalk- oder Zement- und Arbeitersparnis. Andererseits darf nicht übersehen werden, daß der Schwemmstein besonders an den Wetterseiten eines Verputzes bedarf, der gegen den Durchtritt von Luft und Kälte bei Winddruck Schutz gewährt.

Bedenkt man, daß im Jahre 1911 aus den Neuwieder Werken rd. 330 Mill. Schwemmsteine versandt wurden, daß also auch in normalen Zeiten dieses Material sehr begehrt ist, so brauchen Befürchtungen hinsichtlich der Absatzmöglichkeit der Hochofenschwemmsteine selbst nach Deckung des derzeitigen starken Wohnbedarfs kaum gehegt zu werden. Gelingt es dem Erfinder, was wohl anzunehmen ist, sein Erzeugnis auch hinsichtlich der Druckfestigkeit dem Neuwieder Stein gleichwertig zu machen, so ist den Hochofenwerken, die über eine geeignete Schlacke verfügen, nur zu empfehlen, die Fabrikation aufzunehmen. Die Einrichtungskosten einer Fabrik für eine Tagesleistung von 60 000 Stück in zwei Schichten von je $7\frac{1}{2}$ st betragen s. Z. etwa 1 000 000 \mathcal{M} , die Herstellungskosten für 1000 Steine einschließlich Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals, aber ausschließlich der Vergütung für die Schlacke beliefen sich auf rd. 42 \mathcal{M} . Der Verkaufspreis

¹⁾ D. R. P. 261 680, Kl. 80 b Gruppe 22 (1911).

war 100 \mathcal{M} für je 1000 Stück. Die Scholschen Steine sind also immer noch billiger als die Neuwieder Steine, für die 120 \mathcal{M} verlangt wurden.

Eine Anlage von der angegebenen Leistungsfähigkeit verwandelt täglich etwa 120 t Schlacke in ein recht begehrtes Erzeugnis.

An den Vortrag schloß sich folgende Aussprache an:
 Direktor Hartmann: Es ist mir nicht klar, was an dem Scholschen Verfahren zur Herstellung von Leichtsteinen eigentlich patentfähig ist. Die Herstellung von Schlackensteinen in sehr poröser Form ist schon seit vielen Jahren bekannt. Nicht jede Hochofenschlacke eignet sich dazu, bei ihrer Granulierung schaumige und aufgeblähte Form anzunehmen. Wie wir von Dr. Guttman gehört haben, ist es erforderlich, daß die Schlacke einen erheblichen Kalkgehalt, etwa 45 bis 48 %, aufweist und daß der Kieselsäuregehalt sich etwa zwischen 34 bis 38 % bewegt. Ich betone, daß auch der Tonerdegehalt nicht bedeutend sein darf, etwa 10 bis 12 %, da andernfalls bei der Granulation ein feiner scharfkörniger Sand entsteht. Das Scholsche Verfahren ist auf dem Hochofenwerk des Hessen-Nassauischen Hüttenvereins in Oberscheld ausgebildet worden. Ich selbst habe seinerzeit das Hochofenwerk Oberscheld gebaut und den Betrieb nahezu acht Jahre geleitet. Dort konnte bei der Granulation der Hochofenschlacke die Schlacke nicht nach dem allgemein üblichen Verfahren granuliert werden, indem man dieselbe in fließendes Wasser leitete und mit dem Wasser in ein Bassin fortschwemmte, um die Schlacke dann aus diesem Bassin herauszubaggern und von dem Wasser zu trennen, weil bei dieser Art der Granulation außerordentlich viel heißes Abwasser entsteht, welches auch noch durch feine Schlackenkörperchen, insbesondere feine Schlackennadeln, verunreinigt wird. Bei den ersten Versuchen zeigte sich, daß die heißen Abwässer, die auch durch schwellige Säure vorunreinigt sind, den Fischbestand des Scholdebaches total vernichteten, weshalb dem Hochofenwerk Oberscheld seinerzeit von seiten der Regierung die größten Schwierigkeiten bereitet wurden. Gemäß der Konzessionsurkunde für die Erbauung des Hüttenwerkes sollte die Granulation der Schlacken einer besonderen Konzession und Genehmigung unterliegen. Es kam also für die Granulation der Hochofenschlacke in erster Linie darauf an, daß so gut wie keinerlei Abwasser entstanden. In der Not, in der ich mich seinerzeit befand, griff ich zu einem alten Mittel, indem ich die Hochofenschlacke in ein kleines, gemauertes Bassin, welches zum Teil mit Wasser angefüllt war, leitete und hierin die Schlacke granuliert und durch ein in dem gemauerten Bassin stehendes Becherwerk die granulierten Schlacke sofort heraushob. Da bei dem geringen Wassergehalt des Bassins das Wasser sofort zum heftigen Aufkochen und Verdampfen kommt, muß soviel Frischwasser zugesetzt werden, als zur Entziehung der Wärme aus der Schlacke notwendig ist und um den Wasserspiegel in dem Bassin auf konstanter Höhe zu halten. Bei dieser Art der Granulation fiel der erzielte Schlackensand außerordentlich voluminös, schaumig und leicht aus, so daß seitens der Verbraucher sehr viele Klagen kamen und der aus dem Siegerland stammende schwere Schlackensand, von der Erzeugung von Stahlbleichen herrührend, bevorzugt wurde. Als ich auf dem Hochofenwerk Oberscheld dazu überging, aus diesem Sand Schlackesteine herzustellen, war die schaumige und poröse Beschaffenheit der Schlacke ein erheblicher Uebelstand, weil die Schlackesteine zu leicht ausfielen und nicht genügend Druckfestigkeit besaßen. Die Buderusschen Eisenwerke in Wetzlar (Sophienhütte) stellten seit vielen Jahren außerordentlich große Mengen von Schlackensteinen her und hatten in der dortigen Gegend bezüglich der Schlackesteine nahezu ein Monopol. Da die Buderusschen Schlackesteine von vorzüglicher Beschaffenheit waren, was mir Direktor Jantzen bestätigen kann, so mußte ich, um mit den Buderusschen Schlackensteinen konkurrenzfähig zu werden, auf Besserung der granulierten

Schlacken sinnen. Zu diesem Zwecke ließ ich die Schlacke in das gemauerte Bassin etwa $1\frac{1}{2}$ m hoch vom Wasserspiegel aus gemessen, in das Wasser hineinfallen, so daß sie durch den höheren Fall im Wasser untersank. Auf die Einfallstelle der Schlacke in das Wasser leitete ich aus einem $1\frac{1}{2}$ zölligen Rohre einen Wasserstrahl, der dafür sorgte, daß die sich aufblähende Schlacke unter dem Wasserspiegel hinuntergedrückt wurde. Hierdurch wurde der Schlackensand erheblich verbessert, indem er schärfer und feinkörniger wurde; also gerade das, was hier in dem Scholschen Verfahren besonders hervorgehoben wird, nämlich die Herstellung einer schäumigen und porösen Schlacke, war mir seinerzeit ein großes Hindernis zur Herstellung schwererer, dichter und druckfester Schlackesteine. Deshalb war ich gezwungen, in der Schlackesteinfabrik der entstandenen Schlackensand durch ein besonderes Walzwerk noch klein zu walzen und bei der Fabrikation noch Schlackennadeln zuzusetzen. Die Granulation in einem geschlossenen, gemauerten Bassin zur Vermeidung von Abwässern war damals durchaus nicht neu. Ich habe seinerzeit dieses Verfahren bei der Eisenwerks-Gesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg kennen gelernt, wo es seit vielen Jahren für die Granulierung der Thomaerohenschlacke benutzt wurde. Ich beanspruche deshalb durchaus nicht für mich die Priorität für diese Art der Schlackengranulierung. Gerade die Eigenschaft der Oberschelder Hochofenschlacke und überhaupt der Gießereirohenschlacke, beim Eintritt in Wasser stark aufzublähen und schaumige, poröse Schlackenkümpfen zu bilden, veranlaßten mich, dieses Aufschäumen der Schlacke nach Möglichkeit zu verhindern, um erstens den Schlackensand besser verwerten zu können und zweitens, um bessere und dichtere Steine daraus herzustellen.

Ich meine deshalb, daß an der Herstellung dieser porösen und schaumigen Schlacke nichts Patentsfähiges ist. Es ist längst bekannt, daß Gießereirohenschlacke, wenn man sie in stehendes Wasser einleitet, und zwar langsam, so daß sie nicht in das Wasser heftig hineinfällt, sofort sich aufbläht und von den entstehenden Wasserdämpfen oben auf der Wasseroberfläche schwimmt. Diese schaumige Schlacke abgeschöpft, auf Sieben klassiert, mit einem Bindemittel versehen und zu Steinen oder Platten geformt, gibt Leichtsteine ähnlich denen, wie sie im Neuwieder Becken aus dem Tuffsand gemacht werden. Es ist bekannt, daß, wenn man dem Schlackensand Kalk oder ein anderes Bindemittel zusetzt, die in der Schlacke ruhenden, hydraulischen Eigenschaften, die in Gießereirohenschlacke ganz besonders enthalten sind, geweckt werden und daß sie mit zum Abbinden der Steine beitragen, so daß sich die Festigkeit der Steine im Laufe der Jahre noch erheblich steigert, weil das vollkommene Abbinden sehr lange Zeit erfordert und etwa zehn Jahre dauert. Es ist auch bekannt, daß vermauerte Schlackesteine, welche im Grundwasser liegen, eine außerordentliche Festigkeit im Laufe der Jahre erreichen. Ich kann deshalb an der Herstellung von besonders leichten Steinen aus Hochofenschlacke nichts Patentsfähiges finden.

Es bleibt also für das Patent nur noch das Pressen und Formen des Schlackenmaterials übrig, d. h., es fragt sich, ob vielleicht bei der Art der Herstellung der Formlinge ein besonderer Kniff angewendet wird. Hier könnte es sich nur darum handeln, ob etwa die Presse, welche die Formlinge herstellt, patentfähige Einrichtungen besitzt. Ich würde es bedauern, wenn der Verwendung der Hochofenschlacke, auch in der leichten und porösen Form, zur Herstellung von Schlackensteinen (Leichtsteinen) durch Patente Schwierigkeiten bereitet würden,

und wenn die Hochofenindustrie für diese Verwendungsart abgabepflichtig würde; denn es muß angestrebt werden, daß die Verwendung aller Arten und Formen von Hochofenschlacken eine immer weitgehendere und allgemeinere wird. Da ich von dem Scholschen Verfahren, wie es auf dem Hüttenwerk in Oberscheld angewendet wird, erst vor einigen Tagen Kenntnis erlangt habe, so werde ich die Patentfähigkeit angreifen und auf Nichtigkeitserklärung klagen.

Carl H. Schol: Ich möchte Direktor Hartmann kurz erwidern, daß es sehr wohl etwas Neues an diesem Verfahren gibt, und wenn er sich selbst überzeugen wollte, würde er auch einsehen, daß wir jetzt anders arbeiten als früher. Nach dem früheren Verfahren war es nicht möglich, Schwemmsteine aus der Schlacke herzustellen. Wir erzielen durch unser neues Verfahren ein Erzeugnis, das sich vorzüglich dazu eignet. Weiter ist nicht nur dieses Verfahren der Herstellung der Schlacke patent-

fähig und patentiert, sondern auch das Verfahren, die Steine zu pressen und das Hartverfahren. Wenn Herr Direktor Hartmann Interesse daran hat, bin ich gern bereit, ihm die nötige Aufklärung zu geben.

Hartmann: Ich habe die Sache als solche nicht angreifen wollen und will nicht bestreiten, daß etwa die Art und Ausführung der Presse vielleicht patentfähig sein kann. Ich bezweifle gar nicht, daß die Scholschen Pressen Einrichtungen haben, die geschützt werden können, ich bezweifle aber, daß die Herstellung einer schäumigen und porösen Schlacke patentfähig ist und bezweifle ferner, daß man das Verfahren, nämlich aus schäumigen, abgeseibten, granulierten Hochofenschlacken, denen ein Bindemittel, Kalk oder Zement, zugesetzt ist, Steine und sonstige Formlinge herzustellen, patentamtlich schützen kann, denn alle diejenigen Eigenschaften, die den Scholschen Leichtsteinen nachgerühmt werden, sind bei den Schlackensteinen seit vielen Jahrzehnten bekannt.

Ein Jahr wirtschaftliche Gesetzgebung.

Wir beabsichtigen, in Zukunft regelmäßig durch einen besonderen parlamentarischen Mitarbeiter über die wirtschaftliche Gesetzgebung im Reiche berichten zu lassen. Nachstehender Aufsatz, der in Kürze einen Ueberblick über die gesetzgeberische Tätigkeit auf wirtschaftlichem Gebiete gibt, ist als Einleitung für die laufenden Berichte gedacht.

Die Schriftleitung.

Die deutsche Nationalversammlung hat sich nach dem am 19. Januar 1920 beschlossenen Betriebsrätegesetz auf mehrere Wochen vertagt und damit auch äußerlich dargetan, daß ein wesentlicher Abschnitt ihrer Wirksamkeit beendet ist. Am 19. Januar 1919, nach zehnwöchiger Erfahrung mit der Diktatur des Proletariats, mit den Arbeiter- und Soldatenräten, gewählt, hat sie eine neue Reichsverfassung auf Papier gebracht, die neuen Männern und Einrichtungen das Mittel der Gesetzgebung und des staatlichen Beamtenkörpers in die Hand gibt. Entsprechend der revolutionären Forderung von der Sozialisierung der Produktionsmittel, ist auch die Wirtschaft in immer größerem Umfange ihrer Einwirkung unterstellt worden. Angesichts der Tatsache, daß die staatlich geregelten wirtschaftlichen Verhältnisse immer bedrohlicher geworden sind, so daß die Gefahr einer industriellen Erstarrung und einer daraus folgenden bolschewistischen Schreckensregierung nahegerückt sind, scheint es notwendig zu fragen, ob

1. die neue Richtung der Wirtschaftspolitik von wohlütigem Einfluß a) auf die Erzeugungsförderung, b) auf die Verteilung der Erzeugung gewesen ist,
2. ob die neuen Einrichtungen auch den Zwecken der Wirtschaft entsprechen.

Das Kennzeichen der neuen Staatsgewalt ist der Parlamentarismus. Von den Parteien wird die Regierung gebildet, die Parteien haben demnach die Staatsgewalt in der Hand. Diestaatliche Wirtschaftspolitik ist also, soweit es das Kräfteverhältnis der Parteien gestattet, den Parteiprogrammen angepaßt. Der revolutionären Kriegslage entsprechend hat die sozialistische Wirtschaftslehre des Erfurter Programms

den meisten Einfluß gehabt. Die Gründe der Gesetzgebung wurden weiterhin durch Streiks, Putsche und öffentliche Kundgebungen beeinflusst. Es war das Probejahr für den Sozialismus. Die Mehrheit der Nationalversammlung trug dem Rechnung mit einer Reihe von Sozialisierungsgesetzen, die nicht in der Entwicklungsrichtung der Wirtschaft lagen, aber aus politischen Gründen gefordert und bewilligt wurden. Man hoffte damit, das durch die Revolution zerrissene Arbeitsverhältnis wieder zu befestigen, obwohl die Erfahrungen mit dem größten sozialisierten Betrieb, den Eisenbahnen, das Gegenteil mit Sicherheit voraussagen ließen. Sie haben dementsprechend auch keine Wirkung gehabt, außer daß sie die Wirtschaft mit einer Unmenge von unergiebigem Arbeit belastet haben. Das Sozialisierungsgesetz, welches in § 1 bestimmt: „Jeder Deutsche hat die Pflicht, seine geistigen und körperlichen Kräfte so zu betätigen, wie es das Wohl der Gesamtheit erfordert“, hat die Arbeiterschaft, um deren Forderungen willen es erlassen wurde, nicht mit neuem Geist erfüllt. Die Verhältnisse in den Eisenbahnwerkstätten, die Herabsetzung der Arbeitszeit im Kohlenbergbau sind ein Hohn auf dieses Gerede. Es ist aber kennzeichnend für den Aberglauben an die Machtmittel des sozialistisch-demokratischen Obrigkeitsstaates, wenn es im § 1 des Sozialisierungsgesetzes weiter heißt: „Das Nähere wird durch besondere Reichsgesetze bestimmt“.

Das Gesetz über die Regelung der Kohlenwirtschaft hat eine Steigerung der Kohlenförderung ebensowenig erreicht, wie das Gesetz über die Regelung der Kaliwirtschaft die Lahmlegung der Kaliindustrie beseitigt und eine Ausnutzung des wichtigen Bodenschatzes für unsere Landwirtschaft und für die Ausfuhr erzielt hat. Die Bildung eines Stickstoffmonopols war ebenfalls nur eine förmliche Maßnahme, die das, was bisher aus freiem Unternehmungsgeist geschaffen worden war, der Verfügungsgewalt der Regierung unterstellte. Die Sozialisierung der Elektrizitätswirtschaft führte

ebenfalls keine Aenderung der wirtschaftlichen Lage der Energiewirtschaft herbei; sie erwirkte keine bessere Ausnützung der vorhandenen Anlagen, sondern setzte lediglich die Regierung gesetzlich in die Lage, den Plan der Gesamtbewirtschaftung später bei Bereitstellung von entsprechenden Mitteln, die man sich aber auch erst durch steuerlichen Zugriff aus den privaten Erträgen verschaffen muß, durchzuführen. Das letzte der Sozialisierungsgesetze, das Betriebsrätegesetz, wurde in gleicher Weise mit der Absicht eingebracht, nicht die Erzeugung zu beleben, sondern — wir folgen der Erklärung des Reichskanzlers — vielmehr mit dem Zwecke, die „Idee des Kapitalismus“ zu verneinen.

Diesen Gesetzen lag also die Absicht zugrunde, die jetzigen Wirtschaftsverhältnisse in einen völlig neuen Zustand überzuführen, der durch das sozialistische Programm gewährleistet zu sein schien. Es handelt sich also in diesem Falle um formale Gesetze, die den äußeren Rahmen zu ändern die Aufgabe haben. Tatsächlich ist die Wirtschaft diesen Gesetzen nur insoweit gefolgt, als gehorsame Staatsbürger sich der Staatsgewalt nicht widersetzen konnten, so, wenn Unternehmer sozialisiert wurden, wenn Enteignungen stattfanden, wenn neue Behörden sich zu Vorgesetzten aufwarfen. Wo es sich aber um die Massen handelte, mußten diese „Gesetze“ versagen, da die sozialistischen Menschen noch nicht geboren worden sind. Diesachlich-wirtschaftliche Notwendigkeit hat sich eben auf ungesetzlichem Wege Bahn gebrochen. Mit der Aenderung des Rahmens hat sich das Bild nicht geändert. Die bürokratische Zentralisation dringt nicht bis zu den Quellen der Wirtschaft vor. Aus diesem Grunde haben die Sozialisierungsgesetze keine Wirkung gehabt. Es war kennzeichnend, daß sie schon insofern auf eine unmittelbare Wirkung nicht angelegt waren, als den gewaltigen Plänen keinerlei Ertragsberechnung zugrunde lag.

Denselben formalen Grundsatz folgen auch die zahlreichen Steuergesetze, die in der einjährigen Sitzungsdauer der Nationalversammlung beschlossen worden sind. Es handelt sich 1. um die Besteuerung der Reichsbank, 2. um die außerordentliche Kriegsabgabe, 3. um die Kriegsabgaben vom Vermögenszuwachs, 4. Grundwechselsteuer, 5. Vermögenssteuer, 6. Erbschaftssteuer, 7. Rayonsteuer, 8. Aenderung des Zuckersteuergesetzes, 9. Tabaksteuer, 10. Zündwarensteuer, 11. Spielkartensteuer, 12. Reichsabgabenordnung, 13. Landessteuergesetz, 14. Reichseinkommensteuer, 15. Kapitalertragssteuer (13 bis 15 noch in der Beratung), 16. Reichsnotopfer, 17. Umsatzsteuer.

Alle diese Steuergesetze führen denselben Grundsatz der konfiskatorischen Steuerpolitik durch. Die gesamte staatliche Finanzpolitik lebt von der bequemsten Art des Erwerbes, von der Vermögensbeschlagnahme. Dieses Verfahren muß besonders dann unheilvoll wirken, wenn sich gleichzeitig die Wirtschaftslage dauernd verschlechtert.

Auf eine Förderung der Kapitalsbildung ist das Finanzprogramm nicht angelegt. Keine der programmatischen Reden hat das behauptet. Aber es ist andererseits nicht ersichtlich, worin die staatliche Finanzpolitik den wirtschaftlichen Antrieb erblickt. Sie soll nach Sozialismus aussehen. „Der Finanzminister ist der beste Sozialisierungsminister“. Die ehrlich erarbeiteten Vermögen und Einkommen werden schwer getroffen, damit aber jeder neue Antrieb der Wirtschaft unmöglich gemacht. Die Folge solcher Finanzpolitik ist, daß der Erwerbtrieb sich ganz auf den Handel richtet, wo der Gewinn schwer zu erfassen ist. Es muß verhängnisvolle Wirkungen hervorrufen, wenn derartig gegen wirtschaftliche Gesetze gearbeitet wird, die sich nur zum Schaden und nur zeitweilig ausschalten lassen. Die verschiedenen Gesetze über die Kapitalflucht vermögen die falschen Maßnahmen der staatlichen Finanzpolitik nicht zu verbergen.

Die gleiche erklügelte Art der Wirtschaftspolitik betrieb der erste sozialistische Wirtschaftsminister. Die Wissel-Moellendorffsche Planwirtschaft war darstellende Geometrie, sie mußte an ihrer Formelhaftigkeit scheitern. Erfreulich war, daß sie die Bedeutung des Unternehmers nicht verkannte. Die große Anfrage über die Planwirtschaft vom 24. Juli 1919 zeigte aber, wie weit die hoch über dem Ganzen schwebende Regierung noch von der Wirklichkeit entfernt war. Am schärfsten tritt der Gegensatz der parteipolitischen Wirtschaftspolitik zu den Erfordernissen der landwirtschaftlichen Erzeugung zutage. Die Anfrage über die Aufhebung der Zwangswirtschaft vom 13. Oktober brachte die unhaltbare Lage der behördlichen Zwangswirtschaft zum Ausdruck. Auch in der Ernährungsfrage wurde mehr Wert auf die Verteilung als auf die Erzeugung gelegt. Im Zusammenhang mit der Arbeiterfrage, dem Kohlenmangel und dem Verkehrselend wurde auch die Landwirtschaft unter der ausgleichenden Aufsicht der Regierung gehalten. Auch der Reichswirtschaftsminister Schmidt quacksalbert noch an den Krankheitserscheinungen herum, anstatt die Ursachen, die jedermann bekannt sind, zu beseitigen. Sein Mitarbeiter hat das Kennwort des „Verbraucher-sozialismus“, der „Konsumentenpolitik“, ausgegeben.

Die Tatsachen der mangelnden Beschaffung von Rohstoffen und des daraus folgenden industriellen Stillstandes, der Verrottung des Verkehrswesens, des extensiven Betriebes in der Landwirtschaft, die Tatsachen der allgemeinen Sittenlosigkeit, der Schiebung, des Schleichhandels, der steigenden Teuerung und der entsprechenden Lohnkämpfe — diese Tatsachen sprechen gegen die bisherige Wirtschaftspolitik. Dem Jahr 1919 wurden zwei große wirtschaftspolitische Aufgaben gestellt:

1. die Kohlenförderung um 25 % zu heben,
2. das Verkehrswesen in Ordnung zu bringen.

Diese Aufgaben hat die „Wirtschaftspolitik der großen Grundsätze und Programme“ nicht bewältigt. An der Stelle, wo man ein großes grundsätzliches

Programm gebraucht hätte, in der staatlichen Finanzpolitik, hat man es nicht fertiggebracht. Dem entspricht die lediglich auf wirtschaftlichen Gründen beruhende Bewertung unserer Valuta. Unsere Valuta hatte den Verlust des Krieges bereits überstanden. Sie hielt sich am 1. November 1919 auf 50 % ihres Friedenswertes. Sie ist inzwischen um 90 % ihres damaligen Wertes gesunken. Das kann nur seinen Grund in einer ungesunden Wirtschaftspolitik haben. Die Anfragen vom 1. Oktober 1919 über die Valutafrage, vom 18. Dezember 1919 über die Preis-, Wirtschafts- und Steuerpolitik habenargetan, daß die Regierung mit ihren Maßnahmen um den Kernpunkt herumgeht.

Die Kernfrage ist die Dynamik der deutschen Volkswirtschaft. Der größte Teil der Erzeugung von vier Kriegsjahren ist auf die Schlachtfelder geworfen worden. 12 Millionen Menschen waren ihrer Tätigkeit entzogen, die Wirtschaft von der Rohstoffzufuhr fast völlig abgeschnitten. Die Revolution zerstörte den Arbeitswillen und verwirrte die Organisation und Betriebsführung. Die Bilanz, die sich daraus ergibt, muß also feststellen, daß die Produktionsmittel stark herabgewirtschaftet sind und die auf die Produktionsmittel angewandte Arbeitsenergie in ungeheurem Maße verringert worden ist. Welche Schlüsse aber werden daraus gezogen, daß wir mit drei Millionen Menschen weniger an die Arbeit gingen, daß wir mit einem Rohstoffmangel die Friedensarbeit begannen, daß wir ungeheure Lasten zu tragen haben? Es wurde der Achtstunden-Arbeitstag übereilt und unterschiedslos eingeführt und damit die Energiemenge der Arbeit verhängnisvoll verringert. Es ist möglich, daß diese Maßnahmen nicht zu verhindern waren, weil sie zu den Revolutionsforderungen gehörten. Trotzdem muß festgestellt werden, daß die Maßnahme falsch und die sozialistische Agitation verhängnisvoll war. Wohl hatten sich die Arbeitgeber in einer Vereinbarung mit den Gewerkschaften vom 15. November 1918 darüber geeinigt, daß der achtstündige Arbeitstag einzuführen wäre. An die von der Regierung befolgte gleichförmige und übereilte Durchführung aber hatte man nicht gedacht, vielmehr vorausgesetzt, daß die Einführung nur auf Grund zwischenstaatlicher Vereinbarung erfolgen sollte. Solange man also nicht die Menge an Arbeitsenergie erhöht, kann keine Besserung erzielt werden, bleibt jede staatliche Wirtschaftspolitik unfruchtbar. Unsere Lage zwingt uns unbedingt, die Folgerung zu ziehen, daß wir mehr arbeiten müssen. Daß diese Mehrarbeit bei der Erschöpfung unseres Volkes eine schwere Anforderung ist, dem widerspricht niemand. Es handelt sich aber jetzt um die Frage des nackten Daseins, um das Schicksal eines besiegteten Volkes. Daraus ergeben sich die weiteren ungelösten Aufgaben der Wirtschaftspolitik: Erhöhung der Produktion in Industrie und Landwirtschaft, Ordnung des Verkehrswesens, Reinigung und Sicherung des

Beamtenkörpers. Um diese Fragen ist die Regierung bisher herumgegangen. Darum ist die Wirtschaftspolitik fehlgeschlagen. Die neue Wirtschaftspolitik hat keine Förderung der Volkswirtschaft erreicht, er hat lediglich die Privatwirtschaft und ihre Organisation gehindert, indem er den Wertmesser, die Schaltanlage des freien Marktes und der Preisbildung, ausgeschaltet hat. Man fragt sich aber vergebens, welche Kräfte die neue Wirtschaft bewegen sollen. Wenn man nicht auf eine von Staats wegen verwaltete Naturalwirtschaft hinsteuert — diese Kindlichkeit des sozialistischen Programms hat man schon abgelegt — dann sollte man doch ehrlich eingestehen: es geht so weiter wie bisher, jeder ist für sein eigenes Tun und Lassen, für seine eigene Leistung verantwortlich. Das ist aber Privatwirtschaft, das ist Kapitalismus. Daß sich angesichts der Notlage eine Erneuerung der kapitalistischen Arbeitsordnung als nötig erweist, kann zugestanden werden; der Grundsatz der Privatwirtschaft aber sollte dabei mit aller Deutlichkeit anerkannt werden.

Die Wirkung der durch Gesetzgebung und Verordnung betriebenen Wirtschaftspolitik auf die Güterverteilung ist jedem aus dem täglichen Leben bekannt. Nicht nur die Lebensmittel, sondern auch Industrieerzeugnisse müssen zum großen Teil auf ungesetzlichem Wege erworben werden. Darum das Hugenbergsche Wort: „Lassen Sie die Wirtschaft wider ehrlich werden“. Es bleibt noch zu prüfen, ob der riesige Beamtenkörper, die Verschwendung an Arbeitsenergie, die ermüdenden Reibungen und Widerstände, die der planmäßigen Wirtschaft entstehen, der darauffolgende Erzeugungsausfall, die sinkende Geschäfts- und Staatsmoral u. a. m. nicht eine unerhörte Belastung darstellen gegenüber den geringen Vorteilen, die sie zu bringen scheinen; es bleibt nachzuprüfen, ob wir nicht sparsamer und leichter wirtschaften, wenn jeder private und industrielle Haushalt selbst für sich sorgt und der Ausgleich in der Güterverteilung der Marktpreisbildung überlassen bleibt.

Daß diese Wirtschaftspolitik von der Mehrheit der Volksvertretung unterstützt wurde, erklärt sich 1. aus der Parteitaktik, 2. aus der Zusammensetzung der Nationalversammlung. Das Hineintragen der Parteipolitik in die Wirtschaft ist verhängnisvoll geworden. Es hat dazu geführt, daß Gewerkschaftssekretäre, Lehrer, Beamte, Juristen, Professoren ihr Urteil in Sachen des Reichsnotopfers für richtiger halten als die einmütigen Gegenerklärungen von Handel, Bankwesen, Industrie und Landwirtschaft. Derselbe Fall ergab sich anlässlich des Betriebsrätegesetzes. Die Mehrheit, die das Gesetz annahm, bestand aus 266 Arbeiter- und Parteisekretären, Angestellten und Angestelltensekretären, Tageschriftstellern, Gemeindebeamten, Professoren, Juristen und nur 4 Handwerkern, 1 Kleinhandwerker, 3 Landwirten, 3 Fabrikanten und 1 Bankfachmann.

Angesichts dieser Sachlage erhebt sich die Frage: Werden die Einrichtungen der neuen Reichsverfassung dem Wirtschaftsleben gerecht? Diese Frage muß verneint werden. Mit dem Parlamentarismus ist der Stubenweisheit und damit der Unerfahrenheit Tür und Tor geöffnet. Dagegen muß sich die gesunde Sachlichkeit der Wirtschaft wenden. Sie kann verlangen, daß sie unmittelbar, nicht erst durch die Vermittlung der Volksvertretung, von der Regierung gehört wird. In einem selbständigen Reichswirtschaftsrat wäre diese unmittelbare Be-

ziehung zur Gesetzgebung geschaffen. Es ist ein merkwürdiges Zusammentreffen, daß der § 165 der Reichsverfassung, der die Bildung des Reichswirtschaftsrates bestimmt, das Ergebnis der Verankerung des Rátesystems ist. Man erkennt, daß der Gedanke der berufsständischen Organisation tief im Gefühl unseres Volkes begründet ist. Es wird wichtig sein zu verfolgen, in welcher Weise die Volksvertretung dem Selbstbestimmungsrecht der Wirtschaft Rechnung tragen wird.

Frdt.

Umschau.

Ueber Korrosionen an den Auspuffleitungen von G. ch gasen aschinen.

Korrosionen an den Auspuffleitungen von Gichtgasmaschinen, die mit Wassereinspritzung arbeiten, sind wohl schon allwärts beobachtet worden. Die Anfrassungen sind meist um so stärker, je weiter sich die Abgase von der Maschine entfernen, weil der gebildete Wasserdampf im Verein mit der Kohlensäure und dem Sauerstoffüberschusse der Abgase die Zerstörung der eisernen Rohre in der Hauptsache verursacht.

Ueber eine ähnliche Erscheinung bei Erdöldestillationsanlagen berichtet Michael Freund¹⁾. Die Hauptangriffsstelle ist hierbei dort, wo die Schlangenhöhre aus der Luft in das Kühlwasser hineintreten. Da die Erdöle in dem Begleitwasser auch Chloratrium enthalten, so ist auch die Bildung von Salzsäure aus Chloratrium und Wasser in Gegenwart von Wasserdampf bei Temperaturen über 235° möglich, wodurch natürlich die Korrosion gefördert würde. Auch Kohlensäure beteiligt sich an der Zerstörung der Kühlschlangen, zunächst unter Bildung von Ferrohydrokarbonat.

Bei den Gichtgasmaschinen mit Wassereinspritzung findet schon eine starke Anfrassung in den gußeisernen Ventilen statt, namentlich dort, wo der Wasserstrahl auftrifft. An diesen Stellen findet dann durch das Verdampfen des Spritzwassers eine Anreicherung des Kochsalzgehaltes statt, wodurch die Salzsäurebildung wesentlich gesteigert wird²⁾.

Daß durch die Verdampfung des Spritzwassers eine Anreicherung des Kochsalzgehaltes stattfindet, läßt sich aus der gleichzeitig erfolgenden Abscheidung von Gips und kohlensaurem Kalk in einem hier untersuchten Rostansatz schließen. Dieser Ansatz enthielt

35,05 %	Fe
2,04 %	SiO ₂
12,14 %	SO ₃
32,15 %	CaO
15,24 %	Glühverlust.

Dazu wird noch die mechanische Wirkung des an diesen Stellen aufprallenden Wasserstrahles kommen. Bei dem hohen Gehalt der Abgase an Kohlensäure ist die Zerstörung der Eisenrohrwände leicht erklärlich, wenn man in Betracht zieht, daß ein erheblicher Teil des Spritzwassers verdampft wird und so die Bedingungen zur Bildung von Ferrohydrokarbonat, das sich späterhin durch den Sauerstoffgehalt der Abgase zu Ferrihydrat oxydiert, gegeben sind. Ein Ansatz aus einem zerstörten Auspuffkessel enthielt:

85,60 %	Fe ₂ O ₃ (59,91 % Fe)
3,48 %	SiO ₂
1,12 %	SO ₃
7,49 %	Glühverlust.

¹⁾ Chemikerzeitung 1919, S. 587.

²⁾ W. Gorgen: Compt. rend. 1886, Bd. 102, S. 1164.

³⁾ Vgl. Spring: Ber. d. Chem. Ges. 1885, S. 374/5.

In letzter Zeit ist man nun dazu übergegangen, die Wassereinspritzung bei den Gichtgasmaschinen zu besseitigen und dafür die in den Abgasen aufgespeicherte Wärme nutzbar zu machen, indem man sie in Abhitzedampfkesseln als Wärmequelle verwendet. Das Verhältnis von Kohlensäure zu Wasserdampf ist nun hierbei nicht so ungünstig wie bei der durch Wassereinspritzung verursachten Wasserdampfbildung. Aber immerhin beträgt der Wassergehalt des naß gereinigten Gichtgases nach der Verbrennung noch 37,4 g/m³, während der Kohlensäuregehalt etwa 20 % beträgt.

Wie schon oben mitgeteilt, enthält ein Ansatz von Rost nebenher noch 1,12 % SO₃. Es wurde nun durch eine Reihe von Versuchen festgestellt, daß die Abgase beachtenswerte Mengen von Schwefeltrioxyd enthalten, die von 3 bis etwa 12 mg/m³ schwankten. So gering an und für sich diese Menge auch erscheinen mag, so ist sie doch bei den in Großgasmaschinen durchgesetzten großen Gichtgasmenngen immerhin von Bedeutung und ein weiterer Anlaß zur Zerstörung der Rohrleitungen.

Es wäre sehr erwünscht, auch von anderer Seite zu erfahren, ob in derartigen Anlagen, die schon längere Zeit im Betriebe sind, sich Korrosionen der erwähnten Art zeigen. Der Zweck dieser Zeilen soll sein, die Beteiligten auf solche zu erwartenden Schäden hinzuweisen. Es wäre noch zu prüfen, ob ein Unterschied besteht bei der Verwendung von trockenem bzw. naß gereinigtem Gichtgas.

H. Kinder.

Ueber die maßanalytische Bestimmung des Eisens in Eisen-erzen und Schlacken durch Reduktion im Wasserstoffstrom und Titration in schwefelsaurer Lösung.

(115. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännlichen Institut der Technischen Hochschule in Aschen.)

Obwohl es möglich ist, die der Titration des Eisens in salzsaurer Lösung anhaftenden Fehlerquellen völlig zu vermeiden, z. B. nach Reinhold Zimmermann, dürften nachstehende Untersuchungen von Interesse sein, die bezwecken, die Genauigkeit der Eisenbestimmung in Erzen und Schlacken durch Reduktion im Wasserstoff und Titration in schwefelsaurer Lösung nachzuprüfen.

1. Versuchsanordnung. Zu den Versuchen wurde ein elektrischer Widerstandsofen verwendet, der eine Porzellanröhre erhitzte, dessen Temperatur durch ein geeichtes Pyrometer nach Le Chatelier bestimmt wurde. Der verwendete Wasserstoff wurde einer Stahlflasche entnommen und war auf elektrolytischem Wege hergestellt worden. Als zufällige Verunreinigungen des Wasserstoffes kamen Sauerstoff und gegebenenfalls Schwefelwasserstoff in Betracht. Zu seiner Reinigung wurde er über Platinasbest, durch Kupfersulfat- und Silbernitratlösung und zum Trocknen durch konzentrierte Schwefelsäure und über Phosphorpenoxyd geleitet. Hinter der Porzellanröhre wurde eine Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure zur Beobachtung der Stärke des Gastromes eingeschaltet. Vor jeder neuen Versuchsreihe

wurde der Wasserstoffstrom eine halbe Stunde lang durch die Apparatur geschickt, um die Luft auszuspülen. Die zu reduzierende, im Mörser fein gepulverte Probe wurde in ein unglasiertes Porzellanschiffchen gefüllt, darin zur besseren Einwirkung des Wasserstoffes möglichst ausgebreitet und mittels eines Drahthakens in das Verbrennungsrohr geschoben. Der Haken blieb darin und gestattete nach dem Erkalten ein vorsichtiges Herausziehen des Schiffchens. Das Lösen in Schwefelsäure geschah in einem geschlossenen Erlenmeyerkolben, durch den ein Kohlensäurestrom geleitet wurde.

2. Versuchsbedingungen.

a) Reduktionstemperatur und deren Einfluß auf die Reduktionsdauer. Es darf wohl allgemein gesagt werden, daß diejenige Eisensauerstoffverbindung sich am leichtesten reduzieren läßt, welche den höchsten Sauerstoffdruck besitzt. Je sauerstoffärmer die Verbindung ist, desto höher muß die Reduktionstemperatur sein. Die Temperatur, bei der die Reduktion von Eisenoxyd durch Wasserstoff beginnt, ist nach Glaser mit 287° anzusehen. Bei dieser Temperatur ist die Reduktion naturgemäß noch sehr träge. Die Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff ist bei niedriger Temperatur gleichfalls noch träge und verläuft um so lebhafter, je höher die Temperatur ist. Das gleiche gilt für die Reaktion zwischen Wasserstoff und dem an Eisen in den verschiedenen Oxyden gebundenen Sauerstoff. Obige Angaben liefern für die gestellte Aufgabe nur einen Anhalt, da bei einer analytischen Bestimmung das Ziel naturgemäß schnell erreicht werden soll.

Der Einfluß der Reaktionstemperatur auf den Umfang und mithin auf die Schnelligkeit der Reduktion wurde an einem Rotheisenstein von folgender Zusammensetzung untersucht:

	%		%
SiO ₂	4,96	Al ₂ O ₃	1,57
Fe	51,10	S	0,23
Mn	1,82	P	0,025
CaO	6,27	Pb	0,02
MgO	0,61	As	0,026

Das Erz war fein gepulvert; die Einwage betrug jedesmal 1 g, die Reduktionsdauer 1 st. Der Wasserstoffstrom betrug rd. 120 cm³/min. Vor Beginn des Versuches wurde der Ofen auf die gewünschte Temperatur gebracht, die dann während der ganzen Versuchsdauer konstant gehalten wurde. Die Reduktion wurde an dem Ende des Verbrennungsrohres vorgenommen, an dem der Austritt des Gases erfolgte; dadurch war die Möglichkeit geboten, nach beendigtem Versuch durch Verschieben des Ofens nach dem andern Ende des Rohres die Abkühlung zu beschleunigen. Diese geschah bis auf etwa 30°; dann wurde die reduzierte Probe in einen Erlenmeyerkolben geschüttet, in dem sich schon 50 cm³ verdünnte Schwefelsäure befanden; das Schiffchen wurde sorgfältig ausgepinselt, der Kolben verschlossen und ein Kohlensäurestrom durchgeleitet, um jedwede Oxydation des Eisens durch Luftsauerstoff zu verhüten. Das Lösen wurde durch Erhitzen beschleunigt. War alles Lösliche in Lösung gegangen, so wurde erkalten gelassen, der Kohlensäurestrom abgestellt, die Lösung mit kaltem Wasser verdünnt und mit Permanganat titriert.

Ein Versuch zeigte, daß unterhalb 330° keine meßbare Reduktion des angewandten Rotheisensteins stattfand. Um dieses festzustellen, wurde das austretende Gas nach den Angaben Glasers über scharf getrocknetes Kobaltchlorid geleitet; durch Wasseraufnahme wird das hellblaue Salz violett, dann rot gefärbt; 0,15 mg Wasser genügen schon, um einen Farbumschlag hervorzubringen. Es wurden titriert nach der Reduktion bei

400°	32,92 % Fe	800°	50,72 % Fe
500°	46,11 % „	900°	51,10 % „
600°	50,25 % „	1000°	50,86 % „
700°	50,87 % „		

Daß die Proben, die bei 1000° reduziert wurden, schlechtere Ergebnisse zeigten als solche, die nur auf 900° erhitzt wurden, ist lediglich darauf zurückzuführen, daß die Proben bei 1000° schon anfangen, zusammenzusintern, wodurch Aenderungen in der Probe entstanden, durch welche ihre Löslichkeit in Säure beeinträchtigt wurde.

Die Rückstände, die bei der Reduktion bis zu 600° einschließlich erhalten wurden, waren schwarz und besaßen im frisch bereiteten Zustande die bekannte Eigenschaft, beim Ausgießen an der Luft zum Teil unter Feuererscheinung zu verbrennen, obwohl ihre Temperatur in diesem Augenblick 30° nicht überstieg. Eine Probe, die nach dem Erkalten nicht mehr gleich hatte titriert werden können und deshalb 16 st in dem beiderseitig geschlossenen, mit Wasserstoff gefüllten Verbrennungsrohr liegen geblieben war, sah zwar ebenfalls schwarz aus, hatte aber die Eigenschaft der Selbstentzündlichkeit an der Luft verloren. Bei Temperaturen von 700° und darüber erhielt man Rückstände, die diese Eigenschaft der Selbstentzündlichkeit nicht besaßen und grau aussahen.

Moissan untersuchte den Einfluß der Entstehungstemperatur auf die Eigenschaften des Reduktionserzeugnisses und fand, daß metallisches Eisen, unterhalb 440° reduziert, schwarz und selbstentzündlich, oberhalb 440° dagegen grau und stabil ist; ebenso ist Eisenoxydul, unterhalb einer Temperatur von 600° reduziert, ebenfalls schwarz und selbstentzündlich, oberhalb 600° grau und stabil.

Die Selbstentzündlichkeit der bei vorliegenden Untersuchungen erhaltenen Rückstände ist also, ausgenommen vielleicht beim ersten Versuch (bei 400°), nicht auf das reduzierte Eisen, sondern lediglich auf die Gegenwart von noch unreduziertem, trotzdem aber titrationfähigem Eisenoxydul zurückzuführen.

Um bei der Eisentitration möglichst zuverlässige Ergebnisse zu erhalten, ist es vor allem erforderlich, pyrophorische Reduktionserzeugnisse zu vermeiden. Infolge ihrer großen Verwandtschaft zum Sauerstoff verbrennen sie an der Luft unter Erglühen zu Eisenoxyd und teilweise auch zu Oxydoxydul, wodurch das Ergebnis bei der Titration naturgemäß erheblich beeinflusst wird.

Vergleicht man die oben angeführten gefundenen Gewichtsprozent des gesamten Eisens mit den zugehörigen Temperaturen, so erkennt man deutlich die Zunahme der Reaktionsfähigkeit zwischen Wasserstoff und Eisenoxyd in Abhängigkeit von der Temperatur. Der Reaktionsbetrag ist um so höher, je größer der Wasserstoffüberschuß des aus Wasserstoff und Wasserdampf sich zusammensetzenden Gasgemisches bei einer bestimmten Temperatur und bestimmtem Druck gegenüber der bei den gegebenen Verhältnissen als normal oder indifferent zu betrachtenden Zusammensetzung des Gases ist. In der Erhöhung der Wasserstoffstromgeschwindigkeit hat man also ein Mittel, um die Reduktionsdauer zu verkürzen. Dieses ist aber nur in beschränktem Maße anwendbar. Bei großer Durchflußgeschwindigkeit des Wasserstoffes liegt nämlich die Gefahr nahe, daß kleine Erzpulvertelchen vom Gasstrom und besonders vom gebildeten feuchten Wasserdampf mit fortgerissen werden. Das Arbeiten mit einem anderen als Atmosphärendruck ist mit manchen Schwierigkeiten verbunden, weshalb als einziges wirksames Mittel, die Reduktion zu beschleunigen, allein die Anwendung höherer Temperaturen in Betracht kommt.

Die Schlüsse, die aus dieser ersten Versuchsreihe gezogen werden können, sind folgende:

1. Reduktionstemperaturen unterhalb 700° sind nicht anzuwenden; in der Selbstentzündlichkeit des Reduktionserzeugnisses liegt eine Fehlerquelle für die Titration.

2. Temperaturen von etwa 1000° an aufwärts sind ebenfalls zu vermeiden; das Sintern der Proben beeinträchtigt ihre Löslichkeit und bildet hiermit ebenfalls eine Fehlerquelle.

Zahlentafel 1. Analysen der untersuchten Proben.

	1	2	3	4	5	6	7	8
	Roteisenstein (Zaccar) %	Röstspat (Siegerl.) %	Manganerz (Ferne) %	Roteisen- stein %	Ferrosilikat (Nontronit) %	Thomas- schlacke %	Frischfeuer- schlacke %	Elektrostahl- schlacke %
Si O ₂	4,96	9,60	14,05	22,45	41,10	10,60	15,66	46,05
Fe	51,10	49,58	25,48	46,58	26,64	12,40	50,12	6,02
Mn	1,82	9,44	22,97	0,21	nichts	3,55	5,93	2,36
P	0,025	0,018	0,057	0,18	—	9,39	0,20	Spuren
Ca O	6,27	—	—	1,92	—	47,83	5,20	36,98
Mg O	0,61	3,27	1,52	1,78	—	4,70	1,24	Spuren
Al ₂ O ₃	1,57	1,92	9,26	4,13	—	1,30	3,23	4,70
S	0,23	0,17	0,068	0,31	—	0,25	—	0,15
Pb	0,02	0,16	—	—	—	—	—	—
Cu	—	0,144	0,026	—	—	—	—	—
Zn	—	—	Spuren	—	—	—	—	—
As	0,026	0,018	0,043	0,01	—	—	—	—
Fo titriert	51,10	49,55	22,43	45,68	11,25	11,89	50,12	4,57
Fe Rückstände	nichts mit Rhodanka- lium	0,20	3,05	0,90	nicht bestimmt	0,34	Glührückst. rein weiß	nicht bestimmt
Mn	0,30	—	2,35	0,22	nicht bestimmt	—	Schmelze soeegrün	nicht bestimmt

3. Zwecks einer schnellen Reduktion ist es empfehlenswert, möglichst hohe Temperaturen anzuwenden, da der Umfang der Reduktion mit der Temperatur sehr rasch zunimmt.

4. Die höchstzulässige Reduktionstemperatur liegt zwischen 900 und 1000°.

b) Art des Erhitzens. Um zu erkennen, in welcher Weise die Untersuchungen am zweckmäßigsten durchzuführen sind, wurde eine längere Versuchsreihe ausgeführt. Hierbei schien es am günstigsten zu sein, wenn man das Erz langsam von 200 bis 250° auf etwa 980° erhitzte; die Reduktion auch von 1 g Erz ist nach den ausgeführten Versuchen in 1 st mit Sicherheit beendet. Das Einschleichen der Proben in den weit oberhalb 200° erwärmten Ofen ist nicht ohne Nachteil. Gelangt nämlich eine kohlenäure- oder wasserreiche Probe in einen hochoerhitzten Ofen, so kann durch ein plötzliches Entweichen des Wasserdampfes oder der Kohlenäure eine Zersprengung der Probe stattfinden; andererseits wird die Reaktion zwischen Wasserstoff und den Oxyden, infolge ihrer durch die hohe Temperatur hoch gesteigerten Reaktionsfähigkeit, nicht mehr allmählich, sondern plötzlich, unter Umständen sogar unter Explosion, eingeleitet. Beides hat zur Folge, daß Probeteilchen aus dem Schiffchen geschleudert werden, wie gelegentlich beim Erhitzen einer Erzprobe in einem Rohr aus sehr schwer-schmelzbarem Glase über einer Gasflamme beobachtet wurde. Um zu vermeiden, daß beim Ausschütten Probeteilchen an dem immerhin etwas rauhen Porzellanschiffchen haften bleiben, wurde bei späteren Versuchen das Schiffchen samt Inhalt in den Kolben getan und erst nach vollendeter Titration herausgenommen.

3. Ausgeführte Versuche. Ob die Reduktion von Eisenerzen und Schlacken sich in der angegebenen Weise stets quantitativ durchführen läßt, wurde durch Untersuchung der Lösungsrückstände auf Eisen bei einer Reihe geeigneter Proben festgestellt. Außer den Erzen wurden drei Schlacken, die das Eisen in der Hauptsache als Ferro- oder Ferrisilikat enthielten, und ein reines Ferrisilikat (Kahlbaum) verwendet, das etwa der Zusammensetzung des Nontronits (Fe₂O₃ · SiO₂ · 5 H₂O) mit nachstehender Analyse entsprach: 26,64% Fe, 41,10% SiO₂, 17,20% H₂O, 11,41% O₂ (aus dem Eisengehalt berechnet). Die Analysen der angewendeten Proben, ebenso wie die nach der Reduktion im Wasserstoffstrom gefundenen Werte an Eisen und der untersuchten Rückstände an Eisen und Mangan sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt:

Bei der Analyse des Rückstandes auf Eisen und Mangan sind die angegebenen Prozentgehalte auf die gesamte untersuchte Probe und nicht nur auf den Lösungsrückstand bezogen. Ordnet man die Versuchsproben nach der Genauigkeit der erhaltenen Ergebnisse hinsichtlich des reduzierten Eisengehaltes, so ist die Reihenfolge:

	red. Fe
a) 1. Roteisenstein	100 %
b) 7. Frischfeuerschlacke	100 %
c) 2. Röstspat	99,9 %
d) 4. Roteisenstein	98 %
e) 6. Thomasschlacke	96 %
f) 3. Manganerz	88 %
g) 8. Elektrostahlschlacke	76 %
h) 5. Nontronit	42 %

Ein Blick auf die Analyse der Proben zeigt, daß im allgemeinen die Ergebnisse um so schlechter ausfallen, je geringer das Verhältnis Fe : SiO₂ ist. Die Reihenfolge bleibt, abgesehen von dem manganfreien Nontronit, aber auch fast dieselbe, wenn man das Verhältnis der Werte Fe : (SiO₂ + Mn) aufstellt. Es ist denkbar, daß der Grund hierfür in der Entstehung von Ferrisilikaten bei der angewandten hohen Temperatur zu suchen ist; jedoch besteht auch die Möglichkeit, daß das Eisen während des Reduktionsvorganges sowohl mit dem Silizium als auch mit dem Mangan in Schwefelsäure unlösliche oder doch wenigstens schwer lösliche Verbindungen eingeht, wodurch ein Teil des Eisengehaltes der Versuchsproben der Titration mit Permanganat entzogen wird. Um die Art der unlöslichen Verbindungen des Siliziums mit dem Eisen genauer festzustellen, wurde versucht, in dem Lösungsrückstand des besonders kieseläurereichen Nontronits etwa vorhandene Silizide zu isolieren. Diese Versuche scheiterten aber an der Schwierigkeit, die freie Kieselsäure, etwa durch Behandlung mit Lauge, zu entfernen, ohne die Silizide anzugreifen, so daß Analysen dieser Rückstände, die bei der Reinheit der angewendeten Probe neben Silizium nur Eisen und Sauerstoff enthalten konnten, zu keinem befriedigenden Ergebnis führten.

Das in dem Rückstand festgestellte Eisen konnte nicht als Ferrosilikat vorhanden gewesen sein, da dieses gute Ergebnisse geliefert hätte. Auch aus Ferrisilikat allein konnte der Rückstand nicht bestehen, da diese Verbindung durch Wasserstoff mehr oder weniger vollständig reduziert zu werden scheint. Wohl aber löste sich der Nontronit vor der Reduktion leicht in verdünnter Schwefel- oder Salpetersäure, während sein Glührück-

stand nur noch in Salzsäure löslich war; dieser Glührückstand war ferner im Gegensatz zur Ausgangsprobe in seiner Gesamtheit magnetisch, so daß durch das Glühen im Wasserstoffstrom doch eine Veränderung stattgefunden hatte. Daß es sich bei dem Glührückstand trotz seiner magnetischen Eigenschaften nicht um Eisenoxydoxidul handeln konnte, das etwa durch unvollständige Reduktion von Ferrisilikat entstanden war, zeigte ein Versuch, bei dem das Silikat (Nontronit) nach zweiwöchentlichem Glühen im Wasserstoffstrom nicht mehr reduziertes Eisen (etwa 42 % des Gesamteisengehaltes) ergab als nach einstündiger Glühung, während bei einem Versuche mit Magnetoisenstein bereits nach einstündiger Reduktion fast der volle Eisenwert (etwa 98 %) erhalten wurde.

Da Ferro- oder Ferrisilikate nicht durch den Magneten angezogen werden, so konnte es sich in dem unlöslichen Rückstand in der Hauptsache nur um Eisensilizide handeln, von denen wegen der magnetischen Eigenschaften des Rückstandes, in Uebereinstimmung mit den Umständen, unter denen sie entstanden sind, allein die weniger silizierten magnetischen Verbindungen Fe_2Si und Fe_3Si_2 in Betracht kommen konnten. Mit steigendem Siliziumgehalte der Silizide nimmt zwar ihre Widerstandsfähigkeit gegen Säure zu, ihr Magnetismus aber ab. Fe_2Si ist nur in Salzsäure und Flußsäure löslich, während Fe_3Si_2 gegen alle Säuren außer Flußsäure beständig ist. Beide Verbindungen sind in heißen konzentrierten Lösungen noch löslich, weshalb solche bei den Isolierungsversuchen dieser Verbindungen nicht angewandt werden durften.

Bei der Reduktion der Elektrostahtschlacke entstand ein ebenfalls unlöslicher Rückstand, der aber nicht magnetisch war. Da bei dieser Schlacke das Verhältnis der Kieselsäure zu Eisen sehr viel größer ist als beim Nontronit, so ist es möglich, daß hier neben unlöslichen Silikaten eine höhere Siliziumstufe als Fe_3Si_2 vorlag, die dann wegen ihres höheren Siliziumgehaltes nicht mehr magnetisch war.

Was die niedrige Entstehungstemperatur der vermuteten Silizide betrifft, so sei darauf hingewiesen, daß die Zementierung des Eisens durch Silizium in einer Wasserstoffatmosphäre schon bei 950°, bei Vorhandensein von Wasserstoff im Entstehungszustand sogar bei noch niedrigerer Temperatur stattfinden kann. Wird aber Kieselsäure in Gegenwart von reduziertem Eisen reduziert, so erhält man Silizium im Entstehungszustand, das sich mit dem metallischen Eisen unmittelbar verbinden kann,

so daß die Entstehung von Siliziden bei einer Temperatur von 980° nicht unmöglich ist.

4. Ergebnisse. Bei der Reduktion von Eisenerzen im Wasserstoffstrom in einer Temperatur von etwa 980° entstehen mit großer Wahrscheinlichkeit Eisensilizide, deren Zusammensetzung und Verhalten durch das Mengenverhältnis des in der Probe vorhandenen Eisens zur Kieselsäure bedingt wird.

Ferner besteht die Möglichkeit, daß bei dem Reduktionsvorgange Eisenlegierungen mit höherem Mangan-gehalt sich bilden, die in verdünnter Schwefelsäure schwerlöslich oder sogar unlöslich sein können, und deren Eisengehalte sich der Titration teilweise oder vollständig entziehen können. Wie die Kieselsäure durch Wasserstoff in Gegenwart von reduziertem metallischem Eisen oder durch Wasserstoff im Entstehungszustand schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur zu Silizium reduziert wird und dieses im Entstehungszustand sich mit dem Eisen zu Siliziden verbindet, dürfte auch das Mangan unter ähnlichen Umständen reduziert werden und mit dem Eisen Legierungen bilden.

Ist nun der Kieselsäuregehalt der zu untersuchenden Proben verhältnismäßig gering, der Eisengehalt dagegen über hoch, so bilden sich siliziumärmere, in Schwefelsäure unlösliche, magnetische Eisensilizide etwa von der Zusammensetzung Fe_2Si mit 20 % oder Fe_3Si_2 mit 25 % Si, deren Eisengehalt sich aber der Titration entzieht, weshalb in diesem Falle die Ergebnisse um so schlechter ausfallen, je kleiner das Verhältnis $Fe : (SiO_2 + Mn)$ ist. Wird dieses Verhältnis noch geringer wie bei der Elektrostahtschlacke, so entstehen siliziumreichere, infolgedessen aber nicht mehr magnetische Silizide, die etwa der Formel Fe_3Si mit 33,3 % Si entsprechen.

Das untersuchte Verfahren liefert also, worauf auch Treadwell hinweist, der in seiner „Analytischen Chemie“ B. II, S. 66 und 67 das gleiche Verfahren zur Bestimmung des Eisens empfiehlt, nur dann gute Ergebnisse, wenn der Kieselsäuregehalt der Erze gering ist; wie obige Versuche zeigen, darf auch der Mangangehalt des Erzes nicht zu hoch sein. Ein schädlicher Einfluß des Tonerdegehaltes (Treadwell) war bei den ausgeführten Versuchen nicht zu erkennen.

Das vorliegende Verfahren ist also einer allgemeinen Anwendbarkeit nicht fähig; der Grund hierfür liegt in der Art der Reduktion.

Dr.-Ing. Friedr. Schmitz und Dipl.-Ing. Tony Maire.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Zu einer Beratung über die Frage der Preisbemessung hielt der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten am 19. Februar 1920 in der Aula der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg eine außerordentliche Hauptversammlung ab. Der gewaltigen Bedeutung der zur Erörterung stehenden Frage für unser ganzes Wirtschaftsleben entsprechend, war die Tagung außer von Mitgliedern des Vereins auch von Vertretern der Regierung, der führenden technischen Körperschaften sowie einer großen Reihe von Fachverbänden des Maschinenbaues zahlreich besucht.

Nach einleitenden Begrüßungsworten des ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Geh. Kommerzienrates Dr.-Ing. e. h. Ernst von Borsig, Berlin, berichtete Dr.-Ing. E. Roser, Mülheim-Ruhr, über

die heutige Preisbildung im Maschinenbau.

Der Redner geht auf die Grundlagen der Preisbestimmung ein und empfiehlt, Angebote nach dem Ausland in der Währung des betreffenden Landes zu Weltmarktpreisen abzugeben. Außerdem sei auf möglichst hohe Anzahlung und, wenn irgend möglich, auf eine der Ausfuhrmenge entsprechende Rücklieferung von Rohstoffen zu dringen. Im Inland dagegen könne man nur mit gleitenden Preisen unter Zugrundelegung der

jeweiligen Rohmaterialpreise und Lohnsätze arbeiten; Transportverteuerungen müßten zu Lasten des Empfängers gehen. Der Redner befürwortet ein enges Zusammenarbeiten des gesamten Maschinenbaues sowie in regelmäßigen Zeitabständen die Festsetzung gemeinsamer Richtlinien für die Preisbildung im Maschinenbau.

In einem zweiten Vortrage machte Generaldirektor J. Becker, Köln-Kalk, zu der gleichen Frage einige weitere Ausführungen. Er schilderte die Lage des Maschinenbaues nach der Revolution sowie die Steigerung der Selbstkosten gegenüber dem Frieden. Die geringe Spanne, die heute noch zwischen Inland- und Weltmarktpreisen verbleibt, wird zum größten Teile durch die Preiszustände ausgeglichen, die der deutsche Maschinenbau bei Auslandsgeschäften wegen seiner unsicheren Lieferweise machen muß. Der Redner warnt dringend davor, dem Auslande Maschinen zu festen Preisen anzubieten; vielmehr müssen für Lieferungen nach dem Auslande, genau wie im Inlande, gleitende Preise vorgesehen werden, jedoch in einer Form, die das Mißtrauen des Auslandes beseitigt. Diese Maßnahme ist um so eher durchführbar, als auch England und Frankreich gleitende Preise eingeführt haben. Zum Schluß wendet er sich gegen die vom Reichswirtschaftsministerium vorgesehene Ausfuhrabgabe. Wenn später eine solche Abgabe nicht zu vermeiden sein sollte, so muß sie sich jedoch zunächst auf

Roh- und Halbstoffe beschränken und diese in einer solchen Höhe treffen, daß einerseits kein Anreiz zur Ausfuhr dieser Stoffe mehr gegeben ist, andererseits den erzeugenden Industrien ein angemessener Nutzen verbleibt. Erst in späterer Zeit kann auch an die Frage einer Ausfuhrabgabe für die Fertigindustrien herangetreten werden.

Die sich an die beiden Vorträge anschließende rego Aussprache ergab, daß im Auslande auf lange Zeit eine gewaltige Absatzmöglichkeit vorhanden sein würde, sofern es nur gelänge, das erschütterte Vertrauen des Auslandes in die Leistungsfähigkeit und pünktliche Lieferungsmöglichkeit der deutschen Maschinenindustrie wiederzugewinnen. Zahlreiche Redner gaben ihre besonderen Einzelerfahrungen namentlich in Verhandlungen über Auslandsaufträge und in den Beziehungen zu den Rohstofflieferern bekannt. Immer wieder kam in den Worten der verschiedenen Redner die Ansicht zum Durchbruch, welche verderbliche Bedeutung heute die Einführung von Ausfuhrabgaben für den Auslandsabsatz wie für die Gewinnmöglichkeiten der deutschen Maschinenindustrie haben würde.

Die ganze Aussprache brachte ebenso wie die beiden einleitenden Berichte überaus wertvolles Material und zeigte eine feste und begründete Einigkeit der Industrie und ihrer Anschauungen. Es wurde gewünscht, daß der Verein regelmäßig in bestimmten Zwischenräumen von vorläufig nicht zu langer Dauer die Lage durch solche Veranstaltungen klären und ein einheitliches Vorgehen der Industrie herbeiführen möge.

Nach einem Schlußwort von Dr. Roser und Generaldirektor Becker wurden einstimmig folgende

Entschlüsse

angenommen:

„Durch die katastrophale Entwicklung der Verhältnisse in den letzten 15 Monaten wird der deutsche Maschinenbau vor die Lösung wirtschaftlich außerordentlich schwieriger Aufgaben gestellt.

Während er einerseits von den Preiserhöhungen der von ihm weiter zu verarbeitenden Materialien unmittelbar und in erster Linie getroffen wird, ist er andererseits noch vielfach an die Ausführung älterer, zu festen Preisen abgeschlossener Verträge gebunden, die zu übernehmen er sich verpflichtet fühlte, um in der ersten Zeit nach der Staatsumwälzung einem wesentlichen Teile der deutschen Arbeiter- und Angestelltenschaft zu Arbeit und Brot zu verhelfen. Die sprunghafte Preisentwicklung der von ihm benötigten Roh- und Halbstoffe, vereint mit den für die Herstellung von Maschinen naturgemäß erforderlichen langfristigen Lieferzeiten, hat den deutschen Maschinenbau in eine überaus kritische Lage gebracht.

Bei einer Erzeugung im Werte von vielen Milliarden Mark beschäftigt der deutsche Maschinenbau ungefähr

eine Million Arbeiter und Angestellte. Er erwartet daher in Anbetracht seiner allgemeinen volkswirtschaftlichen Bedeutung verständnisvolle Rücksichtnahme bei der zukünftigen Preisgestaltung seitens der ihn beliefernden Erzeuger und eine gerechte Beurteilung der von ihm benötigten Preise und sonstigen Lieferbedingungen durch seine Abnehmer.

Ohne nachträgliche Preiserhöhungen für die zu festen Preisen abgeschlossenen Geschäfte und ohne Preisvorbehalte bei neuen Aufträgen mit langen Lieferzeiten kann der deutsche Maschinenbau angesichts seiner Abhängigkeit von der Preisbildung der Rohstoffverbände nicht leben. Diesen Tatsachen müssen auch die amtlichen Stellen Verständnis entgegenbringen.

An die Reichsregierung richtet der Maschinenbau das dringende Ersuchen, die kaum wieder eingeleitete Ausfuhr nicht durch die Erhebung von Ausfuhrabgaben in Frage zu stellen.“

Der Notwendigkeit der Abänderung von zu festen Preisen übernommenen langfristigen Aufträgen wurde in folgender Entschlußausdrück gegeben:

„Die Maschinenindustrie nimmt mit Bedauern Kenntnis von dem neuerlichen Beschlusse des Wirtschaftsrates beim Reichswirtschaftsministerium, wonach nur für die vor dem 1. Juli 1919 abgeschlossenen Verträge die Möglichkeit des Rücktrittes oder der Wandlung durch schiedsgerichtliches Verfahren geschaffen werden soll.

Der Maschinenbau hat keine Gelegenheit gehabt, vor Fassung dieses Beschlusses seine besonderen Verhältnisse und die sich daraus ergebenden Notwendigkeiten darzulegen.

Zahlreiche Lieferverträge, die von deutschen Maschinenfabriken auch nach dem 1. Juli 1919 abgeschlossen sind, werden sich infolge der gerade in den letzten vier Monaten eingetretenen unvorhersehbaren Preissteigerungen der Rohstoffe, die eine katastrophale Wirkung auf die Selbstkosten der Maschinenfabriken ausüben werden, nur mit großen Schädigungen abwickeln lassen. Die Abwicklung wird unter Umständen zum Ruin zahlreicher Maschinenfabriken führen können.

Der Maschinenbau muß erwarten, daß die Möglichkeit des Rücktrittes oder der Wandlung von Lieferverträgen durch schiedsrichterliches Verfahren auch auf die nach dem 1. Juli 1919 abgeschlossenen Verträge ausgedehnt wird.“

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde

Die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure hält am 26. März im Ingenieurhaus, Berlin, eine Sitzung ab. Auf der Tagesordnung steht u. a. ein Vortrag von Oberingenieur Czochralski-Frankfurt a. M. über „Lagermetalle und ihre technologische Bewertung“.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

23. Februar 1920.

Kl. 18a, Gr. 2, M 66 168. Verfahren zur Vorbereitung von zu briкетierendem Schmiedeisen oder Stahlspänen für die Zerkleinerung. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen a. Neck.

Kl. 21h, Gr. 11, B 84 614. Einrichtung an elektrischen Ofen mit hydraulischer Verstellung der beweglichen Elektroden. Jens Orten Boving, London.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

23. Februar 1920.

Kl. 7a, Nr. 732 671. Bruchsicherer Walzständer für höchste Beanspruchungen. Peter Wilhelm Haßel, Hagen i. W. Volmstr. 60.

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

Kl. 18a, Nr. 732 750. Kibeldeckel für Trichterkübel von Hochofenaufzügen. Dipl.-Ing. Adolf Küppers, Köln-Klettenberg, Petersbergstr. 62.

Kl. 24c, Nr. 732 676. Winderhitzer für Industrieöfen. Anton Hanl, Bismarckhütte, O.-Schl.

Kl. 24c, Nr. 732 677. Umsteuerung für Regenerativöfen. Anton Hanl, Bismarckhütte, O.-Schl.

Kl. 24c, Nr. 732 678. Gasventil für Gasöfen. Anton Hanl, Bismarckhütte, O.-Schl.

Kl. 24c, Nr. 733 221. Gasfeuerung. Maschinenbau-A.-G., Balcke, Abt. Neubeckum i. W.

Kl. 31a, Nr. 732 665. Tiegelschmelzofen. M. Kaerlein, Berlin, Bundesratsufer 9.

Kl. 42a, Nr. 732 949. Walzeisenprofilshablone. A. Becker, Leipzig-R., Eilenburgerstr. 39.

Statistisches.

Großbritanniens Bergbau im Jahre 1918.

Nach den vom englischen Ministerium des Innern herausgegebenen amtlichen Zahlen¹⁾ wurden im Jahre 1918 in Großbritannien Erze aller Art im Werte von £ 257 079 792 gegen £ 223 933 989 i. V. gefördert.

Im einzelnen wurden gewonnen:

	1918 t	1917 t
Steinkohlen insgesamt	231 392 632	252 475 228
davon in:		
England	161 970 542	179 005 250
Wales	36 928 156	38 579 125
Schottland	32 400 461	34 793 676
Irland	93 473	97 177
Braunkohlen	152	914
Koks	21 403 428	22 347 047
Briketts	1 885 380	1 773 985
Eisenerz insgesamt	14 846 841	15 083 266
davon in:		
England	14 278 661	14 499 037
Wales	77 417	77 387
Schottland	459 726	451 436
Irland	31 037	55 406
Schwefelkies	22 550	8 651
Manganerz	17 735	10 101
Kupfernerz	1 029	985
Bleierz	15 021	15 567
Zinnerz	6 480	6 681
Zinkerz	9 169	7 970
Wolframerz	307	245
Bauxit	9 742	14 960

Die Steinkohlenförderung hatte im Berichtsjahre einen Rückgang um 21 082 596 t zu verzeichnen, während der Wert der geförderten Mengen von £ 207 786 894 im Jahre 1917 auf £ 238 240 760 in 1918 stieg. Der Durchschnittspreis für die Tonne Kohle (zu 1016 kg) stellte sich auf £ 0.20/11.06 gegen £ 0.16/8.68 im Vorjahre. Der Verbrauch an Steinkohle im eigenen Lande stellte sich auf 187 307 889 t oder 4,455 t auf den Kopf der Bevölkerung gegen 202 967 111 bzw. 4,801 t im Jahre 1917. Von der verbrauchten Menge wurden 40 594 254 (41 637 465) t zur Herstellung von Koks und Briketts, und 21 760 661 (21 423 249) t zur Roheisenerzeugung verwendet.

Der Verbrauch an Eisenerzen zur Roheisenerzeugung nur unter Berücksichtigung der Ein- und Ausfuhr, ohne Berechnung der jeweiligen Vorräte und aus-

¹⁾ Annual General Report on Mines and Quarries Part III. Wiedergegeben in „The Iron and Coal Trades Review“ 1920, 30. Jan., S. 142, 145, 146. — Vgl. St. u. E. 1919, 3. April, S. 366/7.

schließlich Walzensinter usw. stellte sich im Jahre 1918 auf 22 171 281 t gegen 22 022 209 t im Jahre zuvor.

Von 201 außer den Gaswerken im Berichtsjahre in Betrieb befindlichen Kokereien waren 116 (i. V. 123) mit Anlagen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen.

Ueber die verschiedenen, im Jahre 1918 in Großbritannien in Betrieb befindlichen Koksöfen gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

Bauart der Oefen	In England	In Wales	In Schottland	Zusammen
Bienenkorböfen . . .	5 864	200	551	6 615
Coppee-Oefen	597	785	—	1 382
Simon-Carvos-Oefen .	1 841	—	—	1 841
Otto-Hilgenstock-Oefen	2 044	82	110	2 236
Semet-Solvay-Oefen . .	1 125	66	210	1 401
Koppers-Oefen	1 319	50	—	1 369
Simplex-Oefen	518	—	—	518
Huessener-Oefen . . .	439	—	—	439
Collins-Oefen	171	—	—	171
Mackey-Seymour-Oefen	32	—	—	32
Sonstige Oefen	219	—	69	288
Insgesamt 1918 . . .	14 169	1 181	941	16 291
„ 1917	14 398	1 200	930	16 540

Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche im Jahre 1918.

Nach einer Zusammenstellung des Statistischen Reichsamtes¹⁾ betrug bei den im Deutschen Reiche vorhandenen Dampfkesseln:

im Jahre	die Zahl der Explosionen	die Zahl der verunglückten Personen	darunter wurden		
			sofort getötet	schwer verwundet	leicht verwundet
1918	9	24	12	3	9
1917	11 ²⁾	18	5	2	11
1916	9	21	12	3	6

Als Ursache der Explosionen des Berichtsjahres werden in vier Fällen Wassermangel, in zwei Fällen mangelhafte Schweißung, und in je einem Falle örtliche Ueberhitzung, unzulässiger Dampfdruck und örtliche Blechschwächung angegeben.

¹⁾ V. d. d. Jahreshfte zur Statistik des Deutschen Reiches 1919, Heft 3. — Vgl. St. u. E. 1919, 8. Mai, S. 516.

²⁾ Für das Jahr 1917 sind zwei verspätet angemeldete Explosionen nachgetragen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des englischen, französischen und belgischen Eisenmarktes im Januar 1920.

I. GROSSBRITANNIEN. — Die allgemein günstige Verfassung des englischen Eisenmarktes wurde durch die andauernden Verkehrsschwierigkeiten auch im Januar beeinträchtigt, die eine geregelte Versorgung der Werke mit Brenn- und Rohstoffen verhinderten und zu Verstopfungen auf den Weken, in einzelnen Fällen auch zu Betriebsstilllegungen führten. Vorläufig ist auch noch wenig Aussicht vorhanden, daß diese Verhältnisse, die hauptsächlich auf den Mangel an rollendem Material und

die Herabsetzung der Arbeitszeit zurückgeführt werden, sich bessern. Zur Behebung der Schwierigkeiten wurde auf einer Versammlung von Vertretern der Nordostbahngesellschaft und der Eisenindustrie vorgeschlagen, bei der Bahn in drei Achtstundenschichten zu arbeiten, sowie eine allgemeine Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenbaues anzustreben. Die längst erwartete Erhöhung der Eisenbahnfrachten, deren Bevorstehen in den letzten Wochen des alten Jahres die Erzeuger zu größerer

Zurückhaltung veranlaßt hatte, trat am 15. Januar in Kraft. Die Erhöhung beträgt für Kohle 25 %, Eisenerze und Zuschläge 30 %, Roheisen 40 % und Stahl 50 % und soll dazu dienen, die vom Staat den Bahnen geleistete Beihilfe von 50 Mill. £ jährlich zu beseitigen. Der Gießereistreik wurde endlich durch Abstimmung am 19. Januar mit knapper Mehrheit beigelegt, nachdem die vorhergehende Abstimmung sich gegen die Annahme der vorgeschlagenen Bedingungen ausgesprochen hatte. Durch den 18 Wochen währenden Ausstand (vom 23. Sept. an) wurden nicht nur 50 000 Gießer, sondern auch über 100 000 Arbeiter anderer Betriebe, besonders der Maschinenbauanstalten, in Mitleidenschaft gezogen. Es soll der Lohn um \$ 5 die Woche erhöht und die Arbeit am 26. Januar wieder aufgenommen werden. In einer Besprechung Anfang Februar soll über die Regelung der Arbeitszeit, Mindestlöhne usw. beraten werden.

Die Kohlenförderung im Januar war befriedigend; dem wie alljährlich in der Weihnachts- und Neujahrswoche eintretenden Rückgang folgte in den nächsten Wochen eine kräftige Steigerung der Förderung; sie betrug in den fünf Wochen vom 27. Dezember 1919 bis 31. Januar 1920 3,49 — 4,54 — 4,90 — 4,85 und 4,87 Mill. gr. t. — Die Kohlenversorgung war unregelmäßig und unzulänglich; Vorräte waren wenig vorhanden, und die Verbraucher hatten Schwierigkeiten, ihren täglichen Bedarf zu decken. Die Preise waren fest, gute Mittelsorten kosteten etwa \$ 50,6 ab Oefen. — In Eisenerz herrschte gute Nachfrage, da einzelne Verbraucher nur noch wenig Vorräte hatten. Unter dem Druck der zunehmenden Nachfrage von heimischen und fremden Verbrauchern — Deutschland soll starker Käufer spanischer Erze sein — und des Frachtraummangels zogen die Preise an. Während im Dezember die Fracht Bilbao—Middlesbrough \$ 27 kostete, stieg sie bis Mitte Januar auf \$ 33 bis 33,1 $\frac{1}{2}$, und ging dann bis Monatsende infolge behördlicher Ablenkung von Schiffsraum nach Spanien und den Mittelmeerhäfen auf \$ 31 bis 32 herunter. Der Cif-Preis der Verkäufer war \$ 47 bis 48 bei einer Frachtgrundlage von \$ 17, so daß sich der Preis frei Kai Tees-Häfen Ende des Monats \$ 61 stellte gegen \$ 63 Mitte des Monats und \$ 54,6 bis 55 im Dezember. Manganzug lag fest zu \$ 3 bis 3,2 die Einheit cif. In Schrott war die Nachfrage nach allen Sorten außer Gußbruch rege; die Preise für schweren Stahlschrott betragen £ 6,15, für schweren Gußschrott £ 6.— In Roheisen war die Erzeugung nach wie vor ungenügend; Betrieb und Versand wurden durch Wagenmangel und Verstopfung der Eisenbahnen beschränkt; mehrere zum Anblasen fertige Hochofen konnten nicht angezündet werden. Nach Beendigung des Gießereistreiks wurde die Nachfrage sowohl nach Gießereisen wie nach Hämatit außerordentlich stark, da viele Gießereien die Zeit ihres Stillstehens nicht zur Anhäufung von Roheisenvorräten benutzt hatten. Die Preise wurden infolge der Eisenbahnfrachterhöhung um \$ 15 hinaufgesetzt, die für Ostküsten-Hämatit um \$ 20, für die Ausfuhr \$ 5 mehr. Außer Belgien, Frankreich und Italien erhielten keine Länder Roheisen, da die Erzeuger die Angebote neutraler Verbraucher trotz der zu erzielenden hohen Preise ablehnten, um mit den zur Verfügung stehenden Mengen den dringendsten heimischen Bedarf zu decken. In Ferromangan setzte sich die starke Nachfrage trotz der steigenden Preise fort. Ferromangan von 76 bis 78 %, das am Anfang des Monats £ 27 frei Werk Inland und fob kostete, stieg im Laufe des Monats auf £ 28,10. Für die Ausfuhr wurden £ 30 fob und für nahe Lieferung £ 35 bezahlt. Die Ausfuhr betrug im Jahre 1919 rd. 99 000 t gegen 65 000 in 1918. — Die Nachfrage nach Halbzeug war weiter außerordentlich lebhaft und der Vorrat an Knüppeln und Platinen so gering, daß die Preise fortgesetzt stiegen. Die Verbraucher waren nicht in der Lage, sich ausreichende Mengen zu verschaffen, und die Werke hatten bereits Anfragen für das letzte Viertel des Jahres vorliegen. Der allgemeine Preis von £ 19,10 am Ende des Monats wurde vielfach um \$ 30, 50 und 100 überboten. Von zahlreichen

amerikanischen Angeboten wurde berichtet, u. a. gemischten Mengen von 2- und 4-Zoll-Knüppeln zu £ 18; doch schienen die verfügbaren Mengen und die Lieferfristen ungenügend, um den heimischen Markt zu stören. Von einem größeren in New York abgeschlossenen Geschäft in Knüppeln wurde berichtet; die Steel Producers Export Corporation soll von der französischen Regierung über 130 000 t Knüppel für 5 Mill. \$ gekauft haben, die in Amerika hergestellt und von Frankreich für Kriegszwecke gekauft waren, nach dem Waffenstillstand jedoch überflüssig wurden. — In Fertigeisen und Stahl war das Geschäft zu Beginn des Jahres etwas ruhiger, da die Werke sich nicht binden wollten, ehe die neuen Preise festgesetzt waren. Die Nachfrage war indes während des ganzen Monats sehr reichlich und die Werke haben Aufträge für Monate in den Büchern. Die um die Monatsmitte infolge Erhöhung der Frachten erfolgte Preissteigerung hatte keinen Einfluß auf das Geschäft; die Käufer würden vielmehr noch höhere Preise anlegen, wenn sie nur Ware erhalten könnten. Besonders stark waren die Werke mit Aufträgen für Schiffbau besetzt; Schiffsplatten, die Ende des Monats £ 23,10 kosteten, waren kaum zu haben. Eisenbahnerbaustoffe und Baueisen waren ebenfalls lebhaft gefragt, sowohl im Inlande wie für die Ausfuhr. Schwere Schienen kosteten Ende des Monats £ 18,15 gegen £ 17,10 am Anfang, Träger £ 19,10 gegen £ 18,5. Die schottischen Trägerwerke kündigten an, daß alle unerledigten Aufträge mit Preisklausel £ 1,5 mehr kosteten. Schwarzbleche waren lebhaft gefragt, da auch die Nachfrage des Auslandes, namentlich aus dem Osten, sehr groß war, doch waren Geschäfte tatsächlich unmöglich selbst zu dem Preise von £ 32. Der Preis für Bandeseisen und Röhrenstreifen stieg um £ 2 auf £ 27,10. Der Markt in Weißblechen machte weitere Fortschritte, die Werke sind auf längere Zeit ausverkauft und waren nicht geneigt, Aufträge auf Lieferungen im dritten Vierteljahr anzunehmen, obwohl einige Geschäfte zu \$ 70 Lieferung Juli/September durch Händler zustande kamen, während die Werke schon \$ 72 fob forderten (gegen \$ 46 bis 48 im Dezember und \$ 12,9 vor dem Kriege). In verzinkten Blechen herrschte weiter Knappheit, so daß nur kleinere Mengen zu £ 48 bis 50 gegen £ 39 bis 41 im Dezember zu erhalten waren. Die Nachfrage aus Indien und Südamerika war außerordentlich.

Die Anfang Januar und Februar gültigen Preise stellten sich wie folgt:

	1. Januar 1920	5. Februar 1920
	S d	S d
Roheisen:		
Cleveland-Gießereisen Nr. 1 . . .	167.6	182.6
„ -Gießereisen Nr. 3 . . .	160.—	175.—
„ -Puddelroheisen Nr. 4 . . .	160.—	175.—
Ostküsten-Hämatit	200.—	220.—
Eisen:		
Stabeisen, gew. Qualität	460.—	485.—
„ markiert (Staff.)	510.—	540.—
Winkelisen	470.—	495.—
T-Eisen bis 3 Zoll	480.—	505.—
Stahl: England und Wales:		
Knüppel, weich	340.—	410.—
Platinen, Walliser	340.—	460.—
Schienen, 60 Pfd. und mehr . . .	350.—	375.—
Laschen und Unterlagsplatten .	385.—	475.—
Träger	365.—	390.—
Winkel	365.—	390.—
Rund- u. Vierkantstäbe, große . .	397.6	500.—
„ „ „ kleine	430.—	540.—
Flache Stäbe unter 5 Zoll	430.—	450.—
Schiffs- und Behälterbleche . . .	430.—	470.—
Kesselbleche	480.—	560.—
Schwarzbleche Nr. 24	600.—	760.—

II. FRANKREICH. — Die französische Eisenindustrie hat fortgesetzt gegen die gleichen, seit Monaten herrschenden Schwierigkeiten — Verkehrsnöte und starken Mangel an Brennstoffen — zu kämpfen. Der Monat Januar brachte darin keine Besserung, sondern eher eine Verschärfung der Lage, da auch die Schifffahrt durch das Hochwasser stark behindert war. Von der durch die Kammer genehmigten Erhöhung der Gütertarife um 115 % — die erst einmal im März 1918 um 25 % erhöht waren — erhofft man zwar eine günstige Wirkung auf die Behebung der Verkehrsschwierigkeiten; doch dürfte sich mit Rücksicht auf die schlechte geldliche Lage der Eisenbahngesellschaften demnächst eine neue Regelung der Tarife als notwendig erweisen. Neben der Verkehrsnot herrschte in der Berichtszeit außerordentlich starker Mangel an Brennstoffen, dessen Folge zahlreiche Betriebseinschränkungen und -einstellungen waren.

Von 22 Bergwerksgesellschaften konnte nur eine ihre Förderung¹⁾ im abgelaufenen Jahre um etwa 1 Mill. t vermehren, bei allen anderen blieben die Ergebnisse gegenüber dem Jahre 1918 zurück. Die Arbeiten zur Wiederherstellung der zerstörten Kohlenzechen im Norden gehen ebenfalls nur langsam vorwärts. Zum Auspumpen der Schächte sollen 45 Pumpen nötig sein, die täglich 900 000 cbm Wasser heben können, und auf 100 Mill. cbm werden die auszupumpenden Wassermengen geschätzt. Damit die Skarpe und Deule, die das Wasser aufnehmen, nicht unter ständigem Hochwasser leiden, sollen Dämme und Schleusen gebaut werden. Mit einer starken Vermehrung der Kohlenförderung im Norden dürfte also vorläufig nicht zu rechnen sein. Rettung aus dieser Kohlennot erhofft man deshalb immer wieder von den deutschen Lieferungen auf Grund des Friedensvertrages. Für Januar soll Belgien 100 000 t Kohle zugesagt haben. Die Abgabe für Industriekohle, die seit 1. September von den Zechen mit 15 Fr. f. d. t für den Staat in eine Ausgleichskasse abgeliefert werden muß, wurde ab 1. Januar auf 45 Fr. erhöht; der Preis für Industriekohle stellt sich auf etwa 105 bis 115 Fr. Die amtlichen Kokspreise für das erste Vierteljahr betragen für Ruhrkoks, der jedoch ausschließlich für den Osten, Meurthe et Moselle, bestimmt ist, 140 Fr. f. d. t Wasserbillig oder Sierck, während der sonstige (englische) Koks 160 Fr. frei Wagen französische Grenze oder Hafen kostet.

Eine Steigerung der Roheisenerzeugung war nicht möglich, da die Hochofenwerke die nötigen Roh- und Brennstoffe nur unregelmäßig und in ungenügender Menge erhielten. Von der Roheisenknappheit wurden besonders die 12- bis 13 000 Gießereien des Landes betroffen, die vielfach zu Betriebseinstellungen gezwungen waren und zudem darüber Beschwerde führten, daß trotz des im Lande herrschenden Roheisenmangels die lothringischen Hochofen Roheisen ausführten, sogar (!) nach Deutschland, und die der Normandie nach England. Ende 1919 waren im Bezirk Meurthe et Moselle von 86 Hochofen nur 16 unter Feuer, deren Monatserzeugung auf rd. 50 000 t geschätzt wurde. Die durch Erhöhung der Frachten und Kokspreise vermehrten Gestellungskosten veranlaßten das Comptoir de Longwy, die Preise für Gießereiseisen Nr. 3 von 330 bis 340 Fr. im Dezember auf 380 bis 400 Fr. im Januar zu erhöhen. Hämatit stieg von 430 bis 450 Fr. im Dezember auf 520 bis 540 Fr. im Januar. Wegen der Unbeständigkeit des Marktes lehnten die Hütten Preisangebote für Februar- und Märzlieferungen ab.

Die Stahl- und Walzwerke waren mit Aufträgen überhäuft und nicht in der Lage, dem dringenden Bedarf ihrer Abnehmer, die nach Preisen kaum fragten, auch nur annähernd zu entsprechen. Die starke Nachfrage erstreckte sich auf alle Sorten von Walzeisen. Neue Geschäfte konnten nur bei Bewilligung ausgedehnter Lieferfristen übernommen werden. Die Preissteigerung für Brenn- und Rohstoffe führte auch hier zu beträchtlichen Preiserhöhungen. Die Firma Schneider & Co. in Creuzot kündigte am 10. Januar durch Rundschreiben eine Er-

höhung der Preise für gewöhnlichen Stahl in Stäben um 150 Fr. und für Spezialstähle um 250 Fr. f. d. t an, ferner Erhöhung der Aufpreise auf das Vierfache (seither Dreifache) der am 2. Januar 1913 gültigen Notierungen, und zwar nur für Januarlieferungen; die Preise für Februar sollten später mitgeteilt werden. Als Grund wurde die bedeutende Verteuerung der Rohstoffe und die Verminderung der Erzeugung infolge ungenügender und unregelmäßiger Versorgung mit Brennstoffen angegeben. Das Comptoir sicéurgique de France folgte mit Preiserhöhungen um 125 Fr. f. d. t für Halbzeug und um 150 Fr. für Träger und Schienen. Für Bleche wurde ein Grundpreis von 1050 Fr. festgesetzt. Die erhöhten Preise sollen auf alle Sendungen während des ersten Vierteljahres, einschließlich der bis 1. Januar noch nicht erfolgten Lieferungen auf frühere Abschlüsse mit Preisklausel, anwendbar sein. Die neuen Grundpreise stellten sich demgemäß für Halbzeug auf 650 Fr. (im Dezember 525 Fr.), für Träger auf 850 (750) Fr., Schienen 380 (730) Fr. und Bleche 1050 (900) Fr. Dabei war Walzgut kaum zu haben und das Comptoir des Tôles ließ Mitte des Monats wissen, daß Bleche von 3 mm und mehr bei den französischen Werken gegenwärtig nicht auf Lager wären. — Die weiterverarbeitende Industrie, besonders die für die Verkehrsgesellschaften und den Eisen- und Schiffbau arbeitende, war ebenfalls außerordentlich stark beschäftigt.

Die Preise des Verbandes der Pariser Eisenhändler (+ 36 Fr. Oktroi f. d. t) stellten sich Ende Januar, verglichen mit den beiden Vormonaten, etwa folgendermaßen:

	Ende November f. d. t Fr.	Ende Dezember f. d. t Fr.	Ende Januar f. d. t Fr.
Träger	900	950	1050
U-Eisen	950	1000	1100
Stabeisen 1. Kl.	880	950	1050
Winkelisen	880	950	1050
Bandeisen	1000	1100	1200
Bleche, 5 mm und mehr	1000	1050	1230
„ 4 „ „	1030	1080	1260
„ 3 „ „	1060	1100	1290
„ 2½ „ „	1130	1180	1400
„ 2 „ „	1150	1200	1420
„ 1½ - 1 „	1250	1330	1550

III. BELGIEN. — Die belgische Eisen- und Stahlindustrie litt unter der allgemeinen Brenn- und Rohstoffknappheit. Die Kohlenförderung war infolge der seit 1. Dezember eingetretenen Verkürzung der Arbeitszeit auf acht Stunden sowie infolge des vom 11. bis 20. Januar dauernden Bergarbeiterausstandes im Becken von Charleroi bei der gleichen Anzahl Arbeitstage im Dezember um über 8 % niedriger als im November; dabei war die Arbeiterzahl mit 157 711 Mann noch um 2,6 % höher als im Vormonat. Im Becken von Charleroi wurden 172 000 t weniger gefördert als im November, im Lütticher Bezirk 36 000 t mehr. Die belgische Jahreserzeugung an Kohlen stellte sich auf rd. 18½ Mill. t gegen 13,9 Mill. t im Jahre 1918 und 22,8 Mill. t im Jahre 1913. Im zweiten Halbjahr wurden rd. 10 Mill. t Kohlen gefördert gegen 6,3 Mill. t in der Vergleichszeit 1918. In den einzelnen Monaten des Jahres 1919, verglichen mit der durchschnittlichen Monatsförderung 1913 (= 100 %), wurden die in der nachstehenden Zahlentafel angegebenen Mengen Steinkohlen gefördert.

Die Koksversorgung der Hütten war immer noch sehr mangelhaft, da die etwa 50 000 t, die das Land zurzeit monatlich erzeugt, für einen ergebnigen Betrieb der Hochofen nicht genügte. Die in Deutschland gekauften Mengen Koks, die auf Kähnen unterwegs waren, wurden durch das Hochwasser beinahe 14 Tage aufgehalten. Dazu trieb ein Kahn an die Schleuse, die bei Herstal den Kanal Lüttich—Maastricht mit der Maas verbindet, zerrümmerte diese teilweise und kenterte vor dem Schleusentor, so daß alle Kokskähne von Westfalen nach Ougrée,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 12. Febr., S. 237.

Kohlenförderung					
Monate	in 1000 t	in % der durch- schnitt- lichen Monats- förderung d. J. 1918	Monate	in 1000 t	in % der durch- schnitt- lichen Monats- förderung d. J. 1918
Februar	1276	67	August	1 574	83
März	1434	75	Sept.	1 685	88
April	1504	79	Okt.	1 885	98,6
Mai	1583	83	Nov.	1 692	88
Juni	1467	77	Dez.	1 549	81
1. Halbj	8502	75	2. Halbj	10 044	95

Seraing usw. festgehalten wurden. Die Kokslieferungen auf dem Bahnwege haben zwar begonnen, aber die Bemühungen der Eisenbahnverwaltung wurden durch den Mangel an Wagen und besonders Lokomotiven sehr beeinträchtigt. Infolgedessen waren die den Hütten zur Verfügung gestellten Koks mengen durchaus unzureichend, so daß zum Anblasen fertige Hochöfen nicht in Gang gesetzt werden konnten; einzelne Hochöfen mußten wegen Koksmangel auf längere Zeit gedämpft werden, um einen Koks-vorrat für einen regelmäßigen Betrieb auf nennenswerte Zeit zu sammeln. In der Versorgung mit Eisenerz trat eine Besserung ein, da die französische Regierung das im Dezember erlassene Ausfuhrverbot für Eisenerze wieder aufhob. Frankreich erwartet dafür eine bessere Belieferung von Kohlen guter Beschaffenheit seitens Belgiens. In der zweiten Hälfte des Monats wurde die erwartete Preiserhöhung für Brennstoffe vom Ministerium bekanntgegeben; sie beträgt für Kohlen 0,50 bis 10 Fr. je nach Güte, für Koks 20 bis 25 Fr. Kohlen kosten je nach Sorte 91 bis 101,50 Fr., gewöhnlicher Koks 105, halb gewaschener 115 und gewaschener Koks 135 Fr. Dieser Preissteigerung der Brennstoffe waren die Eisenerzeuger bereits zuvorgekommen, zumal da die Unmöglichkeit, die Eisengewinnung zu vermehren, und die seit Monaten überaus starke und bei weitem nicht zu befriedigende Nachfrage an sich zu Preiserhöhungen Anreiz gab.

Die schwache Roheisen- und Stahlerzeugung wurde im Januar durch das Hochwasser noch weiter beeinträchtigt, da die meisten Werke an den Ufern der Maas und ihrer Nebenflüsse Sambre und Ourthe liegen. Die Preise für Roheisen stiegen infolge seiner Knappheit von Woche zu Woche; Gießereieisen, das im Dezember 360 bis 400 Fr. stand, stieg bis Ende Januar auf 550 bis 600 Fr., Thomasroheisen kostete Ende des Monats etwa 600 Fr. — In Walzerzeugnissen war der Bedarf außerordentlich umfangreich, und die Werke, die auf Monate hinaus besetzt sind, hielten mit Auftragsannahmen zurück. Die Preise stiegen deshalb im Laufe des Monats ganz beträchtlich: Träger kosteten Anfang des Monats etwa 800 Fr. (gegen 550 Fr. im September v. J.), Schienen 850 (600) Fr., Stabeisen 850 (600) Fr. und Grobbleche 900 (700) Fr.

Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen-Ruhr. — In der Hauptversammlung vom 26. Februar 1920 wurde beschlossen, trotz der inzwischen weiter gestiegenen Selbstkosten die für den Monat Februar festgesetzten Roheisenverkaufspreise auch für den Monat März unverändert zu lassen bis auf die durch die 100prozentige Frachterhöhung bedingten Zuschläge. Der Verband behält sich vor, entsprechende Aufpreise eintreten zu lassen, falls die zurzeit gültigen Kohlen- und Kokspreise ab 1. März eine Erhöhung erfahren.

Eine Außenhandelsstelle für die Eisenwirtschaft. — Das Reichswirtschaftsministerium hat in einem Rundschreiben der Eisenindustrie mitgeteilt, daß unerwünschte Vorkommnisse in der Handhabung der Ausfuhrgenehmi-

Am Monatsende wurden, verglichen mit Dezember, etwa folgende Preise gefordert und bezahlt:

	Für die Tonne in Fr.	
	Ende Dezember 1919	Ende Januar 1920
Gießereiroheisen . . .	360—400	550—600
Rohblöcke	615	690—700
Vorgewalzte Blöcke . .	675	760
Knüppel	700	787—790
Platinen	750	835—840
Träger	800	900—950
Schienen	825—850	900
Stabeisen	800—850	900
Grobbleche	900	1000

Von seiten der belgischen Staatsbahnen wurde eine neue Lieferung auf Eisenbahnwagen ausgeschrieben, und zwar 15 000 Kohlenwagen, 3000 flache Wagen und 2000 Paackwagen, die bei 23/4 t Eisenverbrauch auf den Wagen insgesamt einen Bedarf von etwa 55 000 t U-, Winkel- und Formeisen darstellen dürften.

Das Ausfuhrgeschäft war bei der Unmöglichkeit, auch nur der inländischen Nachfrage zu genügen, ruhig, obwohl besonders nach den Ländern, deren Wechselkurs im Verhältnis zum belgischen Franken günstig steht, erheblich höhere Erlöse zu erzielen wären als im Inlande. Verschiedene große Werke sollen die Ausfuhr alter Ausfuhrabschlüsse, die vor dem 1. Oktober zu verhältnismäßig niedrigen Preisen getätigt waren, abgelehnt haben.

Die nachstehende Zahlentafel gibt einen Ueberblick über den Außenhandel Belgiens an Eisen und Stahl, sowie Brennstoffen und Eisenerz in den Jahren 1913 und 1919:

	In 1000 t			
	Einfuhr		Ausfuhr	
	1913	1919	1913	1919
Roheisen	578,4	233,0	16,8	10,2
Alteisen	119,6	58,0	152,8	12,1
Halbzeug	81,5	140,2	153,9	2,4
Träger	1,7	9,5	95,3	9,0
Schienen	8,6	21,6	164,6	1,7
Stabeisen	48,4	35,4	649,0	75,0
Bleche	24,2	10,7	196,0	26,6
Draht	63,5	3,3	54,8	16,5
Röhren	15,5	1,0	2,9	0,3
Rollendes Eisen- bahnmaterial	6,2	3,1	131,3	2,4
Nägel u. Stifte	0,9	0,4	43,8	5,6
Eisenerz	7085,0	725,0	728,0	15,6
Kohle	8874,0	123,9	9944,0	3412,0
Koks	1128,1	7,1	1119,5	282,0
Briketts	466,0	—	643,0	357,0

gungen bei der Zentralstelle der Roheisenindustrie es notwendig machen, möglichst sofort eine Außenhandelsstelle für die Eisenwirtschaft im Sinne der Verordnung vom 20. Dez. 1919¹⁾ zu errichten. Die neue Außenhandelsstelle, die als vorläufiger Außenhandels-Ausschuß ins Leben tritt, soll nach Bildung des Selbstverwaltungskörpers für die Eisen schaffende Industrie, also des Eisenwirtschaftsbundes in Düsseldorf, auf diesen übergehen. Der Arbeitsausschuß der neuen Stelle wird sich zusammensetzen aus Erzeugern, Unternehmern, zwei Handelsunternehmern, sechs Verbraucher-Unternehmern und ebenso viel Arbeitnehmern aus diesen Gruppen. Die bisher

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 22. Jan., S. 131.

schon bestehenden Zentralstellen für die Ausfuhr von Roheisen, Blechen und Rohren werden der neuen Außenhandelsstelle als Preisprüfungsstelle angegliedert werden. Die Gesuche für Ausfuhrbewilligungen sind an die bisherige Stelle zu richten. Sie werden, soweit sie befürwortet sind, dieser neuen Außenhandelsstelle zur Entscheidung vorgelegt. Der Kommissar des Reichswirtschaftsministeriums beim Deutschen Stahlbund muß zu allen Sitzungen des vorläufigen Außenhandelsstellen-Ausschusses eingeladen werden. Ihm steht gegenüber den Gesuchen das Einspruchsrecht zu.

Errichtung einer deutschen Kohlenkommission in Essen. — Durch eine Verordnung der Reichsregierung vom 14. Februar 1920¹⁾ ist zur Durchführung der von Deutschland auf Grund des Friedensvertrages zu bewirkenden Lieferungen von Kohlen und Kohlenneben-erzeugnissen beim Reichsministerium für Wiederaufbau und unter dessen Aufsicht eine besondere Stelle mit der Bezeichnung „Deutsche Kohlenkommission in Essen“

¹⁾ Reichs-Gesetzblatt 1920, Nr. 34, S. 235/6.

errichtet worden. Die Ausführungsbestimmungen zu der Verordnung werden vom Reichsminister für Wiederaufbau und dem Reichswirtschaftsminister erlassen.

Friedensschluß und Kriegsende im Sinne rechtsgeschäftlicher Erklärungen. — Durch eine Verordnung der Reichsregierung über die Auslegung der Begriffe Friedensschluß und Kriegsende im Sinne rechtsgeschäftlicher Erklärungen vom 14. Februar 1920¹⁾ wird bestimmt, daß als Zeitpunkt des Friedensschlusses oder der Beendigung des gegenwärtigen Krieges der 10. Januar 1920 anzusehen ist.

Achtstundentag in Polen. — Durch ein Gesetz ist in Polen die Arbeitszeit aller Arbeiter, die in der Industrie, im Bergbau, im Handelsverkehr oder in anderen Unternehmungen beschäftigt werden, ohne Einrechnung der Ruhepausen auf höchstens acht Stunden am Tage festgesetzt worden. Am Sonnabend darf die Arbeitszeit sechs Stunden und in der Woche 46 Stunden nicht überschreiten.

¹⁾ Reichs-Gesetzblatt 1920, Nr. 35, S. 237/8.

Verstaatlichung des Kohlenbergbaus auf Umwegen?

Schon vor dem Kriege und während desselben war es eine ständige Forderung der sozialistischen und „sozial interessierten“ Kreise, die Kohlenwirtschaft reichsgesetzlich zu regeln und der Allgemeinheit möglichst weitreichenden Einfluß auf Förderung, Absatz, Preise, Löhne und Gehälter im Bergbau einzuräumen. Unter dem Drucke von links begannen im Frühjahr 1918 seitens der Regierung die Erwägungen über die Frage, wie in der Kohlenwirtschaft unnötige Zwischenglieder ausgeschaltet und dadurch einerseits die Preise niedrig gehalten und anderseits dem Reiche vermehrte Einnahmen zugeführt werden könnten, Erwägungen, die nach dem Umsturz im November 1918 von der Sozialdemokratie in verschärfter Form aufgenommen wurden. Insbesondere wurden die radikalen Arbeitermassen von einem wahren Sozialisierungstaumel ergriffen und forderten sozusagen die Ueberführung der gesamten deutschen Wirtschaft in Gemeinbesitz, d. h. nach ihrer besonderen Auslegung dieses Begriffs, in den Besitz des Proletariats. Die Regierung gab aus Furcht vor der Straße dem stürmischen Drängen nach und kündigte durchgreifende Maßnahmen zur Sozialisierung der hierzu „reifen“ Unternehmungen an. Als reif erschienen aber vor allem der Bergbau und die schwere Eisenindustrie, denen man dann auch besondere Aufmerksamkeit nach dieser Richtung schenkte. Allerdings sah sich die Regierung bald gezwungen, erhebliche Mengen Wassers in ihren Sozialisierungswein zu gießen. Aus dem sozialdemokratischen Lager mehrten sich die Stimmen, daß die Sozialisierung augenblicklich in dem gewollten Umfange Unsinn und undurchführbar sei, und den gleichen Standpunkt nahm ein von der Regierung eingesetzter Ausschuß ein, der die Frage der Sozialisierung des Kohlenbergbaues prüfen sollte¹⁾; die anfangs so umfassend gedachten Sozialisierungspläne wurden daher vorläufig auf eine bessere Zeit verschoben. Der § 2 Abs. 1 des Sozialisierungsgesetzes vom 23. März 1919 bestimmte nur²⁾, daß das Reich befugt sei, im Wege der Gesetzgebung gegen angemessene Entschädigung für eine Vergesellschaftung geeignete wirtschaftliche Unternehmungen, insbesondere solche zur Gewinnung von Bodenschätzen und zur Ausnutzung von Naturkräften, in Gemeinwirtschaft zu überführen. Von diesem ihm zustehenden Rechte hat das Reich bisher nur der Elektrizitätswirtschaft gegenüber Gebrauch gemacht im Gesetz vom 31. Dez. 1919, das ein Sozialisierungsgesetz ist³⁾. Dagegen fallen die Gesetze über die

Regelung der Kohlenwirtschaft vom 23. März 1919⁴⁾ und die Regelung der Kaliwirtschaft vom 24. April 1919 nicht unter diesen Begriff, denn hier handelt es sich nur um eine öffentliche Bewirtschaftung, insbesondere um die Regelung des Absatzes.

Neuerdings scheint die Regierung nun ihren bisherigen besonnenen Standpunkt in der Frage der Sozialisierung des Bergbaues aufgegeben zu haben; denn das Reichswirtschaftsministerium beabsichtigt nach mehrfach durch die Presse gegangenen Nachrichten, den Kohlenbergbau auf Umwegen, gewissermaßen „hintenherum“, zu sozialisieren. Und zwar ist dies Vorgehen folgendermaßen gedacht: Nach den Ausführungsbestimmungen zum Reichskohlengesetz kann der Reichswirtschaftsminister die vom Reichskohlenverband festgesetzten Brennstoffverkaufspreise nach Anhörung des Reichskohlenrats und des Reichskohlenverbandes beanstanden und herabsetzen. Er hat es bisher stets abgelehnt, Preiserhöhungen zuzustimmen, die außer dem Ausgleich für Lohnerhöhungen und für Verteuerung der unmittelbaren Selbstkosten noch die Mittel bereitstellen sollten, die für Ersatz- und Erneuerungsbauten der im Kriege stark verbrauchten Betriebsanlagen der Zechen erforderlich sind. Während jedes andere industrielle Werk ohne weiteres, entsprechend den Bestimmungen des HGB., derartige Aufwendungen über Gewinn- und Verlustkonto bucht, sie also als Betriebsausgaben behandelt, die entweder aus den laufenden Einnahmen oder aus für solche Zwecke vorgenommenen besonderen Rückstellungen aus dem Gewinn bestritten werden, stellt sich das Reichswirtschaftsministerium den Zechen gegenüber auf den Standpunkt, daß es sich bei diesen Aufwendungen für Ersatz- und Erneuerungsbauten um Mittel für Neuanlagen handelt, die nicht als Betriebsausgaben angesehen werden können und deshalb nicht durch erhöhte Einnahmen beschafft werden dürfen, sondern vielmehr durch Inanspruchnahme von Kredit. Die Allgemeinheit könne derartige Aufwendungen in den Kohlenpreisen nur tragen, wenn ihr für die so erbrachten Gelder eine Beteiligung am deutschen Bergbau eingeräumt werde. Wie diese Form der Beteiligung im einzelnen gedacht ist, geht aus nachstehenden 10 Leitsätzen hervor:

1. Die Mittel für Ersatz-, Erneuerungs- und Erweiterungsbauten und Anlagen in den bestehenden Kohlenbergwerken zwecks Steigerung der Kohlenförderung werden durch Erhöhung der Brennstoff-Verkaufspreise aufgebracht.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 3. April, S. 367/8.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 20. März, S. 310/12 ; 27. März, S. 342/3.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 3. April, S. 367.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 5. Febr., S. 207/8.

2. Zu diesem Zwecke ist für jede geförderte Tonne Kohle mit Ausnahme derjenigen Kohlen, über die im Zechenselbstverbrauch verfügt wird, ein festzusetzender Betrag durch die Syndikate von den Bergwerksbesitzern einzuziehen oder von den Syndikaten einzubehalten.

3. Die auf diese Weise aufgebrauchten Mittel sind von den Syndikaten an eine vom Reichswirtschaftsminister zu bestimmende Stelle abzuführen und von dieser zur Verfügung a) des Reichskohlenverbandes oder b) einer neu zu schaffenden Rechtspersönlichkeit zu halten, in deren Vermögen die Beträge übergehen.

4. Bleibt der Reichskohlenverband Rechtsträger, so ist er bei der Verwaltung und Verfügung über die Gelder nach Maßgabe festzustellender Grundsätze an die Mitwirkung eines Kuratoriums gebunden, das von dem Reichskohlenrat gebildet und dessen Vorsitzender vom Reichswirtschaftsminister ernannt wird.

5. Die Gelder sind auf Antrag für die zu 1. gedachten Zwecke an einzelne Kohlenbergwerksbesitzer unter folgenden Bedingungen auszugeben: Für die Hergabe ist zu fordern entweder a) ein dem Sachwerte der Einlage entsprechendes Miteigentumsrecht am Bergwerksunternehmen unter entsprechender Beteiligung am Gewinn oder b) eine ordnungsmäßige Verzinsung und Tilgung. Ein Miteigentumsrecht mit Beteiligung am Gewinn muß auf Verlangen des beim Reichskohlenverband zu bildenden Kuratoriums oder des neuen Rechtsträgers gewährt werden.

6. Erfolgt die Hergabe des Geldes als Darlehn, so gilt im einzelnen: a) Grundsätzlich übernimmt jeder Bergwerksbesitzer Gelder bis zu demjenigen Betrage, der seiner Einzahlung zu 2. entspricht. Innerhalb dieser Summe erfolgt die Ausgabe bis zu 50 % der Einzahlung ohne weiteres, darüber hinaus gegen den Nachweis, daß die vorher entliehenen Gelder auch wirklich für Ersatz-, Erneuerungs- und Erweiterungsbauten und Anlagen innerhalb des Kohlenbergwerks verwandt worden sind. Wie dieser Nachweis zu erbringen ist, bleibt festzusetzen. b) Die Herausgabe von Geldern über den genannten Betrag hinaus (zu 2) darf nur nach besonderer Genehmigung des Kuratoriums erfolgen. c) Die Verzinsung hat mit 3 %, die etwaige Tilgung in besonders festzusetzender Weise zu erfolgen. Jede Ausnahme bedarf der besonderen Zustimmung des Kuratoriums. d) Der Reichskohlenverband hat von jeder Gewährung von Mitteln dem zuständigen Syndikate Mitteilung zu machen. Die Syndikate müssen halbjährlich über die Verwendung der ihren Mitgliedern geliehenen Gelder dem Reichskohlenrat, dieser dem Reichskohlenrat, berichten.

7. Das zu gewährende Miteigentumsrecht, ebenso die Beteiligung am Gewinn hängt nach Art und Umfang von der Organisation wie von dem gesamten Aufbau des Bergwerksunternehmens ab und muß unter angemessener Berücksichtigung der im Unternehmen bereits früher angelegten Werte im einzelnen vereinbart werden.

8. Der Reichskohlenverband und der Reichskohlenrat sind jeder Zeit befugt, die Verwendung der Gelder an Ort und Stelle nachzuprüfen.

9. Für die zu 1. gedachten Zwecke dürfen in Zukunft von den Kohlenbergwerksbesitzern Mittel auf anderem Wege als durch die Inanspruchnahme der hier nach bereitstehenden Mittel von dritter Seite nicht beschafft werden.

10. Alle Mittel, welche durch Gewinnbeteiligung oder durch Verzinsung und Tilgung aufkommen, müssen gesondert verwaltet und in der Regel nur zur Erschließung neuer Kohlenfelder verwandt werden.

Das Ganze ist, wie gesagt, eine Sozialisierung des Kohlenbergbaues hinter den Kulissen, seine Verwirklichung würde die Ueberführung der gesamten Kohlenbergwerke in Gemeinbesitz innerhalb kürzester Frist bedeuten. Die Öffentlichkeit hat daher alle Ursache, sich mit den Absichten der Regierung aufs genaueste vertraut

zu machen, denn wer bürgt dafür, daß der diesmal dem Bergbau zugedachte Streich nicht in Kürze auch einen anderen Industriezweig trifft?

Die Gewährung höherer Kohlenpreise zum Zwecke des Ausbaues und der Ausbesserung der Schächte und Anlagen ist als förderungsteigerndes Mittel eine Notwendigkeit, und der Entschluß der Regierung wäre daher freudig zu begrüßen, wenn bei dem Plane der Pferdefuß nicht zu deutlich herauschaute. Die Leitsätze bestimmen, daß die durch die Preiserhöhung aufgebrauchten Mittel an eine besondere Stelle abgeliefert und von dieser dem Reichskohlenverband oder einer neu zu schaffenden Rechtspersönlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Aus den so aufgebrauchten Geldern erhalten die Bergwerksbesitzer die benötigten Mittel unter der Bedingung, daß entweder ein dem Sachwert der Einlage entsprechendes Miteigentumsrecht am Bergwerksunternehmen gewährt wird oder eine ordnungsmäßige Verzinsung und Tilgung erfolgt. Aber über dies „entweder — oder“ entscheidet nicht der Unternehmer; er muß hinnehmen, was über ihn beschlossen wird, ist leidender Teil in einer Frage, die für sein Dasein als freies Glied des Wirtschaftskörpers schlechthin ausschlaggebend ist.

Was wird nun die Folge einer derartigen Bestimmung sein? Kapitalschwache oder mit Schwierigkeiten anderer Art kämpfende Zechen werden gegen eine Sozialisierung oft nichts einzuwenden haben, daher gerne die zur Verfügung stehenden Gelder annehmen. Andere Bergwerksunternehmen dagegen werden lieber auf die Gelder verzichten, um sich ihre Freiheit zu wahren, was allerdings seinerseits wieder zur Folge haben wird, daß zur Hebung der Kohlenförderung unbedingt nötige Ersatz- und Erneuerungsbauten unterbleiben. Eine Kapitalbeschaffung nämlich auf anderem Wege als durch die Inanspruchnahme der durch die Regierung bereitgestellten Mittel ist verboten! Das, was die Regierung bezweckt: eine Steigerung der Kohlenförderung, macht sie also durch eine andere, schädliche Maßnahme wieder unmöglich, wobei wir noch ganz von den allgemeinen wirtschaftlichen Nachteilen eines derartigen Verbots des Kreditnehmens bei Banken usw. absehen. Es heißt übrigens jetzt, daß die Regierung die Kapitalbeschaffung auf anderem Wege wieder freigegeben habe, aber es ist fraglich, ob den Bergwerken damit geholfen ist. Bei dem riesigen industriellen Kapitalbedarf liegt die Gefahr vor, daß nicht genügend Geld zur Verfügung steht, die Zechen also schließlich doch auf die regierungsseitig angebotenen Gelder zurückgreifen oder aber ausländischen Kredit in Anspruch nehmen müssen, was den Einfluß des Auslandes im deutschen Wirtschaftsleben abermals in unerwünschter Weise anwachsen ließe.

Ueberdies wird die Annahme des Geldes den Zechen noch durch die Bestimmung erschwert, daß Mittel zu den Ersatz-, Erneuerungs- und Erweiterungsbauten und Anlagen nur hergegeben werden, wenn der Reichskohlenverband und der Reichskohlenrat die Verwendung der Gelder an Ort und Stelle nachprüfen können. Mit anderen Worten: zu den vielen schon bestehenden beaufsichtigenden und in den Betrieb hineinredenden Stellen, den Arbeiter- und Angestelltenräten, den Betriebsräten und Betriebsausschüssen, dem Zwangssyndikat und den verschiedenen zuständigen Ministerien tritt eine neue Ueberwachungsstelle. Dem Bergwerksunternehmer, der außerdem noch den Aufsichtsorganen seiner Gesellschaft untersteht und ihnen Rechenschaft schuldig ist, wird somit noch der letzte Rest seiner Selbständigkeit genommen, wahrlich kein Mittel, seine Arbeitsfreudigkeit zu heben und damit den Erfolg des Unternehmens sicherzustellen. Wie sich unser Wirtschaftsleben behaupten oder gar entwickeln will, wenn auch das Unternehmertum, das, abgesehen von der alten Beamtenschaft und den freien Berufen, in Deutschland seit der Revolution noch Arbeitseifer und Pflichttreue gezeigt hat, durch die ewigen regierungsseitigen Scherereien entmutigt die Plinte ins Korn wirft, darüber zerbricht man sich bei unseren obersten Behörden

anscheinend nicht erst den Kopf oder stellt zum mindesten die Wünsche gewisser Volkskreise dem Allgemeinwohl voran. Denn eins der wichtigsten Bedenken gegen die Sozialisierungspläne liegt eben darin, daß erfahrungsgemäß Staatsbetriebe und staatlich beaufsichtigte Unternehmen lange nicht die Leistungen der Privatbetriebe erreichen. Bei dem Kohlenhunger Deutschlands, der noch durch die vertragsmäßigen Lieferungen an den Vielverband verschärft wird und der beseitigt werden muß, wenn wir nicht zusammenbrechen wollen, ist daher jeder Versuch, der die Schaffenskraft und den Betätigungsdrang des Unternehmertums zugunsten verschwommener Sozialisierungs-ideale unterbinden will, unbedingt zurückzuweisen. Auch sollte man nicht vergessen, daß eine Verstaatlichung des Bergbaues im augenblicklichen Zeitpunkt besonders bedenklich ist, weil nach dem Friedensvertrage das deutsche Staatseigentum als Unterpfand für die Erfüllung der uns auferlegten Verpflichtungen dient. Wir würden also unseren Gegnern bei Durchführung der Leitsätze den gesamten deutschen Bergbau gewissermaßen auf dem Präsenteller anbieten.

Daß es sich bei dem im ganzen nicht ungeschickt aufgezogenen Plane der Regierung um einen von langer Hand vorbereiteten Schachzug handelt, ist wohl zweifelsfrei, das beweist schon das monatelang durchgeführte unentwegte Festhalten an unzulänglichen Preisen zu dem Zwecke, die Bergwerksbesitzer müde und den Forderungen der Regierung zugänglich zu machen. Ob auch zwischen der Bekanntgabe der Leitsätze und der gleichzeitigen Einführung der Uberschichten im Bergbau ein innerer Zusammenhang besteht, oder ob es sich nur um ein zufälliges Zusammentreffen handelt, dieser Gesichtspunkt soll hier nicht weiter untersucht werden. Jedenfalls ist der Gedanke nicht von der Hand zu weisen, daß die Regierung mit ihren Sozialisierungsplänen politische Nebengeschäfte zu machen versucht; denn das Sozialisierungsgespenst spukt immer noch in den Arbeiterkreisen herum und verwirrt die Köpfe, ein Umstand, der die Gefahr bedenklich anwachsen läßt, die Absichten der Regierung möchten in der einen oder anderen Form verwirklicht werden. Es ist daher erklärlich, daß sich die Industrie gegen solche Maßnahmen wie die hier geschilderten mit allen Kräften wehrt und die Öffentlichkeit darüber aufzuklären bestrebt ist, was hier der deutschen Wirtschaft angedroht wird. Aus solchen Erwägungen heraus wurde in einer gemeinsamen Sitzung der Vereinigung von Handelskammern des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks, der Südwestfälischen Handelskammern, des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen eine Entschliebung gefaßt, die wir in Ergänzung unserer Ausführungen hier wiedergeben und die hofentlich in der Öffentlichkeit ihre Wirkung nicht verfehlt.

Die heute versammelten Körperschaften erleben gegen das in jüngster Zeit bekannt gewordene Bestreben des Reichswirtschaftsministeriums, auf Umwegen eine Ueberführung des Eigentums an den Kohlenbergwerken in Gemeinbesitz herbeizuführen, nachdrücklich Einspruch. Das vom Reichswirtschaftsministerium in Aussicht genommene Vorgehen zielt dahin, die für Ersatz-, Erneuerungs- und Erweiterungsbauten und Anlagen in den bestehenden Kohlenbergwerken erforderlichen Preiserhöhungen in die Tasche einer Reichsverwaltung fließen zu lassen, dieser Reichsverwaltung ein Meiteigentum an den privaten Bergwerken sowie die Entscheidung über Erneuerungs-

und Ausgestaltungsbauten zu verschaffen. Den privaten Bergbaureisenden soll es sogar verwehrt sein, die hierfür erforderlichen Mittel auf dem freien Markt aufzunehmen, um sie so nach und nach vollständig unter die Botmäßigkeit einer Reichsbürokratie zu bringen. Das bedeutet das Ende jeder freien Selbstbewirtschaftung und zwar gerade in dem Augenblick, wo eine Steigerung der Kohlenförderung die unerläßliche Vorbedingung für die Abwehr des drohenden Zusammenbruchs unseres Landes ist. Dieses Beginnen muß zu einer Lahmlegung des einen Faktors der bergbaulichen Gewinnung, des Bergwerksunternehmertums, führen und durch Vernichtung der privaten Initiative sowie den Ausschluß jeder Selbsthilfe eine Hemmung unseres gesamten Produktionsvorganges bewirken. Das Reichswirtschaftsministerium nutzt hierbei die Zwangslage aus, in die es den Kohlenbergbau selbst durch seine Preispolitik gebracht hat. In Wahrheit handelt es sich bei dem Vorhaben des Reichswirtschaftsministeriums um eine schrittweise Enteignung des Kohlenbergbaues, die dem Gesetz widerspricht, weil sie aus den eigenen Mitteln des Bergwerks, also ohne Entschädigung erfolgt. Die Einzelheiten des beabsichtigten Vorganges wiederstreiten zudem auch den aus dem Handelsgesetzbuch abzuleitenden Bilanzgrundsätzen sowie den Grundsätzen der staatlichen Betriebsverwaltung, indem sie gleichmäßig Ersatz- und Erweiterungsanlagen als neue Anlagen behandeln. Hernach ist dieser erneute Vorstoß des Reichswirtschaftsministeriums gegen die Privatwirtschaft ungesetzlich und verderblich. Es verlangt um so mehr Beachtung, als zweifellos dem Kohlenbergbau nur der erste Streich zugebracht ist. Falls dieser zum Ziel führt, werden auch die anderen Zweige der Privatwirtschaft ein gleiches Vorgehen zu gewärtigen haben. Demgegenüber betonen wir mit aller Entschiedenheit, daß jetzt angesichts der unserem Wirtschaftsleben drohenden Gefahr keine Zeit ist, politischen Anschauungen zuliebe an unserem kranken Wirtschaftskörper Experimente zu machen, und rufen alle Kreise, denen der Wiederaufbau unserer Volkswirtschaft am Herzen liegt, zu entschiedener Abwehr der Bestrebungen des Reichswirtschaftsministeriums auf.

Inzwischen fand am 28. Februar eine Sitzung des Reichskohlenrates statt, in der die obigen Leitsätze ebenfalls Gegenstand der Beratung waren. Sie wurden von den Arbeitern natürlich als brauchbare Grundlage angesehen, von den Bergbauunternehmern jedoch ebenso selbstverständlich mit Entschiedenheit abgelehnt. Ein Meiteigentum des Reichs bzw. der Allgemeinheit könne nicht zugestanden und eine besondere Ueberwachungsstelle brauche nicht eingerichtet zu werden. Namentlich der erste Punkt wurde lebhaft erörtert, ohne daß es zu einer Einigung kam. Die Unternehmerschaft glaubte das Geld für Neuanlagen auf dem Kapitalmarkt beschaffen zu können, dagegen müßten die Ersatz- und Erneuerungskosten auf dem Wege der Abschreibung und über Gewinn- und Verlustrechnung gedeckt werden, wozu die laufende Erhöhung der Kohlenpreise notwendig sei. Unterstaatssekretär Professor Dr. Hirsch erklärte die Bereitschaft des Reichswirtschaftsministeriums, die Frage der Uebernahme der Abschreibungen auf den Kohlenpreis nach Beibringung sachlicher Unterlagen einer erneuten Prüfung unterziehen zu wollen. Da über die weiteren Fragen eine Einigung nicht zu erzielen war, wurden die Verhandlungen als ergebnislos abgebrochen. Das Reichswirtschaftsministerium hat sich die weitere Behandlung der strittigen Frage vorbehalten.

Bücherschau.

Schiefer, Job., Dipl.-Ing., Oberlehrer an den Kgl. verein. Maschinenbauschulen und den Kursen für Härtetechnik an der Gewerbeförderungsanstalt für die Rheinprovinz, unter Mitw. von E. Grün, Fachlehrer der Kurse für Härtetechnik an der Gewerbeförderungsanstalt für die Rheinprovinz: *Lehrgang der Härtetechnik.* Mit 170 Textabb. Beilin: Julius Springer 1919. (VI, 176 S.) 8°. 7,60 M., geb. 9 M.

Das kleine Werk soll vor allem ein Leitfaden der Härtetechnik sein und ist vornehmlich für den Gebrauch an Mittelschulen und für die Praxis bestimmt. Demgemäß ist der Stoff leicht faßlich und gemeinverständlich behandelt.

In den ersten Hauptabschnitten wird kurz auf physikalische und chemische Vorgänge in der Natur und auf die Veränderungen, die die Stoffe bei solchen Vorgängen erleiden, eingegangen. Anschließend daran sind die Bestandteile der Stahlliegenungen und ihr Einfluß auf die Eigenschaften des Stahles kurz erwähnt. Ein ziemlich umfangreicher Abschnitt ist der Darstellung des Roh Eisens und des schmiedbaren Eisens gewidmet, während die Verarbeitung durch Schmieden, Pressen und Walzen wiederum nur kurz gestreift ist. Dann folgt eine Einteilung der Stähle nach ihrem Verwendungszweck und endlich eine Uebersicht über die gebräuchlichsten Prüfverfahren für Eisen und Stahl. Damit schließt der erste mehr allgemeine und vorbereitende Teil des Buches ab.

In dem zweiten, besonderen Teile werden zunächst Richtlinien für die sachgemäße Anlage einer Härtereie gegeben und die gebräuchlichsten Ofengattungen, ihr Verwendungszweck und ihr Betrieb geschildert. Mit besonderer Sorgfalt sind die Einrichtungen der Temperaturmessung behandelt; die gebräuchlichsten Hilfsmittel der Temperaturmessung, der Segerkegel, das elektrische und das optische Pyrometer sind eingehend beschrieben. Das ist um so erfreulicher, als nicht oft genug auf die Notwendigkeit einer einwandfreien Temperaturmessung und Überwachung in der Härtereie hingewiesen werden kann. Nicht fehlerhafter Stahl, sondern unsachgemäße Wärmebehandlung sind meistens der Grund für Ausschub in der Werkzeugfabrik. Der Beschreibung der Härtemittel und der Vorrichtungen zum Abkühlen folgen einige theoretische Betrachtungen der Umwandlung, die der Werkstoff beim Härten erfährt. Dieser Gegenstand hätte eingehender behandelt werden müssen, wenn er überhaupt angeschnitten wurde. Z. B. sind die Schaubilder der Erhitzungs- und Abkühlungskurven von reinem Eisen und der Legierung Eisen-Kohlenstoff im Text nicht näher erläutert und wären deshalb besser fortgeblieben. Ueber die Praxis des Härtens einer Anzahl verschiedener Werkzeuge werden genaue Angaben der geeignetsten Stahlarten, ihrer Feuerbehandlung, der Abschrecktemperatur, der Abschreckmittel usw. gegeben. Die Behandlung der Ursachen von Mißerfolgen beim Härten und die Beschreibung ihrer eigentümlichen Erkennungsmerkmale ist hier etwas zu kurz gekommen; es wäre wünschenswert, wenn darüber Mitteilungen gemacht worden wären. Ein kurzer Abschnitt ist der Praxis des Schweißens von Eisen und Stahl gewidmet. Schließlich geht der Verfasser noch auf das Richten gehärteter Werkzeuge, auf die Wiederherstellung von im Feuer verdorbenem Stahl ein und macht einige ganz allgemeine Bemerkungen über die Einsatzhärtung. Neu ist in einem der letzten Hauptabschnitte die Beschreibung einer Rückkühlanlage für Härteöl (Bauart Zimmermann). Das Lehrbuch schließt mit einigen Gewichtszahlenreihen und Angaben über die Preise und Ueberpreise von Werkzeug- und Schnelldrehstahl.

Der Hauptvorteil des kleinen Werkes liegt in seiner schlichten, für den Praktiker und theoretisch nicht Vorbildeten leicht verständlichen Sprache, so daß es nicht allein als Lehrbuch, sondern auch als Ratgeber in der Werkzeugpraxis willkommen sein wird. Der Text ist durch eine reiche Anzahl guter Abbildungen und Zeichnungen erläutert.

In Abb. 44 ist ein Druckfehler übersehen worden; die Skizze soll keinen Apparat zur Ausführung der Hin- und Herbiegeprobe, sondern einen Apparat zur Prüfung der Verbindung von Draht wiedergeben.

Dr.-Ing. W. Oertel.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Handelskrieg, Englands, und die Chemische Industrie. [Hrsg.] von Prof. Dr. A. Hesse, Berlin, und Prof. Dr. H. Großmann, Berlin. Stuttgart: Ferdinand Enke 1919. 8°.

Bd. 3. Dokumente über die Kali-, Stickstoff- und Superphosphat-Industrie, hrsg. von A. Hesse, H. Großmann und W. A. Roth. 1919. (2 Bl., 204 S.) 12,50 M.

Sonderausg. aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Verträge. Hrsg. von Prof. Dr. W. Herz, Breslau. Bd. 25.

Hartleib, Otto: Praktische Lohn-Tabellen für alle Betriebe mit Akkord-, Stück- und Zeitlöhnen. Für Beträge von 2 bis 400 Pfennig, Heller, Centimes, Kopeken, Oere, Cents und für die Zeit von 1 bis 120 Stunden, auch für einviertel, halbe und dreiviertel Stunden. In 2 Bdn. Berlin: Alfred Unger. 8°.

Bd. 2: 201 bis 400. [1919] (203 Bl.) Geb. 10,80 M.

Hausding, A., Ingenieur, Geheim. Regierungsrat: Handbuch der Torfgewinnung und Torfverwertung mit besonderer Berücksichtigung der erforderlichen Maschinen und Geräte nebst deren Anlage- und Betriebskosten. 4., neu bearb. und erg. Aufl. Mit 165 Abb. Berlin (S.W. 11, Hedemannstraße 10 u. 11): Paul Parey 1919. (XVI, 534 S.) 8°. Geb. 42 M.

Heckmann, Robert, Werkleiter a. D. und Geschäftseinrichter: Die Heckmannsche Betriebsgemeinschaft als Kern neuer Untersuchungsformen. München und Berlin: R. Oldenbourg 1919. (VI, 41 S.) 8°. 2,50 M.

Heifferich, [Karl], Staatsminister Dr.: Die Friedensbemühungen im Weltkrieg. Vortrag, gehalten in der Deutschen Gesellschaft 1914 am 1. September 1919. Berlin-Zehlendorf-West: Zeitfragen-Verlag [1919]. (48 S.) 8°. 2 M.

Herberg, Georg, Dr.-Ing., Beratender Ingenieur, Stuttgart: Handbuch der Feuerungstechnik und des Dampfkesselbetriebes mit einem Anh. über allgemeine Wärmetechnik. Mit 59 Abb. und Schaulinien, 90 Zahlentaf. sowie 47 Rechnungsbeispielen. 2., verb. Aufl. Berlin: Julius Springer 1919. (XI, 357 S.) 8°. Geb. 18 M.

Herbst, Edgar: Für Menschheitskultur! Gegen Wirtschafts-Anarchie, Umsturz und Spießertum. Leipzig, Wien: Anzengruber-Verlag, Brüder Suschitzky, (1919). (55 S.) 8°. 2,50 M.

Hofmann, Karl A., Dr., o. Professor u. Leiter des anorgan.-chemischen Laboratoriums der Techn. Hochschule Berlin, Geh. Reg.-Rat und auswärtiges Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München: Lehrbuch der anorganischen Chemie. 2. Aufl. Mit 122 Abb. und 7 farb. Spektraltaf. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1919. (XX, 744 S.) 8° 21 M., geb. 25,60 M.

= Kataloge und Firmenschriften. =

Zschocke-Werke, Kaiserslautern, A.-G. 1868—1918. (Mit 116 Abb.) [Leipzig 1919]: Eckert & Pflug, Kunst-anstalt. (105 S.) quer-4°.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Alsleben, Max, Dipl.-Zug., Betriebsdirektor der Bergbau- u. Hütten-A.-G., Friedrichshütte, Herdorf i. Rheinl.
Bächler, Richard, Direktor, Luxemburg, Neutor-Str. 11.
Baedeker, Ernst, Elberfeld, Hain-Str. 91.
Beck, Erich A., Dr.-Zug., i. Fa. Metal & Thermit Corporation, New-York, U. S. A., 120 Broadway.
Berkes, Hugo, Dipl.-Zug., Betriebsleiter der Gewerkschaft Auguste Viktoria, Hüls, Kreis Recklinghausen, Bach-Str. 6.
Bole, Fritz, Walzw.-Ingenieur, Gelsenkirchen-Schalke.
Brenner, Heinrich, Dipl.-Zug., St. Pölten, Nieder-Oest.
Brenner, Jürgen, Ingenieur, Rostock i. Meckl.-Schw., Blut-Str. 16.
Dreher, Jacob, Dipl.-Zug., techn. Abt.-Direktor, Herrenwyk i. Lübeckschen.
Ehrl, Heinrich, Ingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Hütte Vulkan, Duisburg, Dell-Str. 21.
Engau, Fritz B. A., Direktor-Stellv. u. Chefing. der Staatsbetriebe Wöllersdorfer Werke, Wöllersdorf 2, Nied.-Oest.
Ferrari, Ettore, Ingenieur, Pegli bei Genua, Italien, Via de Nicolay 6.
Fleischer, Karl, Dipl.-Zug., Direktor d. Fa. Stoecker & Kunz, G. m. b. H., Crefeld-Rheinhafen.
Fuchs, Hans von, Hüttendirektor, Kgl. Norweg. Vize-Konsul, Duisburg, Wittekind-Str. 23.
Gerkrath, Franz, Zivilingenieur, Aschbacher Hof, bei Kaiserslautern.
Göhry, Ernst, Ing., Stahlw.-Direktor a. D., Klagenfurt i. Kärnten, Rosthornhaus, St. Ruprecht-Str. 8.
Haan, Gottfried, Dipl.-Zug., techn. Leiter der Metallhütte Elsterwerda, G. m. b. H., Elsterwerda.
Harzheim, Hans, Betriebschef der Eisen- u. Stahlg. der August Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rhein 6, Siemens-Str. 1.
Hellmund, E., Betriebsdirektor d. Fa. Eisen- u. Stahlw. Werner, Dülken, Heiligen-Str. 45.
Herling, Otto, Betriebsingenieur des Martinw. u. der Stahlg. Hubertushütte, Hohenlinde, O.-Schl.
Herlel, Max, Direktor der Rhein. Metallw. u. Maschinenf., Abt. Hütten- u. Bergwerksbau, Düsseldorf-Derendorf.
Hoffmann, Werner, Betriebsingenieur des Stahlw. Gebr. Böhrler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Maas-Str. 14.
Huth, Georg, kaufm. Direktor der Hüttenges. der Rothen Erden, A.-G., Abt. Aachen-Rothe Erde, Stolberger Str. 204.
Kaden, Albert, Obergeringenieur der Berlin-Burger Eisenw., A.-G., Burg bei Magdeburg.
Kirsten, Robert, Betriebsdirektor des Eisen- u. Stahlw. W. Peyinghaus, Egge bei Volmarstein.
Konina, Arthur, Ingenieur, Köln-Mülheim, Regenten-Str. 14.
Mathesius, Walther, Dr.-Zug., Hochofendirektor der Illinois Steel Comp., Chicago, Ill., U. S. A., 7227 Luella Ave.
Meyer, Hans, Dr.-Zug., Stahlw.- u. Stahlformg.-Leiter des Gußstahlw. Witten, Witten a. d. Ruhr.
Meyer, Hermann, Dipl.-Zug., Stettin, Kaiser-Wilhelm-Str. 14.
Müller, Rudolf, Dipl.-Zug., Auerbach i. Hessen, Haus Hüllberg.
Neder, Ludwig, Betriebsingenieur der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Abt. Stahlw. Krieger, Düsseldorf-Oberkassel.

Neuhaus, Ernst, Obering., techn. Leiter u. Prokurist der Kammerichwerke, Brackwede-Süd.
Panzner, Wilhelm, Dipl.-Zug., Betriebsdirektor des Metallw. Jun.kowo bei Posen.
Pittner, Wilhelm, Ingenieur, Podbrezova, Tschecho-Slowakei.
Pulwey, Emil, Ing., Betriebschef des Kraftw. Heinitz bei Saarbrücken.
Relling, Werner, Ingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Horst, Königsstele i. W., Schottländerweg 104.
Reinartz, August, Direktor der Hansa-Lloyd-Werke, A.-G., Varel i. O., Loh-Str. 15.
Schlenk, Felix, Ingenieur, Wien IX, Oesterreich, Elisabeth-Promenade 45.
Schneider, F., Kommerzienrat, Hüttendirektor a. D., Kassel-Wilhelmshöhe, Wigand-Str. 14.
Thomas, Friedrich, Dr.-Zug., techn. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Hagener Gußstahlw., Hagen i. W.
Vögler, Albert, Dr.-Zug. e. h., Generaldirektor der Deutsch-Luxemb. Bergw. u. Hütten-A.-G., Dortmund.
Wolff, Erich, Dipl.-Zug., Herminenhütte, Laband, O.-S.
Zetzsche, Paul, Direktor, Kristiania, Norwegen, Ullenaalsveien 37. 4. t. h.

Neue Mitglieder.

Biren, Jules, Dipl.-Zug., Assistent a. d. Techn. Hochschule Aachen, Max-Str. 16.
Diotalevi, Ariosto, Dipl.-Zug., techn. Konsulent, Pegli bei Genua, Italien, Andrea Doria 6.
Dujardin, Jacques, Ing., Mitinh. d. Fa. P. F. Dujardin & Co., Düsseldorf, Rathaus-Ufer 16.
Fiala, Milos, Ing., Betriebsleiter des Stahlw. der A.-G. vorm. Skodaw, Pilsen, Tschecho-Slowakei.
Fischer, Arthur, Betriebsingenieur der Gutehoffnungshütte, Abt. Preßwerk, Oberhausen i. Rheinl., Markt-Str. 116.
Goese, Wilhelm, Geschäftsführer der Rhein Stahl-Handels-ges. m. b. H., Berlin SW 19, Leipziger Str. 63.
Haase, Karl, Dipl.-Hüttening., Lehrer a. d. Oberschl. Bergschule, Tarnowitz, O.-S.
Heyd, Ferdinand, Dr.-Zug., Ing. der A.-G. vorm. Skodaw., Pilsen, Tschecho-Slowakei.
Kalpers, Heinz, Dipl.-Zug., Düsseldorf, Gustav Poensgen-Str. 65.
Kirchbach, Hans, Dipl.-Zug., Düsseldorf-Oberkassel, Columbus-Str. 37.
Klose, Wolfgang, Ing., Betriebsassistent der Oesterr. Waffenfabrik, A.-G., Steyr, Ober-Oest., Sierninger-Str. 14.
Kriz, Antonin, Dr.-Zug., Vorstand der Versuchsanstalt der A.-G. vorm. Skodaw., Pilsen, Tschecho-Slowakei.
Laszlo, Alexander, Fabrikdirektor, Budapest VI, Ungarn, Vilmos Csaszar ut 37.
Lauff, Hermann, Ingenieur, Jünkerath i. Rheinl., Provinzial-Str. 14a.
Novy, Wenzel, Betriebschef der Eisen-, Stahl- u. Metallg. der A.-G. vorm. Skodaw., Pilsen, Tschecho-Slowakei.
Skibar, Franz, Ing., Betriebsassistent der Eisen- u. Metallg. der A.-G. vorm. Skodaw., Pilsen, Tschecho-Slowakei.
Steinmann, Roderich, Ingenieur, Berlin W 9, Bellevue-Str. 14.
Swohoda, Karl, Ing., Labor.-Vorstand der Gußstahl-Fabrik Kapfenberg d. Fa. Gebr. Böhrler & Co., A.-G., Kapfenberg, Steiermark.
Wachter, August, techn. Direktor der Maschinenf. Weingarten, A.-G., Weingarten i. Württ., Schloß-Str. 18.
Wielant, Philipp J. H., Dipl.-Zug., Aachen, Kupfer-Str. 19.

Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!
 Beachtet die 42. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 133/35 des Anzeigenteiles.