

Zur graphischen Auswertung von Verbrennungsgasanalysen.

Von Dipl.-Ing. Hans Meyer, Oberingenieur der Wärmezweigstelle in Kattowitz.

(Mitteilung der Ueberwachungstelle für Brennstoff- und Energiewirtschaft auf Eisenwerken, Düsseldorf.)

Von Wa. Ostwald wurden in letzter Zeit in verschiedenen Zeitschriften¹⁾ mehrere graphische Verfahren zur Auswertung von Verbrennungsgasanalysen angegeben, teilweise jedoch ohne den rechnerischen Zusammenhang für die Entwicklung der Verfahren klargelegt zu haben. Da es der Wunsch des mit Verbrennungsvorgängen sich befassenden Betriebsmannes sein muß, zur Untersuchung und Bewertung der Abgasanalysen auf Grund der bekannten Zusammensetzung des Brennstoffes sich selbst schnell derartige graphische Darstellungen zu schaffen, sollen nachstehend in möglichster Kürze die rechnerischen Unterlagen zur Anfertigung solcher Tafeln gegeben werden.

I. Der Einfachheit halber soll mit der Untersuchung reiner Kohlenstoff-Wasserstoff-Gemische (hierzu gehören die meisten flüssigen Brennstoffe, ferner kann reiner Kohlenstoff dazu gerechnet werden) begonnen werden, die durch die Formel $C_2 + m H_2$ dargestellt sind, wenn m angibt, wieviel Raumteile Wasserstoff jeweils auf 1 Raumteil Kohlenstoff, in gasförmigem Zustand gedacht, entfallen; z. B. gilt für reinen Kohlenstoff C_2 : $m = 0$, für Benzol $C_6 H_6$: $m = 1$, für Benzin $C_8 H_{14}$: $m = 2,3$.

Für die Entwicklung der Verbrennungsgleichungen sind folgende einfache Bezeichnungen maßgebend:

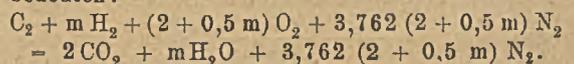
1 Raumteil C_2 , im gasförmigen Zustand gedacht, benötigt zur Verbrennung zu Kohlensäure 2 Raumteile O_2 und liefert 2 Raumteile CO_2 .

1 Raumteil C_2 , wieder im gasförmigen Zustand, benötigt zur Verbrennung zu Kohlenoxyd 1 Raumteil O_2 und liefert 2 Raumteile CO .

m Raumteile H_2 benötigen zur Bildung von Wasserdampf $0,5 m$ Raumteile O_2 und liefern m Raumteile H_2O .

1 Raumteil O_2 führt durch die Verbrennungsluft, von der der Sauerstoff selbst der eine Bestandteil ist, als zweiten Bestandteil

$\frac{79}{21} = 3,762$ Raumteile N_2 ein. Die vollständige Verbrennung mit der theoretisch notwendigen Luftmenge (Luftüberschuß = 0, bzw. Luftfaktor $L = 1$) kann daher für das oben erwähnte reine Kohlenstoff-Wasserstoff-Gemisch nach der Formel $C_2 + m H_2$ durch folgende Gleichung (1) dargestellt werden, in der die chemischen Zeichen gleichzeitig Raumteile der betreffenden Gase bedeuten:



Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß der Wasserdampfgehalt niedergeschlagen wird, also aus den Rauchgasen verschwindet, ergibt sich, daß $2 + 3,762 (2 + 0,5 m) = 9,524 + 1,881 m$ Raumteile Verbrennungsgas entstehen. Hieraus folgt, daß in ihm die Kohlensäure mit

$$X_{\max} = \frac{2 \cdot 100}{9,524 + 1,881 m} \% \text{ Raumteilen}$$

vertreten ist.

Damit sind die ersten Grundlagen zur graphischen Darstellung bereits gewonnen, für die zwecks Erzielung völliger Einheitlichkeit für alle Brennstoffe hier ausschließlich die Form des gleichseitigen Dreiecks (sogenanntes Gibbs'sches Dreieck) gewählt wurde. In dem in beliebigem Maßstab gezeichneten, gleichseitigen Dreieck ABC (s. die Abb. 1 u. 2) wird die Höhe CE zur Grundlinie AB gefällt und auf ihr die Teilung für den Kohlensäuregehalt aufgetragen, mit dem Nullpunkt auf der Grundlinie, dem Wert maximalen Kohlensäuregehaltes im Gipfelpunkt des Dreiecks, sodann wagerechte Linien durch die Punkte der Teilung über die Fläche des Dreiecks gelegt.

Für die verschiedenen eingangs genannten Brennstoffe ergibt sich z. B.:

für Kohlenstoff:

$$m = 0: X_{\max} = \frac{200}{9,524} = 21 \% CO_2;$$

¹⁾ St. u. E. 1919, 5. Juni, S. 625; Z. d. V. d. I. 1919, 3. Mai, S. 411; Feuerungstechnik 1919, 1. Jan., S. 53; Allgemeine Automobilzeitung 1919, Nr. 14, S. 14 ff.

¹⁾ Der Luftfaktor L bezeichnet das Verhältnis: theoretisch notwendige Luftmenge / praktisch verwendete Luftmenge

für Benzol:

$$m = 1 : X_{\max} = \frac{200}{9,524 + 1,881} = 17,5 \% \text{ CO}_2;$$

für Benzin:

$$m = 2,3 : X_{\max} = \frac{200}{9,524 + 2,3 \cdot 1,881} = 14,4 \% \text{ CO}_2.$$

Nun wird zur Erzielung der Sauerstoffteilung das Lot BD vom Eckpunkt B auf die Seite AC gefällt, mit einer Teilung in 21 gleiche Abstände versehen (weil die Luft 21 Teile Sauerstoff enthält) und durch deren Teilpunkte Parallelen zur Seite AC über die Fläche des Dreiecks gezogen. Für ganz unvollkommene Verbrennung bei derselben Luftmenge, d. h., wenn der gesamte Kohlenstoff zu Kohlenoxyd verbrennt, so daß keine Kohlensäure entsteht, nimmt die Verbrennungsgleichung folgende Gestalt an (Gleichung 2):

$$C_2 + m H_2 + (2 + 0,5 m) O_2 + 3,762 (2 + 0,5 m) N_2 = 2 CO + O_2 + m H_2 O + 3,762 (2 + 0,5) N_2.$$

Es werden also $2 + 1 + 3,762 (2 + 0,5 m) = 10,524 + 1,881 m$ für die Messung in Frage kommende Raumteile Verbrennungsgas entstehen (der Wasserdampf verschwindet wieder), und zwar wird in ihnen der Sauerstoff mit $y = \frac{100}{10,524 + 1,881 m} \%$ Raumteilen vertreten sein, das Kohlenoxyd hingegen mit $z = \frac{2 \cdot 100}{10,524 + 1,881 m} \%$ Raumteilen, also genau doppelt so viel, wie der Sauerstoff.

Mithin ergibt sich z. B.:

für Kohlenstoff:

$$m = 0 : y = \frac{100}{10,524} = 9,5 \% O_2; z = \frac{200}{10,524} = 19 \% CO;$$

für Benzol:

$$m = 1 : y = \frac{100}{10,524 + 1,881} = 8 \% O_2;$$

$$z = \frac{200}{10,524 + 1,881} = 16 \% CO;$$

für Benzin:

$$m = 2,3 : y = \frac{100}{10,524 + 2,3 \cdot 1,881} = 6,75 \% O_2;$$

$$z = \frac{200}{10,524 + 2,3 \cdot 1,881} = 13,5 \% CO.$$

Diese Ergebnisse werden wie folgt zur Darstellung gebracht:

Der Kohlensäuregehalt ist = 0, denn es war ganz unvollkommene Verbrennung angenommen. Es ist also nur zu dem gefundenen Wert des Sauerstoffgehaltes y (mit Hilfe der Teilung auf dem Lote BD) der zugehörige Punkt F auf der Grundlinie AB aufzusuchen. Da dieser der Bedingung der Verbrennung mit Luftüberschuß = 1 genügt, teilt nunmehr die Verbindungslinie CF (vom Punkt vollkommener Verbrennung mit Luftüberschuß = 1, nämlich C, nach diesem Punkt F, dem Punkt ganz unvollkommener Verbrennung mit Luftüberschuß = 1, gezogen) die Fläche des ganzen Dreiecks in zwei Teile, derart, daß Verbrennungen, die bei zu fettem Gemisch,

also unter Luftmangel, vor sich gingen, links dieser Linie, alle Verbrennungen hingegen, die bei zu magerem Gemisch, also unter Luftüberschuß, vor sich gingen, rechts dieser Linie zur Darstellung kommen. Die übrigen Luftfaktorlinien für $L = 0,1; 0,2; 0,3$ usw. werden gefunden, indem für sie jeweils ein Punkt auf der Dreiecksseite CB für vollständige Verbrennung, also nur bei CO_2 -Bildung und ohne CO -Bildung, und auf der Dreiecksseite AB für ganz unvollkommene Verbrennung, d. h. bei Entstehung ausschließlich von CO und keiner Bildung von CO_2 , auf Grund folgender Ueberlegungen aufgesucht wird:

Für den ersten Fall (Dreiecksseite CB) nimmt die Verbrennungsgleichung (1) beim Luftüberschuß mit dem Faktor L nach Verschwinden des Wasserdampfes die Form an:

$$C_2 + m H_2 + \frac{2 + 0,5 m}{L} \cdot O_2 + \frac{3,762}{L} (2 + 0,5 m) N_2 = 2 CO_2 + \frac{3,762}{L} (2 + 0,5 m) N_2 + \frac{2 + 0,5 m}{L} \cdot O_2 - (2 + 0,5 m) O_2.$$

Da die rechte Seite dieser Gleichung

$$2 + \frac{3,762}{L} (2 + 0,5 m) + \frac{2 + 0,5 m}{L} - (2 + 0,5 m)$$

Raumteile als Verbrennungsprodukt aufzählt, sich mithin durch Umformung dieses Ausdruckes ergibt,

$$\text{daß } \frac{2L + (2 + 0,5 m)(4,762 - L)}{L} \text{ Raumteile}$$

Verbrennungsgas für die Analyse in Frage kommen, so folgt, daß die Kohlensäure daran mit einem Prozentgehalt von

$$\frac{2 \cdot L \cdot 100}{2L + (2 + 0,5 m)(4,762 - L)} \% CO_2$$

beteiligt ist; z. B. für Benzol $m = 1$ und Luftfaktor $L = 0,4$ würde sich $\frac{0,8 \cdot 100}{11,705} = 6,84 \% CO_2$ ergeben. Es braucht also nur der diesem CO_2 -Gehalt entsprechende Punkt auf der Dreiecksseite CB aufgesucht zu werden, um einen Punkt der Luftfaktorlinie $L = 0,4$ zu finden.

Sinngemäß nimmt für den anderen Fall (Dreiecksseite AB) die Verbrennungsgleichung 2 wieder nach Verschwinden des Wasserdampfes folgende Form an:

$$C_2 + m H_2 + \frac{2 + 0,5 m}{L} \cdot O_2 + \frac{3,762}{L} (2 + 0,5 m) N_2 = 2 CO + \frac{2 + 0,5 m}{L} \cdot O_2 - [(2 + 0,5 m) O_2 - O_2] + \frac{3,762}{L} (2 + 0,5 m) N_2,$$

woraus durch weitere Umformung der rechten Seite, ähnlich wie oben, folgt,

$$\text{daß } \frac{3L + (2 + 0,5 m)(4,762 - L)}{L}$$

Raumteile Verbrennungsgas für die Analyse in Frage kommen, so daß das Kohlenoxyd an ihnen mit einem Prozentgehalt von

$$\frac{2 \cdot 100 \cdot L}{3L + (2 + 0,5 m)(4,762 - L)} \% CO$$

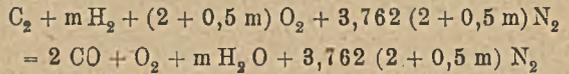
beteiligt ist, z. B. für Benzol $m = 1$ und Luftfaktor $L = 0,4$ würde sich $\frac{0,8 \times 100}{12,105} = 6,6\% \text{ CO}$ ergeben.

Durch Aufsuchen des diesem CO-Gehalt entsprechenden Punktes auf der Linie AB ist ein zweiter Punkt der Luftfaktor-Linie $L = 0,4$ gefunden und diese damit hinreichend bestimmt.

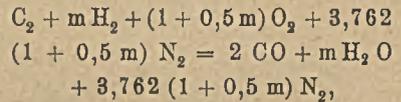
Bemerkung: Fast noch bequemer ist die Auffindung der beiden Bestimmungspunkte mit Hilfe der Sauerstoffteilung möglich. Für den ersten Fall (Dreieckseite CB) wird aus der

0,3 usw. Teilungen ungleicher Abstände entstehen; eine gleichmäßige Teilung entsteht nur für $m = 0$, d. h. bei reinem Kohlenstoff, auf der Dreieckseite BC.

Das vom Punkt F auf die Dreieckseite BC gefällte Lot stellt in seiner Länge den oben ermittelten Kohlenoxydgehalt z dar, so daß durch die Teilpunkte dieser Linie wiederum eine Schar Linien gleichen Abstandes über die Fläche des Dreiecks, jetzt parallel zu seiner Seite BC, gebreitet werden können, die unmittelbar den Kohlenoxydgehalt zur Darstellung bringen. Ueber F hinaus bis zur Spitze A durchgeführt, muß dies Verfahren einen Maximalwert an Kohlenoxyd aufweisen, der sich zur Probe auf die Richtigkeit der Ableitung und Darstellung aus der Verbrennungsgleichung unabhängig, wie folgt, ableiten läßt. Der erwähnte Eckpunkt A ist gleichzeitig Punkt der Linie für den Sauerstoffgehalt = 0. Soll nun aber in der obengenannten Gleichung für ganz unvollkommene Verbrennung beim Luftüberschuß = 1, nämlich (Gleichung 2)



der Sauerstoff auf der rechten Seite ganz verschwinden, so müssen die Klammerglieder der linken Seite $(1 + 0,5 m)$ lauten (es muß also mit Luftmangel verbrannt werden), so daß die Gleichung die Form annimmt:



woraus sich sinngemäß, ähnlich wie oben (bei Nichtberücksichtigung des Wasserdampfes), ergibt, daß der maximale Kohlenoxydgehalt

$$Z_{\max} = \frac{200}{5,762 + 1,881 m} \% \text{ Raumteile}$$

ist, mithin also für reinen Kohlenstoff:

$$m = 0 : Z_{\max} = \frac{200}{5,762} = 34,6\% \text{ CO};$$

für Benzol:

$$m = 1 : Z_{\max} = \frac{200}{5,762 + 1,881} = 26,1\% \text{ CO};$$

für Benzin:

$$m = 2,8 : Z_{\max} = \frac{200}{5,762 + 2,8 \cdot 1,881} = 19,8\% \text{ CO}.$$

Es genügt also, durch die Gasanalyse von dem Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Sauerstoffgehalt des Verbrennungsgases zwei dieser Größen ermittelt zu haben, um daraus nicht nur die dritte, sondern im weiteren Zusammenhang alle übrigen wünschenswerten Aufschlüsse über den Verbrennungsvorgang mit Hilfe der Tafel zu finden. Liegt der einer Verbrennungsgasanalyse entsprechende Punkt nicht

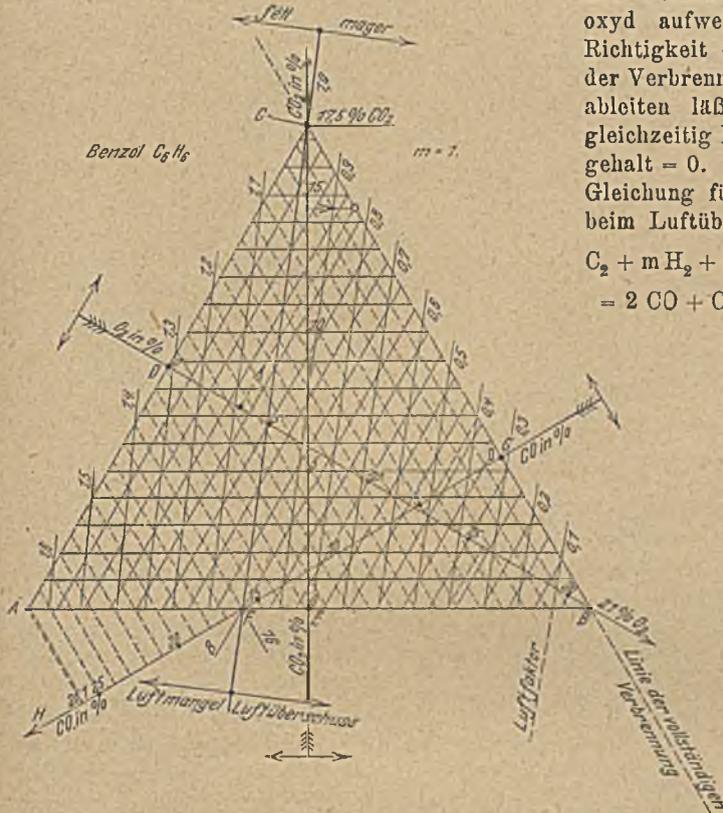


Abbildung 1. Verbrennungsbild für flüssige Brennstoffe.

veränderten Gleichung 1, ähnlich wie oben der CO_2 -Gehalt, der Sauerstoffanteil zu

$$\frac{(2 + 0,5 m) (1 - L) \cdot 100}{2 L + (2 + 0,5 m) (4,762 - L)} \% O_2$$

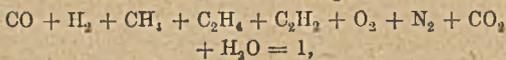
bestimmt (z. B. für $m = 1, L = 0,4$ zu 12,82 %) und ebenso aus der veränderten Gleichung 2 für den zweiten Fall (Dreieckseite AB), ähnlich wie oben der CO-Gehalt, der Sauerstoffanteil zu

$$\frac{[(1 + 0,5 m) (1 - L) + 1] \cdot 100}{3 L + (2 + 0,5 m) (4,762 - L)} \% O_2$$

ermittelt (z. B. für $m = 1, L = 0,4$ zu 15,7 %). Siehe die in Abbildung 1 gestrichelt eingetragenen Linien.

Es ergibt sich, daß die Luftfaktor-Linien nicht parallel sind, sich vielmehr in einem Punkte tief unter der Linie AB schneiden. Auf den Dreieckseiten AB und BC werden durch die Luftfaktor-Linien 0,1; 0,2;

III. Wieder etwas anders müssen die Gase (Gichtgas, s. Abb. 3) behandelt werden. 1 m³ Gas der räumlichen Zusammensetzung:



benötigt zur vollkommenen Verbrennung das theoretische Sauerstoffvolumen.

$$S_{\min} = \frac{\text{CO} + \text{H}_2}{2} + 2 \text{CH}_4 + 3 \text{C}_2\text{H}_4 + 2,5 \text{C}_2\text{H}_2 - \text{O}_2.$$

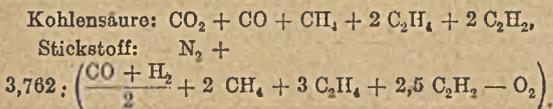
Ist nach wie vor der Luftfaktor

$$L = \frac{\text{theoretisch notwendige Luftmenge}}{\text{praktisch verwendete Luftmenge}}$$

so folgt, da allemal die Luftmenge = $\frac{1}{0,21}$ der zugehörigen Sauerstoffmenge ist, daß für 1 m³ Frischgas das praktisch verwendete Sauerstoffvolumen

$$S = \frac{1}{L} \text{ min ist.}$$

Für den Fall vollständiger Verbrennung, d. h., wenn kein Kohlenoxyd angetroffen wird, der Analysenpunkt also auf die Linie CB fällt, ist zu berücksichtigen, daß ein Gas der oben genannten allgemeinen Zusammensetzung zusammen mit dem berechenbaren Mindestluftbedarf = $\frac{1}{0,21} S_{\min}$ als Bestandteile der Rauchgase an Verbrennungsprodukten liefert:



Damit sind die ersten Unterlagen zur graphischen Darstellung gewonnen. In dem Dreieck, das nicht gleichseitig zu sein braucht, wird das Lot BD und die Sauerstoffteilung (21 Teile), wie oben geschildert, angelegt: Das Lot CE zur Grundlinie AB erhält die Kohlensäureteilung mit dem maximalen Kohlensäuregehalt in C, der sich aus vorstehend genannten 2 Gleichungen in % errechnen läßt. Für das im Beispiel behandelte Gichtgas der Zusammensetzung 0,023 H₂ + 0,308 CO + 0,012 CH₄ + 0,054 CO₂ + 0,603 N₂ ergeben sich

für L = 1,0 bei Anwendung des Mindestsauerstoffbedarfs von 0,190 m³, bzw. des Mindestluftbedarfs von 0,905 m³, an Verbrennungsprodukten:

Kohlensäure: 0,374 m³, Stickstoff: 1,318 m³, zusammen also 1,692 m³ Rauchgas, in denen somit die Kohlensäure mit 22,1 % vertreten ist.

Für die Ermittlung der Teilpunkte der verschiedenen Größen des Luftfaktors L (0,1; 0,2; 0,3 usw.), für den Fall vollständiger Verbrennung ausschließlich auf der Linie CB liegend, ist zu berücksichtigen, daß 1 m³ des genannten Gichtgases theoretisch 0,190 m³ Sauerstoff, bzw. 0,905 ebn Luft, zur vollständigen Verbrennung bedarf, und damit 1,692 m³ verbranntes Gas liefert, zu dem der Ueberschuß an Sauerstoff, bzw. Luft, hinzutritt, z. B. ergibt sich für L = 0,4, daß auf 1 m³ ver-

branntes Gas $\frac{0,19}{0,4} = 0,475$ m Sauerstoff, bzw. $\frac{0,905}{0,4} = 2,26$ m³ Luft entfallen, mithin zu den Verbrennungsgasen von 1,692 m³ nach Abzug der zur Verbrennung benötigten 0,19 m³ Sauerstoff, bzw. 0,905 m³ Luft, noch 0,285 m³ Sauerstoff, bzw. 1,36 m³ Luft hinzutreten, so daß die Gesamt-Abgasmenge durch Einbeziehung der Luft (N₂ + O₂) gleich 3,05 m³ wird. Es folgt somit, daß der Teilpunkt für den Luftfaktor L = 0,4 auf der Linie CB den Bedingungen genügen muß:

$$\text{Kohlensäuregehalt} = \frac{0,374 \cdot 100}{3,05} = 12,3 \% \text{ CO}_2,$$

$$\text{Sauerstoffgehalt} = \frac{0,285 \cdot 100}{3,05} = 9,4 \% \text{ O}_2.$$

Auch für die Luftfaktorgrößen über 1 hinaus (1,1; 1,2; 1,3 usw.) ist dieses Verfahren anwendbar, die erhaltenen Teilpunkte liegen auf der Verlängerung der Linie CB über C hinaus. Die fehlenden O₂ % erscheinen dann mathematisch als negative Größen.

Trotz Zuführung des oben genannten Sauerstoffvolumens braucht aber nicht vollkommene Verbrennung einzutreten, es kann auch unvollkommene Verbrennung eintreten (wobei der Analysenpunkt nicht auf die Linie CB, sondern innerhalb des Dreiecks fällt).

Es muß nun eine Annahme darüber gemacht werden, wie die unvollkommene Verbrennung verläuft, d. h. zu welchen Verbindungen die einzelnen brennbaren Bestandteile des Gases hierbei verbrennen. Wir erstrecken dabei, entsprechend der üblichen Untersuchung von Abgasen, unsere Betrachtungen nur auf den Fall, daß in den Abgasen an unvollkommen verbrannten Teilen nur CO, nicht aber H₂, CH₄ und C₂H₄ enthalten ist. Diese Betrachtungsweise erscheint für Industriefeuerungen zulässig, da H₂ in industriellen Abgasen kaum gefunden werden dürfte und CH₄ und C₂H₄ selten und nur in verschwindenden Mengen. Sind diese Bestandteile aber in den Abgasen vorhanden, so haben die Schaubilder keine Gültigkeit.

Es ist jedoch möglich, die Schaubilder für beliebige Arten der unvollkommenen Verbrennung zu entwerfen; sie ändern sich für verschiedene Verhältnisse der unverbrannten Wasserstoffteile in der Weise, daß sich die zu den einzelnen Luftfaktoren gehörigen Punkte der Linie der unvollkommenen Verbrennung in ihrer Lage ändern.

Wir nehmen also als ungünstigsten Fall unvollkommener Verbrennung folgenden an:

Der freie Wasserstoff und der Wasserstoff der Kohlenwasserstoff-Verbindungen (C_mH_n) verbrennt zu Wasser, das CO dagegen bleibt ganz unverbrannt und der Kohlenstoff der Kohlenwasserstoff-Verbindungen (C_mH_n) wird nur zu CO verbrannt. Es wird dabei für jedes m³ Frischgas ein weit geringeres theoretisches Sauerstoffvolumen erforderlich, nämlich nur

$\Sigma \text{ min} = 0,5 \text{H}_2 + 1,5 \text{CH}_4 + 2 \text{C}_2\text{H}_4 + 1,5 \text{C}_2\text{H}_2 - \text{O}_2,$ so daß von dem eingeführten Sauerstoffvolumen

$$S = \frac{1}{L} S_{\min} \text{ ein Ueberschu\ss} = \frac{1}{L} S_{\min} - \Sigma_{\min} \text{ \u00fcrbrig-}$$

bleibt.

Das Abgasvolumen von 1 m³ Frischgas ergibt sich dann f\u00fcr die unvollkommene Verbrennung mit einem beliebigen Luftfaktor L in Form folgender, nach ihren Bestandteilen angeschriebener Summe:

$$\begin{aligned} \text{cbm Kohlens\u00e4ure} &= \text{CO}_2 \text{ (unver\u00e4ndert aus dem Frischgas)} \\ + \text{cbm Kohlenoxyd} &= \text{CO} + \text{CH}_4 + 2 \text{C}_2\text{H}_4 + 2 \text{C}_2\text{H}_2 \\ &= A \text{ zur Abk\u00fcrzung gesetzt} \\ + \text{cbm Stickstoff} &= \text{N}_2 + \frac{79}{21} \cdot \frac{1}{L} \cdot S_{\min} \\ + \text{cbm Sauerstoff} &= \frac{1}{L} S_{\min} - \Sigma_{\min}. \end{aligned}$$

Hieraus ergeben sich die prozentualen Anteile der einzelnen Bestandteile wie folgt:

$$\begin{aligned} 1. \% \text{ Kohlens\u00e4ure} &= \frac{100 \text{ CO}_2}{\text{CO} + A + \text{N}_2 + \frac{79}{21} \cdot \frac{1}{L} S_{\min} + \frac{1}{L} S_{\min} - \Sigma_{\min}}, \\ 2. \% \text{ Sauerstoff} &= \frac{\left(\frac{1}{L} S_{\min} - \Sigma_{\min}\right) 100}{\text{CO}_2 + A + \text{N}_2 + \frac{79}{21} \cdot \frac{1}{L} S_{\min} + \frac{1}{L} S_{\min} - \Sigma_{\min}}, \\ 3. \% \text{ Kohlenoxyd} &= \frac{100 A}{\text{CO}_2 + A + \text{N}_2 + \frac{79}{21} \cdot \frac{1}{L} S_{\min} + \frac{1}{L} S_{\min} - \Sigma_{\min}}. \end{aligned}$$

Zahlentafel 1. Berechnungszahlen zum Verbrennungsbild f\u00fcr gasf\u00f6rmige Brennstoffe Abbildung 3.

Teilpunkte f\u00fcr Luftfaktor L =		0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
auf Linie CB f\u00fcr Gehalt an	O ₂	21,0	17,4	14,3	11,7	9,4	7,3	5,5	3,9	2,5	1,2	0,0	-1,1	-2,05	-2,85	-3,8	-4,65	-5,25
	CO ₂	0,0	3,8	7,0	9,8	12,3	14,4	16,3	18,0	19,5	20,8	22,1	23,3	24,2	25,2	26,1	26,9	27,6
auf Linie HB f\u00fcr Gehalt an	O ₂	21,0	18,8	16,9	15,2	13,9	12,8	11,7	10,8	10,0	9,3	8,7	8,1	7,6	7,1	6,6	6,25	5,9
	CO ₂	0,0	0,5	0,9	1,3	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
		0,0	3,2	5,9	8,1	10,0	11,6	13,1	14,3	15,4	16,4	17,3	18,1	18,8	19,5	20,1	20,6	21,1

Da in diesen Gleichungen \u00fcberall Σ_{\min} ber\u00fccksichtigt ist, erh\u00e4lt man durch Einsetzen der Werte L = 0,1; 0,2; 0,3 . . . 1,0; 1,1 usw. in die Gleichung 1 und 2 beliebige viele Punkte der unteren Begrenzungslinie B H (s. Abb. 3), so da\u00df hier also alle m\u00f6glichen Analysenpunkte auf den Raum des ungleichseitigen Dreiecks CBH beschr\u00e4nkt sind. (Der Eckpunkt H auf der Linie CA entsteht in dieser Weise ganz von selbst.)

Die CO-Teilung kann von jedem der aus Gleichung 1 und 2 berechneten Punkte aus auf der zugeh\u00f6rigen Senkrechten zu BC aufgetragen werden, indem man aus Gleichung 3 den zu dem Punkt geh\u00f6rigen CO-Gehalt ermittelt; zweckm\u00e4\u00dfig nimmt man hierzu den Schnittpunkt von BH mit der Luftfaktorlinie L = 1,0 und verl\u00e4ngert die Teilung nachtr\u00e4glich \u00fcber die ganze Dreiecksfl\u00e4che bis zum Eckpunkt H.

Will man, was zur Kontrolle sehr zu empfehlen ist, die CO-Teilung von Haus vornehmen, dann setzt man in Gleichung 2 den Sauerstoffgehalt = 0, berechnet hieraus den zugeh\u00f6rigen Luftfaktor zu $L = \frac{S_{\min}}{\Sigma_{\min}}$ und setzt diesen Wert in Gleichung 1 und 3 ein. Gleichung 1 liefert den CO₂-Gehalt und damit den Punkt H, Gleichung 3 liefert den CO-Gehalt, der der Lange des von H auf BC gefallenen Lotes entspricht (s. Abb. 3). Das Zahlenbeispiel ergibt f\u00fcr Punkt H folgende Werte: L = 6,33, CO₂ = 4,9, CO = 29,3. Die \u00fcrbrigen Werte enth\u00e4lt Zahlentafel 1.

Bemerket sei noch, da\u00df vorstehend geschildertes Verfahren f\u00fcr Abgase aller Art anwendbar ist, also auch bei Gasmaschinenuntersuchungen zur Feststellung der G\u00fcte der Verbrennung gute Dienste zu leisten vermag.

Da im Rechnungsgang nur die geringe zur Verbrennung des Schwefels ben\u00f6tigte Sauerstoffmenge vernachl\u00e4ssigt wurde, d\u00fcrfte das Verfahren recht genaue, jedenfalls f\u00fcr den Betrieb v\u00f6llig hinreichende Ergebnisse liefern.

Zusammenfassung.

Auf Grund der Ver\u00f6ffentlichungen von Wa. Ostwald wird ein f\u00fcr jeden Brennstoff mit geringf\u00fcgigen Abweichungen anwendbares Verfahren zur graphischen Auswertung von Verbrennungsgasanalysen beschrieben und die auf der Grundlage einfachster Verbrennungsgleichungen beruhende Art der Selbstanfertigung praktisch brauchbarer Tafeln zu diesem Zweck allgemein und an Beispielen erl\u00e4utert.

Ueber die Wirtschaftlichkeit von Gaserzeugungsanlagen bei Gewinnung von Urteer und schwefelsaurem Ammoniak¹⁾.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschu\u00df des Vereins deutscher Eisenh\u00fcttenleute.)

(Fortsetzung von Seite 541.)

Professor Dr. G. Klingenberg (Berlin): Meine Herren, gestatten Sie mir zun\u00e4chst, Ihrem Vorstande meinen verbindlichsten Dank daf\u00fcr auszusprechen, da\u00df er mir Gelegenheit gegeben hat, heute \u00fcber den Vortrag, den ich seinerzeit im Verein deut-

scher Ingenieure \u00fcber die Gewinnung von Nebenzeugnissen in Kraftwerken gehalten habe, zu sprechen. Ich m\u00f6chte mir erlauben, ganz kurz \u00fcber die Entstehung des Vortrages zu berichten, weil diese Entstehungsgeschichte f\u00fcr das Verst\u00e4ndnis dessen,

was ich Ihnen noch mitzuteilen habe, von Bedeutung ist.

Es lagen mir schon in den Jahren 1908 bis 1910 Projekte vor, die darauf abzielten, durch Gewinnung von Nebenerzeugnissen die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken zu verbessern. Das erste große Projekt, das in dieser Richtung bearbeitet wurde, war für die großen Berliner Elektrizitätswerke bestimmt, die damals eine Jahreserzeugung von etwa 250 Mill. KWst hatten. Es war mir von vornherein klar, daß die Nebenerzeugnisanlage, die hierfür geplant wurde, um so günstiger werden würde, je gleichmäßiger die Belastung war. Nun war es nicht möglich, eine auch nur annähernd gleichmäßige Belastung von irgendeiner nennenswerten Leistung aus dem Belastungs-Diagramm herauszuschneiden. Die durchlaufende Leistung, die jahraus jahrein vorhanden war, betrug nämlich höchstens 2000 bis 3000 KW. Für eine so geringe Leistung lohnte sich die Aufstellung einer Nebenerzeugnisanlage von vornherein nicht. Bei einer Leistung von 10 000 KW hätte der Belastungsfaktor nur noch rd. 70 % betragen. Der damalige Entwurf hat schlagend bewiesen, daß eine Wirtschaftlichkeit nicht zu erzielen war. Die Gründe waren uns klar, nachdem wir die Einzelheiten der Berechnung geprüft hatten. Es lag nämlich daran, daß die Kohlen im Verhältnis zu dem Erlös aus den Nebenerzeugnissen zu teuer waren. Ähnliche Projekte sind dann auch später noch von mir geprüft worden. Das letzte war die Gewinnung von Nebenerzeugnissen bei dem Kraftwerk Golpa, das eine sehr gleichmäßige Belastung hat. Auch dieser Entwurf ist nicht zur Ausführung gebracht worden, und zwar u. a. deshalb, weil im Jahre 1915, als er gemacht wurde, über Braunkohlengeneratoren ausreichende Erfahrungen noch nicht vorlagen; wenigstens waren sie uns nicht zugänglich geworden und Garantien waren nicht zu erhalten. — Das ist die Vorgeschichte.

In der Folge sind dann neue Entwürfe an uns herangetreten. Um nun für möglichst viele Kohlenarten und für die verschiedensten Voraussetzungen ein Urteil zu gewinnen, habe ich die Rechnungen für sämtliche Verhältnisse innerhalb bestimmter Grenzen durchgeführt. Inzwischen waren einige Arbeiten erschienen, die Ihnen ja wohl bekannt geworden sind und etwa folgenden Inhalt hatten:

Deutschland fördert etwa 180 Mill. t Kohle im Jahr. In jedem Kilogramm Kohlen stecken soundso viel Nebenerzeugnisse. Das Produkt aus beiden ergibt, daß bei unmittelbarer Verfeuerung der Brennstoffe jährlich soundso viel Milliarden an nationalen Werten verloren gehen, Werte, die so groß sind, daß wir unsere sämtlichen Kriegskosten daraus bezahlen könnten. Es sei daher kurzzeitig vom Reiche, daß es diese Werte nicht dem Nationalvermögen erhalte. Das Reich ist daraufhin an den Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine herangetreten und hat ihn um ein Gutachten über die Frage ersucht. Ich bemerke, daß meine vorerwähnte

Arbeit damals schon zu vier Fünfteln beendet war und für dieses Gutachten verwandt werden konnte. Ich will jedoch ausdrücklich betonen, daß die Bearbeitung auf das Jahr 1915 zurückreicht, im Jahre 1916 schon zum Teil durchgeführt war, und daß daher die ganze Arbeit nach dem damaligen Stande der Technik — der ja inzwischen durch die Urteergewinnung gewisse Wandlungen erfahren hat — beurteilt werden muß.

Weiter möchte ich hervorheben, daß ein grundsätzlicher Gegensatz zwischen den Arbeiten von Dr.-Ing. Roser und meinen eigenen nicht besteht. Die Zahlen, die Dr.-Ing. Roser Ihnen über die Wirtschaftlichkeit bei gleichmäßiger Belastung mitgeteilt hat, können Sie aus meiner Arbeit mit gewissen kleinen Aenderungen, die aber verhältnismäßig unbedeutend sind, ohne weiteres entnehmen, wenn Sie die in meinen Arbeiten eingesetzten Grenzen entsprechend erweitern. Der einzige, allerdings wesentliche Unterschied liegt in den Voraussetzungen: Während ich den Erlös aus den Nebenerzeugnissen für 1 t vergaste Kohle zwischen 6,50 und 17,50 \mathcal{M} eingesetzt habe, geht Dr.-Ing. Roser über diese Zahlen weit hinaus und will bei einem Kohlenpreise von 25 \mathcal{M} zwischen 30 und 35 \mathcal{M} an Nebenerzeugnissen herausholen. Nun, meine Herren, eine Polemik darüber kann ich nicht anstellen, denn ich kann nicht in die Zukunft sehen; im Kriege ist alles möglich, aber auf Kriegspreisen aufzubauen, erscheint mir wenig angebracht. Meine Arbeit soll eine weitergehende Bedeutung haben, sie soll nicht nur für die nächste Zeit nach dem Kriege gelten. Ich habe bei der Beurteilung der Erträge der Roser'schen Arbeit die Empfindung, daß ein gewisses Verhältnis zwischen dem Kohlenpreis und dem Ertragnis an Nebenerzeugnissen beim Eintritt normaler Friedensverhältnisse schlechterdings nicht überschritten werden kann. Ich halte es für unmöglich, daß einem Kohlenpreise von 25 \mathcal{M} — Kriegsverhältnisse und ihre Nachwirkung ausgeschaltet — auf die Dauer ein Nebenerzeugnispreis von 35 \mathcal{M} gegenüberstehen kann. Das wäre ein Mißverhältnis. Dieses Verhältnis müßte bei längerem Bestehen dazu führen, daß der Preis von Kohlen, die ein so gutes Ertragnis geben, ganz beträchtlich steigt. Deswegen habe ich auch Bedenken gegen die Schlußfolgerungen, die Dr.-Ing. Roser gezogen hat.

Was nun die übrigen Preise anbelangt, so kann man darüber gleichfalls verschiedener Ansicht sein. Ich halte die Schwierigkeit eines zutreffenden Urteils über die zukünftige Preislage — die Nebenerzeugnispreislage in erster Linie, die Kohlenpreise und Anlagekosten in zweiter Linie — für sehr bedeutend. Am stärksten wirken immer die Nebenerzeugnispreise auf jede Wirtschaftlichkeitsrechnung.

Ich habe überlegt, wie sich beispielsweise etwa für Ammoniak die Preise nach dem Kriege gestalten werden, und habe mir folgendes gesagt: Die Ammoniakgewinnung ist durch die im Kriege getroffenen Einrichtungen jetzt nicht weit von 400 000 t Stickstoff

entfernt; sie war im vorigen Jahr schon auf über 340 000 t angelangt, während der Friedensverbrauch im Jahre 1913/14 in Deutschland 220 000 t betragen hat, wovon ungefähr die Hälfte als Chilesalpeter eingeführt worden ist. Wir haben nicht nur die Einfuhr von Chilesalpeter inzwischen ausgeglichen, sondern mehr als das Dreifache der alten Erzeugung erreicht, so daß wir jetzt über dem doppelten Friedensbedarf stehen. Deutschland hat nur etwa 20 000 t ausgeführt, die bei diesen Betrachtungen gar keine Rolle spielen. Nun ist die inländische Absatzmöglichkeit für Stickstoff in den nächsten Jahren nach dem Kriege zwar eine ziemlich große, denn der stickstoffarme Boden kann zweifellos große Mengen verschlucken. Aber in der Landwirtschaft ist noch folgender Umstand zu beachten: Am wirksamsten ist das erste Kilogramm Stickstoff, das auf die Aecker gebracht wird, das zweite Kilogramm schon weniger und das dritte noch weniger. Die Abnahme der Wirkung steigert sich, die Aufnahmefähigkeit ist also eine begrenzte, und zwar steigt die wirtschaftliche Grenze mit sinkendem Preise des Stickstoffes; je niedriger der Preis, desto wirtschaftlich aufnahmefähiger ist der Boden. Mit Stickstoff allein darf man aber nicht düngen. Der Boden kann zwar eine Zeitlang allein Stickstoff mit guter Wirkung aufnehmen; aber wenn in den Boden nicht gleichzeitig Kali und vor allem Phosphorsäure gebracht wird, nützt die Stickstoffzuführung bald nichts mehr. Nach dem Kriege ist deshalb wohl zunächst ein großer Absatz von Stickstoff in Deutschland zu erwarten, der aber bald abflauen wird. Wir werden zwar über den Friedensverbrauch hinauskommen, aber die volle Besetzung der im Kriege errichteten Anlagen durch den deutschen Absatz allein nicht erreichen können. Dem Eingeweihten dürfte bekannt sein, daß die beiden Hauptverfahren gegenüber den Chilesalpeterpreisen des Jahres 1914 sehr billig arbeiten, insbesondere gilt dies von dem Haber'schen Verfahren; ein eigenes Urteil habe ich zwar nicht, ich habe aber andere darüber gehört, die sehr niedrige Zahlen nannten. Es ist deshalb sehr fraglich, ob in absehbarer Zeit nach dem Kriege noch mit den Stickstoffpreisen gerechnet werden kann, die wir vor dem Kriege gewohnt waren. Das bringt natürlich eine sehr große Unsicherheit in die ganze Rechnung hinein. Ich habe deswegen einfach die Preise abgewandelt und meine Rechnungen für verschiedene Preise durchgeführt. Da nun auch andere Größen auf die Wirtschaftlichkeit von großem Einfluß sind, so habe ich die Wandlung insbesondere auch auf die mittlere Jahresbelastung der Kraftwerke und auf den Kohlenpreis erstreckt. Daraus ergibt sich eine Gruppe von Rechnungen, deren Ergebnisse in Kurven zusammengestellt worden sind, aus denen man entnehmen kann, innerhalb welchen Geltungsbereiche die Gasmaschinenanlage vor der Dampfturbinenanlage den Vorzug verdient, ob beide mit oder ohne Nebenerzeugnisgewinnung vorteilhafter arbeiten usw. Der Zweck dieser Arbeit — das will ich nochmals wiederholen —

war lediglich der, dem Fachmanne für gegebene Verhältnisse die Möglichkeit zu geben, sich schnell selbst ein Urteil bilden zu können. Für bestimmte Kohlenpreise und für bestimmte Einnahmen aus den Nebenerzeugnissen ergeben sich unter Zugrundelegung der Anlagekosten des Rechnungsbeispiels für einen Betrieb, der bei einer gewissen Höchstleistung einen Belastungsfaktor von *soundso* viel Prozent aufweist, bestimmte Gesamtbetriebskosten; man kann dann ohne weiteres sagen, ob die Nebenerzeugniswirtschaft zweckmäßig ist oder nicht.

Nun hat Dr.-Ing. Roser darauf aufmerksam gemacht, in welch außerordentlich starkem Maße gerade bei der Kraftgewinnung die Betriebskosten der Nebenerzeugniswirtschaft von der mittleren Belastung abhängen. Ich kann auch in dieser Hinsicht die von Dr.-Ing. Roser angegebenen Zahlen nicht ohne weiteres annehmen. In der Zahlentafel 6 von Dr.-Ing. Roser sind die Betriebskosten für die Kilowattstunde bei einer Anlage berechnet, die mit einer Reserve von 25 bis 30 % bei Gasmaschinen Tag und Nacht gleichmäßig belastet läuft. Ich habe zunächst eine kleine Erinnerung zu machen, deren Wirkung allerdings nicht sehr groß ist. Betriebe, die ganz gleichmäßig belastet laufen, kennen wir in Wirklichkeit nicht. Es gibt zwar chemische Betriebe, die sehr gleichmäßige Belastungen geben sollten, aber die Betriebsbedingungen sind doch immer so, daß hier und da einmal eine Störung auftritt. Ueber eine Durchschnittsbelastung von 90 % der Solleistung ist daher in Deutschland noch kein Betrieb hinausgekommen. Das große Kraftwerk Golpa, dessen Betrieb ich geführt habe, weist sogar einen wesentlich niedrigeren Belastungsfaktor auf, obgleich die Leistung an sich eigentlich ganz gleichmäßig sein sollte, da ein elektrochemischer Ofenbetrieb versorgt wird. Man muß also für den praktischen Fall noch gewisse Abzüge machen, die ich auf ungefähr 5 bis 8 % schätze. Um so viel stellt sich das Ergebnis ungünstiger. Das ist jedoch keine durchschlagende Zahl. Maßgebend ist aber für die gesamte Kraftwirtschaft die Tatsache, daß wir nur ganz wenige Betriebe in Deutschland haben, die überhaupt für eine gleichmäßige Belastung von annähernd 100 % in Frage kommen, nämlich nur die elektrochemischen Betriebe. In dem eigentlichen Kraftwerksbetriebe gibt es keine Anlage in Deutschland, die annähernd solche Belastungsfaktoren aufzuweisen hätte. Wenn man auch dem Vorschlage, den ich selbst einmal gemacht habe, folgen und über ganz Deutschland ein großes Leitungssystem spannen würde, das durch sehr große Kraftwerke gespeist wird und die Belastung auf die Kraftwerke so verteilt, daß die auf den Kohlengruben liegenden und mit Nebenerzeugniswirtschaft ausgerüsteten Kraftwerke den durchlaufenden Teil der Belastung übernehmen, so ist es doch nicht möglich, für diese durchlaufenden Kraftwerke einen Belastungsfaktor zu erzielen, der wesentlich über 70 % liegt. Geht man nämlich höher, so entfällt auf die durchlaufenden Kraftwerke

eine zu kleine Leistung und der Gesamtbetrieb würde unwirtschaftlich werden. Also, für die reine Kraftwerkswirtschaft, abgesehen von den elektrochemischen Betrieben, kann man mit den Roser'schen Zahlen praktisch nicht rechnen, sondern man muß höhere Werte einsetzen, wie Sie sie etwa aus meinen Tafeln entnehmen können.

Nun, meine Herren, möchte ich noch auf folgenden Punkt eingehen, den ich in meinem Vortrage auch gestreift habe. Ich habe mich dort noch mit einem Vorschlage beschäftigt, der von anderer Seite gemacht ist und der vor kurzem wiederholt wurde und dahin ging, man solle doch dafür sorgen, daß im Interesse der Nebenerzeugniswirtschaft die Vergasung auch für Wohnungsheizung möglichst restlos durchgeführt werde. Es sollten in Verbindung mit den Gaswerken große Generatorenanlagen erbaut werden, deren niedrigwertiges Gas den Wohnungen für die Befuerung der Zentralheizungen durch Rohrleitungen zugeführt werden sollte. Diese Vorschläge haben auf den ersten Blick etwas Bestechendes, weil sie einen sehr großen Teil der für Hausbrand verbrauchten Kohle — und das ist in der Gesamtwirtschaft ein großer Teil — der Nebenerzeugnisgewinnung zuführen würden. Wirtschaftlich durchführbar aber ist dieser Vorschlag nicht, denn wenn man sich überlegt, wie hoch die Fortleitungskosten eines niedrigwertigen Gases sind und welche Anlagekapitalien in die Rohrleitungen hineingesteckt werden müßten, ferner daß es unmöglich ist, solches Gas in Akkumulatoren zu speichern, weil sie im Verhältnis zum Wärmeinhalt der gespeicherten Gasmasse zu teuer werden, so kommt man schnell zu der Ueberzeugung, daß man das Gas nicht zu Preisen dem Hausbewohner liefern kann, zu denen er heute die Wärme erhält. Wärme für Wohnungszwecke — ich spreche nicht von dem Gas für Kochzwecke — wird nur im Winter gebraucht, und auch dann noch ungleichmäßig. Die Leitungsanlage würde also nur im Winter ausgenutzt und im Sommer nur durch das Kochgas etwas belastet werden können. Infolgedessen wäre ihr Ausnutzungsfaktor ein außerordentlich schlechter, und die Kosten, die für Kapitalzinsen, Instandhaltung usw. aufzubringen sind, außerordentlich hoch. Selbst bei überschläglicher Berechnung kommt man zu Werten, die dem Bezieher das Gas zu teuer machen; es kann mit dem Koks nicht in Wettbewerb treten, der im Gegensatz zu minderwertigem Gas sich viel billiger aufspeichern und zufahren läßt. Auf Grund dieser Ueberlegung habe ich die demnächst in Nebenerzeugnisanlagen zu verwertende Kohle auf etwa 11 Mill. t geschätzt. Meine Herren, diese Zahl mag sich ja durch die inzwischen erreichte Möglichkeit der Gewinnung von Urteeren, die wesentlich höhere Preise erzielen, ändern, aber für die Kraftwerke als solche glaube ich nicht an eine sehr rasche Verschiebung. Ich glaube nicht — und das liegt hauptsächlich an den ungünstigen Belastungsverhältnissen —, daß wir hier auf eine sehr rasche Besserung der Verhältnisse rechnen können, abgesehen von den

paar Einzelfällen, von denen ich bereits gesprochen habe. Immerhin habe auch ich den Wunsch, daß diese Frage nach wie vor einem gründlichen Studium unterzogen werden möchte; ich habe deshalb in meiner Arbeit angeregt, daß Industrie und Staat sich vereinigen möchten, um die Frage des wirtschaftlichen Generatorenbetriebes weiter zu studieren und darüber möglichste Klarheit zu erhalten.

Noch ein Punkt scheint mir in der Arbeit von Dr.-Ing. Roser nicht richtig zu sein. Es geht m. E. nicht an, daß man die im Frieden geltenden Anlagekosten den Nebenerzeugnispreisen gegenüberstellt, wie sie zurzeit nach Ansicht von Dr.-Ing. Roser erreichbar sind. Es ist zwar durchaus möglich gewesen, eine Dampfturbinenanlage im Frieden im Jahre 1913/14 zu 180 \mathcal{M} /KW zu erstellen; aber heute kostet sie je KW schon über 500 \mathcal{M} , wahrscheinlich liegt der Preis näher an 600 \mathcal{M} als an 500 \mathcal{M} . Die Verhältnisse haben sich auch da mächtig verschoben. Ich glaube nicht, daß die Anlagekosten sehr bald nach dem Kriege auf die Preise zurückgehen werden, die vor dem Kriege bestanden haben. Der Grund liegt in den allgemeinen Steuerverhältnissen, die auf alle Erzeugnisse der Industrie verteuern wirken müssen. Deswegen ist es m. E. nicht zulässig, daß man die Anlagekosten des Friedens den derzeitigen Nebenerzeugnis- und Kohlenpreisen, wie sie in der Arbeit des Dr.-Ing. Roser aufgeführt sind, gegenüberstellt. Man muß dann eben beides erhöhen. Nun könnte mir ja eingewandt werden, daß ich ähnlich gehandelt habe. Ich habe aber auch die Anlagekosten abgewandelt. Ich habe ja überhaupt keine Einzelarbeit, sondern mehr eine tabellarische Arbeit gemacht, die es dem Einzelnen ermöglichen soll, sich für seine besonderen Verhältnisse das Richtige selbst auszurechnen. Ich habe angegeben, wie eine Aenderung der Anlagekosten in der Rechnung zu berücksichtigen ist, und es ist dadurch jedem Fachmann möglich, die geänderten Erzeugungskosten und die Wirtschaftlichkeit sich selbst auszurechnen. Ich habe auch angegeben, wie eine Aenderung anderer Größen, etwa der Arbeitslöhne, in den Rechnungen zu berücksichtigen ist. Ich glaube, daß dadurch die Frage, wie und wann Nebenerzeugnisgewinnungen bei Kraftwerken zur Anwendung zu bringen sind, der Klärung einen kleinen Schritt nähergekommen ist. —

Gemäß dem Vorschlage des Vorsitzenden erfolgte die Besprechung nach folgenden Gesichtspunkten:

I. Verwendung des Kaltgases im Stahlwerksbetrieb.

Direktor W. Esser (Duisburg-Meiderich): In der letzten Sitzung der Stahlwerkskommission, in der wir uns mit der Frage des Einflusses der Nebenerzeugnisgewinnung aus Generatorgas beschäftigt haben, sind wir etwa bei dem Stande auseinandergegangen, daß die Herren der Stahlwerke die Frage an die Vertreter der Gegenpartei gerichtet haben, wie es wohl möglich sei, mit einem Gase, dem man einen beträchtlichen Teil seines Wärmeinhaltes entzogen hat, gleich hohe Ergebnisse in den Martinöfen zu erzielen. Eine ausführliche

Antwort — rein rechnerisch — hat Professor Fischer in seinem Vortrage vom 4. März 1917 uns gegeben. Er ist dabei für die drei verschiedenen Fälle — wobei er den Fall 2 denjenigen nennt, in dem die Schwelgase getrennt abgesaugt werden — auf die Notwendigkeit der Erhöhung des Brennstoffverbrauchs um 26 % gekommen, für den Fall 3, in dem es sich um das Auswaschen des Teeres aus dem Gesamtgas handelt, auf 14½ % und im letzten Falle bei Mondgas um 30 %. Wir haben nun heute von Dr.-Ing. Roser die Behauptung wiederholen hören, daß durch eine Veränderung der Kammern eine wesentliche Temperatursteigerung sich hat erzielen lassen, so daß — wenn ich ihn richtig verstanden habe — die Erzeugung der Ofen nicht gesunken ist. Es wäre nun für uns, die wir vor der Frage stehen, ob wir unsere bestehenden Generatorenanlagen für Martinwerke weiter betreiben wie bisher, oder ob wir die Anlagen umändern sollen, um Nebenerzeugnisse zu erzielen, von großem Belange, ob uns heute schon eine Antwort aus dem Kreise der Herren gegeben werden kann, die auf Erfahrungen beruht. Ich wäre den Herren sehr verbunden, wenn diejenigen, die über Erfahrungen verfügen, uns Ausführliches darüber erzählen würden.

Direktor Dr. F. Springorum (Dortmund): Ich möchte die zweite Frage des Herrn Esser nochmals wiederholen: Wie steht es mit der Erzeugung der Ofen, die mit den entteerten Gasen betrieben werden?

Ist die Erzeugung in der Zeiteinheit zurückgegangen, oder ist sie infolge des Mehraufwandes an Kohlen auf derselben Höhe gehalten worden?

Für den Stahlwerksbetrieb ist dieser Punkt sehr wesentlich, und es wäre mir lieb, wenn ein Herr aus der Versammlung über praktische Erfahrungen berichten könnte.

Direktor Dr.-Ing. E. Roser (Mülheim-Ruhr): Darf ich hierzu gleich das Wort nehmen? Ich muß darauf aufmerksam machen, daß ich wahrscheinlich falsch verstanden worden bin. Wenn Sie in Zahlentafel 3, Spalte 27, die Vergleichszahlen zur Hervorbringung derselben Heizwirkung bei einfacher Feuerung ansehen, so finden Sie, daß hier bei Generatoren mit Nebenerzeugnisgewinnung ein Mehrverbrauch an Kohlen gegenüber Gaserzeugern ohne Nebenerzeugnisgewinnung — bei Feuerungen ohne Vorwärmung bis zu 39 % und bei Regenerativfeuerungen bis zu 26 % — angegeben worden ist. Dieser Mehrverbrauch ist bei einfachen Heizungsanlagen nicht zu umgehen. Der Heizwert des aus der Kohle gewonnenen Teeres beträgt für sich allein etwa 16 % des Heizwertes des Gases. Diese 16 % gehen bei der Nebenerzeugnisgewinnung der Wärmewirtschaft aber nur teilweise verloren. Der Kohlenmehrverbrauch bei Heizungsanlagen mit Nebenerzeugnisgewinnung tritt infolge der besseren Ausnutzung des Heizwertes des Gases in der Feuerungsanlage kaum in die Erscheinung und verschwindet nahezu vollständig gegenüber Heizungsanlagen mit kohlengefeuerten Wärmöfen, ebenso auch bei Kraftanlagen mit Gasmaschinenbetrieb, worauf noch später Gelegenheit sein wird, zurückzukommen. Der Mehrverbrauch an Kohlen wird im Geldwerte aber auch bei Heizungsanlagen durch den Erlös aus den Nebenerzeugnissen vollständig ausgeglichen.

Ich darf die Frage unter Hinweis auf die Tafel A meiner heutigen Ausführungen beantworten. Sie finden dort die durchschnittlichen Heizwerte angegeben. Bei den Heizwertanalysen finden Sie, daß der durchschnittliche untere Heizwert 1200 bis 1220 und der beste 1460 WE/cbm beträgt, der schlechteste ist 890. Bei Kaltgasanlagen ist als durchschnittlicher Heizwert 1292 angegeben, der beste ist 1303 und der schlechteste 1224 WE/cbm. Wenn Sie diese Zahlen vergleichen, müssen Sie den Eindruck gewinnen, daß mit dem Gas nicht schlecht zu arbeiten ist, weil der durchschnittliche Heizwert über 1200 WE/cbm liegt. Die Erfahrungen haben auch bewiesen, daß das Gas recht gut verwendbar ist. Es ist nur notwendig, daß die Ofenbauer auf die Eigen-

art des Gases Rücksicht nehmen und berücksichtigen, daß das Gas bis zu 20 % Wasserstoff enthält. Mit dem Gas kann gearbeitet werden, ohne daß die Leistung zurückgeht, die Gaszuführung und die Gasmischungsverhältnisse müssen aber entsprechend geändert werden. Es haben sich auch bereits Ofenbauer angeboten, die zum Ausdruck gebracht haben, daß sie glauben, einen Ofen bauen zu können, dessen Leistung bei Kaltgas höher ist als bei Verwendung von normalem Generatorgas.

Direktor O. Holz (Oberhausen): Ich bin der Ansicht, daß die Heizwerte, die uns Herr Dr. Roser angegeben hat die Heizwerte, die uns Dr.-Ing. Roser angegeben Wir sind im Stahlwerk immer bemüht, den Heizwert nach Möglichkeit zu erhöhen, sei es durch Verwendung besserer Kohlen, sei es durch Zusatz von Koksgas. Ich selbst habe seinerzeit mit minderwertigen Gasen unter Zusatz von Hochofengas in möglichst großem Umfange in Ofen, deren Kammern entsprechend umgebaut wurden, Versuche gemacht, und ich bin zu der Ueberzeugung gekommen, daß, wenn man im Heizwert zu sehr heruntergeht, die Herstellung gleichmäßig guten Stahls ausgeschlossen ist. Das, was uns Dr.-Ing. Roser sagt, läßt darauf schließen, daß die Ergebnisse, die er selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, nicht unbedingt den Beweis erbracht haben, daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen auf der Anlage, die Dr.-Ing. Roser im Auge hat, günstig gearbeitet wird, und es wäre sehr erfreulich, wenn, wie Herr Esser es vorhin wünschte, auch andere Herren uns über ihre praktischen Resultate unter Betonung der Wirtschaftlichkeit und der qualitativen Erfolge Auskunft geben wollten.

Dr. Fr. Münzinger (Berlin): Ich möchte meinen Ausführungen vorausschieken, daß ich im Stahlwerksbetriebe keine Erfahrungen habe. Wenn ich hier trotzdem das Wort ergreife, so geschieht es, weil mir, wenn ich die betreffende Stelle richtig verstanden habe, aufgefallen ist, daß Dr.-Ing. Roser in seiner Arbeit erwähnt, der Ofen sei bei Betrieb mit Kaltgas übersichtlicher als bei Verwendung nicht entteerten Gases und weil sich hieraus vielleicht eine Folgerung für das Ausbringen des Ofens bei Kaltgasbetrieb ableiten läßt. Offenbar kommt die größere Übersichtlichkeit davon her, daß die Kaltgasflamme nicht mehr leuchtet. Nun hat einer der Herren Vorredner erwähnt, es sei für die Wirtschaft des Ofenbetriebes von grundlegendem Einfluß, wie groß für denselben Ofen das Ausbringen an Stahl bei der einen und bei der anderen Gasart wird. Ich könnte mir nun aus gewissen Analogien des Dampfkesselbetriebes wohl denken, daß hierüber der Heizwert eines Gases nicht allein entscheidet. Die vom Stahl aufgenommene Wärmemenge setzt sich nämlich aus der „Berührungswärme“ zwischen Gas und Stahl und aus den Beträgen zusammen, die durch Strahlung vom glühenden Ofenmauerwerk und durch Strahlung vom Gas selbst an das Stahlbad übertragen werden. Die durch Berührung übertragene Wärmemenge hängt, abgesehen vom Temperaturunterschied zwischen Wärmeträger und Wärmefahrer, von der Gasgeschwindigkeit und von der Innigkeit der Berührung des Gases mit dem Stahl ab und wird, ebenso wie die Strahlungswärme, in hohem Maße von der Bauart des Ofens beeinflußt. Die nachfolgenden Ueberlegungen sollen aber für einen vorhandenen, bisher mit nichtentteertem Gase betriebenen Ofen angestellt werden.

Da könnte ich mir nun wohl vorstellen, daß der Stahl in einer gewissen Zeit im selben Ofen von einem mit nichtleuchtender Flamme brennenden Gase weniger Wärme aufnimmt, selbst wenn dieses Gas etwa einen etwas höheren Heizwert haben sollte. Durch die kleinere Wärmeaufnahme würde aber naturgemäß das Ausbringen des Ofens zurückgehen. Bei Dampfkesseln ist jedenfalls ein merklicher Unterschied zwischen Brennstoffen mit stark und mit schwach leuchtender Flamme festzustellen, ohne daß meines Wissens bislang zahlenmäßig festgestellt worden wäre, wie groß der Strahlungsfaktor eines leuch-

tenden Gases im Vergleich zu demjenigen glühenden Mauerwerkes ist. Eine gewisse Vorsicht beim Uebergang auf Kaltgasbetrieb dürfte daher bei Martinöfen immerhin geboten sein. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß die höhere Strahlungswärme eines mit leuchtender Flamme verbrennenden Gases selbst einen gewissen Minderbetrag an Heizwert ausgleichen könnte.

Oberingenieur H. Eitel (Rombach): Ein wesentlicher Punkt zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Gaserzeuger mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen ist der, daß man zur Erzielung desselben Heizwertes eine ungefähr um 30 bis 40 % größere Zahl von Gaserzeugern aufstellen muß (nach Angabe von Direktor Roser sind 30 % mehr Kohlen erforderlich, um den gleichen Heizwert gewöhnlichen Luftgases [Generatorgas] zu erzielen). Außerdem ist nach den Erfahrungen, die wir gesammelt haben, der Durchsatz des Gaserzeugers, der bisher 12 t betrug, auf ungefähr 10 t heruntergegangen bei Saarkohle; bei backender westfälischer Kohle geht der Betrieb nur sehr langsam und schwierig, da die große Brennstoffhöhe die Stocharbeit fast unmöglich macht. Wir haben bisher die Gaserzeuger sehr vorsichtig betrieben und mußten feststellen, daß es uns bei gleicher Arbeit und bei größerer Windpressung nicht möglich war, dieselbe Durchsatzmenge zu erreichen. Außerdem ist die Bedienung der Gaserzeuger mit Nebenerzeugnisgewinnung eine derart schwierige, sind die Anforderungen, die an die Arbeitskräfte gestellt werden müssen, so groß, daß es nicht möglich ist, bei gut gewaschener Saarkohle mit einem Mann am Gaserzeuger auszukommen; wir haben uns genötigt gesehen, anstatt des einen Arbeiters zwei Leute hinzustellen, und die zwei Leute sind kaum in der Lage gewesen, neben der Stocharbeit, die an dem Gaserzeuger geleistet werden muß, nun auch noch die Bedienung der maschinellen Anlagen, die zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse notwendig sind, voll und ganz zu versehen. Wenn wir die Zahlen, die Herr Professor Klingenberg zugrunde legt und die meiner Meinung nach für normale Zeiten gelten, beurteilen, so ist vor einer allzu optimistischen Auffassung der Frage der Nebenerzeugnisgewinnung sehr zu warnen.

Dr.-Ing. H. Bansen (Troisdorf): Es ist bei der Beurteilung der Verwendungsfähigkeit des Gases falsch, nur den Heizwert des Gases heranzuziehen. Man kann unter Umständen je nach Gaszusammensetzung, Luftbedarf und Rauchgasmenge mit einem Gas von geringem Heizwerte höhere Temperaturen erzielen, als mit einem solchen von höherem Wert. Sehr wichtig für die Beurteilung der Frage sind die Temperaturen, die man mit einem entteerten Gase erzielen kann. Mit dem Arbeiten mit entteerten Gasen im Martinofen habe ich keine Erfahrungen. Aber ich kann Ihnen einige Versuchsergebnisse mitteilen, die ich vor Jahren festgestellt habe, als wir uns mit der Frage beschäftigten, bei unserer Gaserzeugeranlage Nebenerzeugnisgewinnung einzuführen. Um die Versuche durchzuführen, wurde entteertes Generatorgas, das wir für Kraftzwecke im Gasometer aufstapeln, zum Beheizen der Ofen gebraucht. Während wir mit einem nichtentteerten Gase, das am Ofen eine Temperatur von 200° und einen Teergehalt von 15 g/cbm und einen Wassergehalt von etwa 60 g/cbm hatte, Temperaturen von 1500° erzielten, war es nicht möglich, mit dem Gase der gleichen Analyse, aber ohne Teergehalt, das sich in der Gasleitung auf 150° anwärmt hatte, auf Temperaturen über 1400° zu kommen. Es ist vorhin von Dr.-Ing. Roser darauf hingewiesen worden, daß Teer an sich einen hohen Luftbedarf hat. Immerhin ist die erreichbare Höchsttemperatur infolge des höheren Heizwertes größer. Dieser Gesichtspunkt muß immer bei Beurteilung der Frage mit herangezogen werden.

Weiter kann ich Ihnen mitteilen, daß durch Aenderung der Brenner wesentliche Fortschritte erzielt werden können. Ich kann Ihnen einen Fall anführen, wonach man beispielsweise mit einem ohne Dampfzusatz her-

gestellten Braunkohlengeneratorgas, das einen Heizwert von 1300 WE hat, mit einer Lufttemperatur von 600 bis 700° Temperaturen von 1500 bis 1600° erzielt. Es ist verfehlt, wenn man bei solchen Versuchen einfach auf einen Ofen übergeht, der nicht den neuen Betriebsverhältnissen angepaßt ist. Es sind jedenfalls noch weitgehende Versuche erforderlich, um da zum Ziele zu kommen. Bezüglich der Verwendung von gereinigten Gasen im Kraftbetriebe ist immer wieder zu berücksichtigen, daß der Bedarf der Gasmaschine bei geringer Belastung außerordentlich hoch ist, so daß eine Wirtschaftlichkeit dann überhaupt nur möglich ist, wenn, wie von Professor Klingenberg betont wurde, der Belastungsfaktor der Zentrale bei 70 % liegt. Darunter ist eine Wirtschaftlichkeit ganz ausgeschlossen.

Oberingenieur H. Eitel (Rombach): Ich habe vorhin vergessen, noch zu erwähnen, daß die vorgeführten Analysen sowohl für das normale Generatorgas wie vor allen Dingen auch für das Gas nach Gewinnung der Nebenerzeugnisse nicht gerade sehr günstig sind. Um auf die Art des Gases zurückzukommen, so fällt besonders der hohe Wasserstoffgehalt auf; dieser dürfte nach allen bisherigen Erfahrungen bei einem Martinofenbetriebe nicht gerade sehr günstig sein. Das Gas an und für sich geht sehr leicht an das Gewölbe, weil es verhältnismäßig leicht ist; außerdem wird durch den hohen Wasserstoffgehalt des Gases auch sehr leicht die Qualität des Stahles beeinflusst, weil der Wasserstoff leicht vom Stahl aufgenommen wird.

Von verschiedenen Seiten wurde gefragt, wie die Martinöfen bei kaltem Gas (nach Entziehung des Urteers und Ammoniaks) umzubauen seien. Nach meinen Erfahrungen mit kaltem Braunkohlengas (40°) glaube ich, daß in erster Reihe die Kammergrößen geändert werden müssen und daß man voraussichtlich durch Umtausch der Luft- und Gaskammern, also Gas durch die Luftkammer und umgekehrt, zu einem Erfolg kommen wird. Außerdem sind die Gas- und Luftbrenner entsprechend zu ändern. Versuche mit Preßluft an Stelle des natürlichen Zuges werden möglicherweise vorteilhaftere Verbrennung und Erhöhung der Temperatur bringen.

Professor Dr. G. Klingenberg (Berlin): Ich möchte an Dr.-Ing. Roser wegen einer Zahl eine Anfrage richten. In der Zahlentafel 2 (St. u. E. 1920, 11. März, S. 312) ist die Ausbeute an wasserfreiem Teer aus Steinkohle mit 75 kg angegeben. Daneben steht die Ausbeute aus Braunkohle mit 25 kg. Eine Mischung, die aus zwei Teilen Steinkohle und einem Teil Braunkohle bestand, hat eine Ausbeute von 75 kg ergeben. Es wäre doch sehr auffallend und von größter Bedeutung, wenn auch die Mischung dieselbe Ausbeute wie bei reiner Steinkohle ergeben würde, obgleich bei Braunkohle allein der Ertrag an Teer nur ein Drittel von dem der Steinkohle ist.

Direktor Dr.-Ing. Roser (Mülheim-Ruhr): Die Versuche mit der Steinkohle haben wir selbst durchgeführt, und zwar mit Gasflammkohlen der Gewerkschaft Lohberg. Wir haben eine durchschnittliche Teerausbeute von 75 kg auf die Tonne Kohle erhalten. Die Versuche mit der Braunkohle sind mir von einer befreundeten Firma mitgeteilt worden; ich mußte die Werte nehmen, wie sie mir bekannt geworden sind. Die Firma hatte noch wenig Erfahrungen gesammelt. Die Werte sind niedriger als die tatsächlich zu erreichende Teerausbeute, welche bei etwa 50 kg liegt. Ich habe die Werte aber hier eingesetzt, um zu zeigen, welche Werte sich etwa ergeben. Bei der Mischung von Steinkohlen mit Braunkohlen wäre zu erwarten gewesen, daß die Teerausbeute etwas zurückging. Das hat sich aber nicht eingestellt, im Gegenteil haben wir noch etwas mehr Teer bekommen. Das rührt wahrscheinlich daher, daß Braunkohle von einer anderen Zeche verwendet und der Entgasungsvorgang der Steinkohle durch das Beimischen der in der Hitze zu Staub zerfallenden Braunkohle gefördert wurde. Ich darf vielleicht darauf hinweisen, daß die Braunkohle aus Mitteldeutschland eine Teerausbeute bis zu 24 kg

je 100 kg Kohle hat. Wenn Sie diese Kohlen mit der Steinkohle zusammenmengen, steigern sich die Werte der Teerausbeute. Sie finden in der Zahlentafel von Dr. Schneider (Tafel D meiner heutigen Ausführungen) ähnliche Angaben.

Direktor H. Klostermann (Wehbach): Nach meinen Erfahrungen im Stahlwerksbetriebe werden wir ohne die strahlende Wärme, also ohne eine leuchtende Flamme, nicht weit kommen; jedenfalls wird der Betrieb nicht mehr wirtschaftlich sein. Sie müssen bedenken, bei dem schnellen Hinüberstreichen der Gase über das Bad kann durch die Berührung allein nicht genügend Wärme übertragen werden; wir müssen die strahlende Wärme zu Hilfe nehmen. Jeder Stahlwerker weiß, was es heißt, wenn eine leuchtende Flamme im Ofen ist. Also, die Heizkraft des Gases allein nützt uns nichts, wir müssen die leuchtende Flamme hinzunehmen. Es wird meiner Meinung nach durch die leuchtende Flamme gerade soviel und noch mehr Wärme übertragen als durch die Berührung. Sie müssen bedenken, daß nicht nur das Bad bestrahlt wird, sondern auch die Wände des Ofens durch die Bestrahlung erhitzt werden. Das ist wesentlich für eine günstige Wärmeausnutzung. Sie werden durch eine nichtleuchtende Flamme das nicht erreichen, was Sie durch eine leuchtende Flamme erzielen können, auch bei gleicher Wärmeinheitsentwicklung.

Ingenieur-Chemiker J. Bronn (Rombach): Ich möchte mich vorgewissern, ob ich einige Zahlen von Dr.-Ing. Roser richtig verstehe. Da ist auf Tafel D die Ausbeute bei der Saarkohle je t Kohle mit nur 20 kg Teer angegeben, und bei der rheinisch-westfälischen Gasflammkohle sind es 65 kg. Unsere Erfahrungen liegen gerade umgekehrt, was auch von anderen Werken bestätigt wurde. Bei der Saarkohle soll man ganz gut 5 % an Teerausbeute bekommen können.

Was die Beheizung der Oefen anlangt, so glaube ich, daß man nicht zu sehr von vorgebildeten Voraussetzungen ausgehen darf. Vor allem ist zu berücksichtigen, daß die Entstehung der strahlenden Wärme im geschlossenen Raume durchaus nicht eine selbstleuchtende Flamme zur Voraussetzung zu haben braucht, namentlich im geschlossenen Raume eines Martinofens nicht, wo leuchtende Bestandteile aus dem Ofen selbst hinzukommen können; ist doch der ganze Raum mit Partikelchen der bei 1700 bis 1800° schon stark verdampfenden Schlacke aufgefüllt. Man soll sich also nicht an der angeblich geringen Leuchtkraft des entteerten Gases stoßen und nicht von vornherein Versuche ablehnen. Tatsächlich sollen auch die bereits durchgeführten Versuche gute Ergebnisse gezeigt haben.

Oberingenieur Mayer (Mülheim-Ruhr): In bezug auf den praktischen Verwendungswert des Gases spielt es keine Rolle, ob das Gas 1220, 1240 oder 1260 WE hat. Wesentlich ist nur die erzielbare und erzielte Verbrennungstemperatur. Dr.-Ing. Roser hat richtig darauf hingewiesen, daß mit den bisher verwendeten Gasen bei vollkommener Verbrennung bis 2400° Verbrennungstemperatur erreicht werden. Bei dem in Frage stehenden Kaltgas können auch 2400° Verbrennungstemperatur erreicht werden. Es ist an sich gleichgültig, wo man die Verbrennungstemperatur herbekommt, ob z. B. aus Holzspänen oder aus irgendeinem anderen Brenn- und Heizstoff. Es ist nur wesentlich, ob man einen Ofen bauen kann, in dem auch mit Kaltgas dieselben Verbrennungstemperaturen erreicht werden wie mit den bisher verwendeten Gasen; dann hat man die Wärme, die erstrebt wird. Es ist Sache des Ofenbauers, daß er aus einem Gas von vielleicht nur 1200 WE unterem Heizwert dieselbe tatsächliche Verbrennungstemperatur herausholt, wie mit einem Heizgas von etwas höherem Heizwert. Die Sache wird eine neue Aufgabe für den Ofenbauer sein, ähnlich wie beim Großdampfkesselbau. Es war auch eine Aufgabe des Feuerungstechnikers, insbesondere bei den immer größer werdenden Abmessungen der Feuerungsgewölbe eine sach-

gemäße Anordnung und Ausführung der Verbrennungsgewölbe und der Luftzufuhr zu finden. Vielfach sind im Anfang bei den neuen Abmessungen die Feuerungsgewölbe, die meist zu flach angegeben waren, nach verhältnismäßig kurzer Zeit eingefallen. Hinsichtlich der Wärmeübertragung glaube ich nicht, daß es für die Leistung, also für den Wärmeübergang, von erheblichem Einfluß ist, ob er durch strahlende oder leitende Wärme erfolgt, wesentlicher ist das vorhandene Temperaturgefälle, das doch durch die Höhe der Verbrennungstemperatur bedingt ist. Auch die Färbung der Flamme dürfte für die praktische Wirkung nicht so wesentlich sein; entscheidend ist die Verbrennungstemperatur, die mit dem Gas mit der betreffenden Feuerungseinrichtung und bei sachgemäßer Behandlung der Feuerung erzielt wird bzw. erzielt werden kann.

Direktor Dr.-Ing. K. Rummel (Dortmund): Ich möchte über eine Frage die Erörterung eröffnen, die noch nicht besprochen worden ist. Es ist gesagt worden, daß das Kaltgas eine andere Zusammensetzung hat als Warmgas. Nun frage ich mich, hat diese andere Zusammensetzung nicht doch noch eine Einwirkung auf den Gang des Ofens, die von größerer Bedeutung ist? Ich denke da namentlich an den Wasserdampfgehalt der Gase, dessen Einwirkungen theoretisch noch wenig geklärt sind, mit Rücksicht auf den Abbrand und Gang der Schmelzung. Wird der Abbrand in einem Ofen nur 5 Tausendstel geringer, so können wir ruhig 10 % Kohlen mehr aufwenden und wir bleiben noch immer wirtschaftlich. Ich möchte fragen, ob der Abbrand bei dem Kaltgas in Schmelz- und Wärmeföfen ein anderer ist als beim gewöhnlichen Generatorgas.

Professor O. Simmersbach (Breslau): Ich möchte zunächst einen Punkt unterstreichen, den Dr.-Ing. Roser schon erwähnt hat, indem er darauf hinwies, daß bei dem gewöhnlichen Generatorgas die theoretisch erforderliche Luftmenge bedeutend höher ist als bei dem entteerten Gas: 2,3 gegen 1,19. Das bedingt natürlich, wenn man vergleichende Versuche anstellen und Ergebnisse erzielen will, die Wert haben, daß man die Bauart des Martinofens für das entteerte Gas ändern muß; man muß Züge und Kammern ändern.

Dann möchte ich auf eine Frage von Herrn Direktor Holz eingehen. Wenn man Hochofengas von 800 bis 900 WE für den Martinofen nehmen will, geht das nicht, und zwar aus dem Grunde, weil man dann nur eine Verbrennungstemperatur von 1650° bekommt. Das ist zu wenig. Im Ural sind Versuche mit Hochofengas von Holzkohlenöfen gemacht worden. Dieses Gichtgas hatte 1200 WE; die Ergebnisse sind in „Stahl und Eisen“¹⁾ veröffentlicht und Ihnen bekannt. Da sind die Martinöfen mit Erfolg mit diesem Gas betrieben worden. Es handelt sich nicht um die Herkunft des Gases, sondern um den Heizwert.

Aber auf einen Punkt möchte ich besonders eingehen, Dr.-Ing. Rummel hat ihn schon erwähnt, meines Erachtens einer der wesentlichsten Punkte, die für die weitere Gewinnerzeugung von Wichtigkeit sind: Das gewöhnliche Generatorgas ist feucht, während das Generatorgas nach Gewinnung der Nebenerzeugnisse trocken ist. Wenn ich Wasserdampf in den Martinofen bringe, biete ich dem Bade Gelegenheit, mehr Sauerstoff aufzunehmen, und wenn ich mehr Sauerstoff dem Metallbade zuführe, brauche ich mehr Ferromangan zur Desoxydation, und während der Desoxydation geht beim feuchten Gas immer noch Sauerstoff in das Bad hinein, so daß ich trotz höheren Ferromanganverbrauchs zur Desoxydation eine schlechtere Qualität bekomme als beim trockenen Gas. Erstens geht hier während der Schmelze weniger Sauerstoff in das Bad, zweitens während der Desoxydation. Diese Sache spielt eine Rolle

¹⁾ 1913, 4. Dez., S. 2009/12.

besonders für Qualitätsstahlwerke, für Feinblechfabrikation usw.

Dann wurde noch erwähnt, daß bei den Gaserzeugern mit Urteergewinnung — wenn ich richtig verstanden habe — die Leistung eine geringere ist. Das erkläre ich mir so: Wenn die Retorten in dem Ofen hängen — nehmen wir einmal an, wir hätten Feinkohle —, dann ist das Verhältnis der Wärmeübertragung genau so wie beim Koksofen durch Leitung von außen. Ich würde Gase haben, die die Retorten außen mit 800° umstreichen, und würde durch Wärmeleitung 500° in der Retorte bekommen. Im Koksofen haben wir in den Heizzügen 1000°, und trotzdem schreitet die Wärme alle zwei Stunden nur 1 cm voran bis zur Mitte des Koksofens. Infolgedessen geht meines Erachtens die Gewinnung des Urteeres nicht bei Feinkohle, weil die Zeit, die für die Entschmelzung benötigt wird, zu groß ist, um den Generator leistungsfähig zu erhalten. Ich muß also die Wärme anderweitig noch übertragen. Das geht nur, indem ich stückige Kohle benutze, wobei ich dann einen Teil des heißen Generatorgases durchsaue. Dann habe ich außer der Wärmeübertragung durch Leitung auch eine unmittelbare Wärmeübertragung. Das ist notwendig, damit die Leistungsfähigkeit des Gaserzeugers nicht allzu sehr heruntergeht. Je nachdem ich nun Gas sehr schnell durchsaue oder viel Gas durchsaue, ist die Wärmeübertragung schneller. Demgemäß steigt die Leistungsfähigkeit des Gaserzeugers. Man soll also meines Erachtens mit Feinkohle keinen Versuch machen. Es kommt allerdings wohl nur Oberschlesien dafür in Frage, weil nur dort Feinkohle in der Hauptsache für Gaserzeuger benutzt wird.

Ich komme dann zurück auf eine Äußerung, die Herr Wolf am Vorabend des letzten Eisenhüttenfestes getan hat; er sagte: Die Tieftemperaturgeneratoren haben eine erhöhte Leistungsfähigkeit von 35%; er ist allerdings nicht näher darauf eingegangen. Aber ich erinnerte mich damals gleich eines Reklameblattes für ein Reversierventil für Martinöfen. Es stand darin: Kohlenersparnis 30%. Das stimmte, denn der Betrieb bei dem Werk war früher ein derart schlechter gewesen, daß die 30% herausgekommen sind; bei einem anderen Werke wären es vielleicht fünf oder gar keine Prozent gewesen; man konnte aber damals nachweisen, daß tatsächlich 30% Kohlen erspart worden waren. Als ich das hörte, kam mir gleich dieser Gedanke: Mit dem Verfahren hängt das nicht zusammen. Es ist mir mitgeteilt worden, daß tatsächlich auf einem Werk eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit eingetreten ist, allerdings nicht von 35%. (Zuruf Wolf: Zur Berichtigung. Ich habe 25% gesagt!) Jedenfalls ist eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit auf einem mir bekannten Werk eingetreten. Diese Erhöhung erkläre ich mir so, und so wird sie auch von dem Werk erklärt, daß die Kontrolle bei dem Generator eine bedeutend größere ist als vorher. Die Retorten müssen vollgehalten werden, und der Generator geht infolgedessen viel gleichmäßiger wie sonst, wo man sich um den Gaserzeuger fast gar nicht gekümmert hat. Auf diese Weise kann natürlich eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit eintreten; aber mit dem Verfahren als solchem hat das meines Erachtens nichts zu tun.

Dann wurde noch der Wasserstoffgehalt des Kaltgases als negativ hervorgehoben. Es hieß, das wasserstoffhaltige Gas wäre zu leicht, es ginge zu leicht an die Decke, und die Decke würde dadurch zerstört. Wenn das Gas kalt ist, so ist kaltes Koksofengas schwerer als heiße Luft, trotz des 50prozentigen Wassergehaltes. Wenn man bedenkt, daß wir heute Martinöfen haben, die mit Koksofengas betrieben werden, und zwar solche von 12 t, die nicht mehr gebrauchen als 220 obm gewöhnliches Koksofengas — das ist Koksofengas mit rd. 50% Wasserstoff, und diese Martinöfen gehen tadellos; die geringe Kubikmeterzahl von 220 je t Stahl ist dafür ein

Beweis —, so glaube ich nicht, daß man Befürchtungen wegen des geringen Wasserstoffgehaltes zu hegen braucht.

Vorsitzender Generaldirektor A. Vögler (Dortmund): Ich glaube, wir sind etwas von dem abgewichen, was wir zu besprechen vorhatten, nämlich die Verwertung des Kaltgases im Martinofen.

Lassen wir uns zusammenfassen, was bisher die Erörterung ergeben hat. Die Frage 1: „Wird mehr Gas nötig sein beim entteerten Kaltgas im Martinofen als beim normalen Generatorbetrieb?“ ist von Dr.-Ing. Roser bejaht worden. Die Frage 2 war: „Wird der Generatorbetrieb als solcher leiden?“ — eine sehr wichtige Frage! Jedenfalls wird die Erzeugung geringer werden durch die Nebenerzeugnisgewinnung. Herr Eitel ist wohl einer der wenigen, der praktische Erfahrungen hat. Er hat auch diese Frage bejaht, und zwar hat er einen Rückgang von 12 auf 8 t, also einen Rückgang von etwa 33%, festgestellt.

Die weitere wichtigste Frage ist wohl: „Kann man mit einem Gas von 1200 WE den Martinofen noch betreiben?“ Es scheint mir fast, als ob man die Frage im allgemeinen bejahen kann. Es werden sich gewisse Schwierigkeiten ergeben; aber mit 1200 bis 1250 WE wird der Martinbetrieb noch zu führen sein. Ob die Schmelzen nicht zu lange gehen, ist eine andere Frage.

Aus alledem werden wir aber ersehen, daß jedenfalls zunächst eine ganz erhebliche Vergrößerung der Gaserzeugeranlage nötig wäre, da, wie Herr Eitel ausführt, die Verminderung der Durchsatzmenge feststeht.

So weit sind wir in der Erörterung gekommen. Ich möchte die Herren bitten, zunächst auf die Verwendung des Kaltgases im Martinofen einzugehen. Ich möchte nicht, daß wir uns jetzt zu sehr verlieren, weil wir noch die wichtigen Fragen der Qualität des Gases, der Bauart des Gaserzeugers, der Qualität der Erzeugnisse und des Einflusses der neuen Forschungen auf die Kraftgewinnung unbedingt kurz streifen müssen.

Dr. Fr. Münzinger (Berlin): Ich möchte nochmals auf die Frage der Beheizung von Martinöfen zurückkommen. Dr.-Ing. Springorum hat angefragt, ob bei Kaltgasbetrieb Martinöfen mit der alten Leistung weiter betrieben werden können. Die Frage, ob sich die Einführung der Kaltgasbeheizung empfiehlt, hat jedenfalls für viele Herren zunächst nur in der Richtung gegenständliches Interesse, als es sich für sie darum handelt, zu erfahren, ob sie in vorhandenen Öfen mit armem, entteertem Gas ebenso wie bisher weiter arbeiten können und auch die bisherige Leistung erzielen. Die zum Teil voneinander abweichenden Ansichten einiger meiner Herren Vorredner lassen sich, glaube ich, doch in ihrer Mehrzahl vereinigen, wenn man noch bedenkt, daß der Unterschied im Verhalten zweier Gasarten im Martinofen, abgesehen von ihrer verschiedenen spezifischen Wärme und abgesehen von etwaigen Unterschieden in der chemischen Beeinflussung des Stahles, die hier nicht untersucht werden sollen, auch im Wirkungsgrad ihrer Verbrennung zum Ausdruck kommt. Setzt man aber einmal voraus, daß beide Gase mit demselben Wirkungsgrad verbrannt werden können, und daß beidemal dieselbe Flammentemperatur erreicht wird (wobei dahingestellt bleiben möge, in welchem Maße ein geringerer Heizwert etwa durch höhere Vorwärmung ausgeglichen wird), so muß, falls die aus der Wärmetechnik bekannten Gesetze für den Wärmeübergang durch Strahlung, die für feste Körper u. a. Dr. Reutlinger bis rd. 1100° eingehend untersucht hat, auch nur annähernd für leuchtende Flammen gelten, die auf derselben Berührungsfläche zwischen Stahl und Gas übertragene Wärme bei einer nichtleuchtenden Flamme unter sonst gleichen Verhältnissen merklich hinter dem Betrag zurückbleiben, der bei leuchtender Flamme früher erreicht wurde. Es würde daher meines Erachtens gewagt sein, beim Übergang auf Kaltgasbetrieb ohne weiteres auf dieselbe Leistung wie früher zu rechnen. Bei neu zu erstellenden Öfen dürfte es dagegen durch andere Be-

messung und andere Anordnung der Gewölbe usw. wohl möglich sein, der verminderten Strahlungswirkung der nichtleuchtenden Flamme Rechnung zu tragen, nicht immer aber ohne Umbau bei vorhandenen. Dies würde jedenfalls im Gegensatz zu Erfahrungen stehen, die man bisher über den Einfluß der Strahlung an anderer Stelle gesammelt hat.

Ingenieur J. F a b i a n (Berlin): Ich möchte nur einiges von dem erwähnen, was mir zu Ohren gekommen ist. Bei den Skodawerken ist in der Kanonenschmiede der Versuch gemacht worden mit geteertem und entteertem Gas, und zwar an Glühöfen. Es hat sich dabei ergeben, daß beim völlig gereinigten und abgekühlten Gas, bei dem der Wasserballast beseitigt ist, sich eine Ersparnis von 5 bis 6 % erzielen läßt. Es wird meines Erachtens auch viel zu wenig Wert darauf gelegt, daß der Wasserdampf, der in dem Gas bleibt, ein unangenehmer Ballast ist, der später miterhitzt werden muß. Es ist mir auch bekannt geworden, daß bei den Rimamurány-Werken in Ozd mit zufriedenstellendem Erfolge mit Kaltgas im Martinofen gearbeitet worden ist.

Dr. Münzinger möchte ich erwidern, daß nicht ohne weiteres die Verhältnisse des Kessels mit dem Martinofen verglichen werden können. Beim Martinofen wird das Gas sehr hoch vorerhitzt, es tritt eine Zersetzung der Kohlenwasserstoffe ein; dasselbe ist für Methan der Fall, das beim Auftreffen auf glühende Flächen sich in Ruß und Wasserstoff zerlegt, so daß nicht der ganze Wärmeinhalt, der im Teer enthalten ist, nutzbringend in den Martinofen gelangt, während beim Kessel das nicht entteerte Gas unvorgewärmt in den Kessel gelangt.

Geheimrat F. Wüst (Aachen): Es ist schon von verschiedenen Rednern auf den Wasserdampfgehalt des Gases hingewiesen worden. Derselbe scheint mir deshalb von Wichtigkeit zu sein, weil bei der Durchführung des Martinbetriebes eine bestimmte kritische Temperatur nicht unterschritten werden darf. Der pyrometrische Wärmeeffekt eines Gases berechnet sich bekanntlich nach der Formel

$$T = \frac{W}{p \cdot s + p_1 s_1 + p_2 s_2}$$

wobei W die Anzahl der bei der Verbrennung entstehenden Wärmeeinheiten, p, p₁ usw. die Gewichte der Verbrennungsprodukte, s, s₁ usw. deren spezifische Wärme bedeuten, Kohlenäure, Stickstoff, überschüssige Luft haben nun bedeutend niedrigere spezifische Wärmen als Wasserdampf, und aus diesem Grunde sinkt die erreichbare Temperatur mit dem Wasserdampfgehalt der Gase. In diesem Umstande scheint mir auch der Hauptgrund zu liegen, weshalb die meisten Stahlwerksingenieure Wasserstoffgehalte über 15 % in den Gasen für den Martinbetrieb nicht gern sehen. Weiterhin kommt noch in Betracht, daß die Raumeinheit Wasserstoff weniger Wärme bei der Verbrennung liefert als dieselbe Raumeinheit Kohlenoxyd. Wenn demnach die Schwelgase trocken sind, so scheint mir darin eine große Ueberlegenheit derselben gegenüber dem gewöhnlichen Gas für den Martinbetrieb zu liegen.

Direktor O. Holz (Oberhausen): Die Arbeit ist nach Ansicht der praktischen Stahlwerker mit 1200 WE unter den gegenwärtigen Verhältnissen fast nicht durchzuführen. Herr Generaldirektor Vögler hat die Frage bejaht, ich möchte sagen, es geht schlecht, und wenn man sagt, es geht schlecht, so geht es eben nicht. Zunächst sind alle Stahlwerker, die ich gesprochen habe, der Ansicht, daß ein Gas, welches die 1200 WE Heizwert hat, im Martinofen den Anforderungen, die man gegenwärtig an die Wirtschaftlichkeit und die Qualität des Erzeugnisses stellt, nicht genügt.

Was Herr Mayer vorhin sagte, mag richtig sein. Selbstverständlich geben wir gerne zu, daß ein Gas, welches die gewünschte Temperatur erzeugt, ohne jenen Heizwert zu besitzen, von dem wir gerade sprachen, in

einem zweckentsprechend umgebauten Ofen verwendet werden kann. Die Horren Ofenbauer haben uns alle diese Versicherung gegeben. Aber wie die Oefen umgebaut werden sollen und ob es gegenwärtig überhaupt möglich ist, unsere Ofenanlagen entsprechend umzubauen, haben wir nicht gehört.

Erfreulich ist es, zu erfahren, daß an mehreren Plätzen schon gute Erfolge mit dem Kaltgas erzielt worden sind. Das mag aber mit der Zusammensetzung der dort verwendeten Kohle zusammenhängen; vielleicht ist diese, was Herr Geheimrat Wüst als besonders erstrebenswert bezeichnet hat, trockener als anderswo. In Oberschlesien z. B. liegen, wie mir vielfach versichert wurde, die Verhältnisse anders als hier in Rheinland und Westfalen. Mir ist ein Fall bekannt, daß hier ein genau nach dem Schema eines ober-schlesischen Werks gebautes Stahlwerk sich im Betriebe ganz anders verhält als dort.

Ich möchte meinen, daß ich vorhin von Herrn Prof. Simmersbach wohl mißverstanden wurde. Ich habe nicht mit Hochofengas allein gearbeitet, sondern mit einem Gemisch von Hochofen- und Generatorgas mit 1200 WE Heizwert. Es wäre nun sehr erwünscht, wenn die Ofenbauer uns zunächst einmal sagen wollten, wie die Oefen umgebaut werden sollen, und wenn jene beiden Werke, die ebenfalls im Westen mit Kaltgas arbeiten, Mannesmann und Völklingen, uns ihre Erfolge mitteilen würden. Voriges Jahr haben beide Firmen Vertreter hierher entsandt, die sich sehr optimistisch über das Arbeiten mit Kaltgas ausgesprochen haben.

Direktor O. Wolff (Saarbrücken): Ich wollte eigentlich zunächst in die Erörterung nicht eingreifen, weil es sich hier um eine Aussprache über Kaltgas handelt, also über ein Verfahren, welches wesentlich verschieden ist von dem, über das ich seinerzeit in der Stahlwerkskommission berichtet habe. Einzelne Bemerkungen zwingen mich aber dazu. Wie gesagt, das Verfahren des Dr.-Ing. Roser zur Urteergewinnung ist vollständig anders als dasjenige, worüber ich seinerzeit berichtete.

Herr Professor Simmersbach warf das Wort „Retorte“ in die Diskussion. Es darf nicht vergessen werden, daß die Betriebsweise von Dr.-Ing. Roser nicht auf Retorten beruht.

Es ist selbstverständlich schon lange bekannt, daß man bei jedem Generator bei entsprechender Betriebsweise einen sehr reinen, guten Teer gewinnen kann. Ob dieser Teer „Urteer“ heißen soll, überlasse ich den Chemikern. Was Dr.-Ing. Roser als solchen bezeichnet, würden wir in der Teerergossenschaft an der Saar als einen sehr schlechten Urteer bezeichnen. Er enthält 40 % Pech und 14 % Schmieröl. Inzwischen sind die Zahlen wesentlich in die Höhe gegangen, der Teer hat sich also offenbar verbessert. Nur ist aber eine derartige Arbeitsweise eines Gaserzeugers nur möglich, wenn man ihn langsam und schonend betreibt. Das ist jedem Fachmann klar, Dr.-Ing. Roser hat es auch zugegeben.

Wenn aber jetzt bei Erzeugung von Urteer allgemein von einer Verringerung der Leistung gesprochen worden ist, so bitte ich, das nicht auf das Verfahren zu beziehen, welches von der A.-G. für Brennstoff-Vergasung bzw. Ehrhardt & Selmer betrieben wird. Ich halte die Behauptung aufrecht, daß bei unserem Verfahren eine Steigerung der Leistung von etwa 25 % eintritt. Wenn Professor Simmersbach das bezweifelt hat, so muß ich ihm entgegenhalten, daß diese Beobachtung schon bei mehreren Werken gemacht worden ist. Und diese Mehrleistung kann meines Erachtens sehr wohl aus dem Verfahren erklärt werden. Das Destillieren der Kohle ist doch eine Arbeit, die ich dem Vergaser abnehme und den Retorten zumute, und es ist sehr wohl erklärlich, daß der eigentliche Vergaser mit der abdestillierten, entteerten Kohle leichter und rascher arbeitet. Eine andere Erklärung habe ich nicht.

Sodann möchte ich darauf hinweisen, daß die Analysenveränderungen, die Dr. Ing. Roser angegeben hat, bei unserem Verfahren nicht eintreten. Ich habe vorige Woche noch von einem Werk an der Saar eine Nachbestellung von mehreren Gaserzeugern mit Urteergewinnung bekommen, mit dem ausdrücklichen Hinweis auf die gute Gasbeschaffenheit: 3 bis 4 % Kohlensäure, 27 bis 28 % Kohlenoxyd. Eine derartige Analyse ist an der Saar jedenfalls erstklassig.

Ich habe mich überhaupt gewundert, aus der Druckschrift von Dr. Ing. Roser zu ersehen, daß bei einer Urteergewinnung allein, ohne weitere Nebenerzeugnisgewinnung, die Analysen sich so stark ändern sollen, wie das in der einen Zahlentafel ausgeführt ist. Eine Erklärung dafür ist mir eigentlich nicht gekommen. Der Dampfzusatz allein, der für gewöhnliche Drehrostgaserzeuger auf 3 % Mehrkohle, im anderen Falle bei Teergewinnung auf 6 % angegeben ist, kann unmöglich hervorrufen, daß der Kohlenoxydgehalt von 29 auf 18 sinkt und der Kohlensäuregehalt von 3 auf 10 steigt. Die Erklärung ist meiner Vermutung nach irgendwoanders zu suchen. Was den Mehraufwand bei der Urteergewinnung betrifft, so kann ich mitteilen, daß Werke an der Saar auf Grund ihrer monatlichen Aufstellungen den Mehrverbrauch auf 10 bis 14 % einschätzten.

Endlich möchte ich zu der vielfach besprochenen Frage hier noch erwähnen, daß auch Anlagen von uns mit Kaltgas auf den Martinofen arbeiten. Ich bin leider nicht in der Lage, genaue Ziffern darüber bekanntzugeben. Aber ich kann wohl sagen, die Leistung des Ofens hat nicht abgenommen, wohl im Anfang; aber nachdem der Ofen entsprechend umgebaut war, hat er seine normale Zahl von Schmelzen anstandslos hergegeben.

Direktor Dr. Ing. E. Roser (Mülheim-Ruhr): Auf zwei Punkte der Ausführungen des Herrn Wolff kann ich eingehen. Er hat angegeben, daß nach dem ersten Vortrag (13. April 1918) die Pechausbeute des Mülheimer Urteers 40 % betrug, daß sie inzwischen auf 20 % zurückgegangen ist. Wie ich bereits in meinem ersten Vortrage vom 13. April berichtete und wie aus der Zahlentafel 10 (S. 394) ersichtlich, geht der Pechgehalt desselben Teeres im Vakuum destilliert auf 20 % zurück. Die Schmierölausbeute steigt bei Vakuumdestillation bis zu 36 %, die Treibölausbeute bis 40 % (siehe Tafel 10, S. 394) bei einer Teerausbeute von 75 kg f. d. t. vergaster Kohle. Der Teer, den wir erzielen, ist als ein recht guter Urteer anzusprechen, da er Naphthalin und Anthrazen nicht enthält. Der Urteer ist jedenfalls nicht verschieden von dem anderen Verfahren, das Herr Wolff erwähnt hat. Dieses Verfahren, worauf ich mich aber nicht näher einlassen will, gründet sich insbesondere darauf, daß nur Teer erzeugt wird, während hier Teer und Salz erzeugt wird. Wenn in Friedenszeiten eine gute Ausnutzung einer Gaserzeugeranlage erzielt werden soll, muß auch Salz erzeugt werden. Sie finden in Tafel E (S. 540), daß der Erlös aus Salz in Friedenszeiten 5,44 *M.* nach den Angaben von Professor Klingenberg und 3,40 *M.* nach meinen Angaben, also etwa 50 % der ganzen Teerausbeute, beträgt. Wenn die Kohle restlos ausgenutzt werden soll, muß in Friedenszeiten zweifellos auch die Salzgewinnung verfolgt werden. Darin liegt der Hauptunterschied zwischen beiden (Ehrhardt & Schmer bzw. Thyssen) Verfahren.

Ingenieur M. Hupfeld (Völklingen-Saar): Es wurde von einem der Herren Vorredner nach den Erfahrungen gefragt, die wir in Völklingen gemacht haben. Ich möchte betonen, daß wir bei den Gaserzeugern der Martinofen noch ohne Teergewinnung arbeiten, wir haben die Anlage zunächst bei der Zentralgaserzeugung im Preß- und Hammerwerk eingebaut. Ich bin gern bereit, den Herren die dort gemachten Erfahrungen mitzuteilen. Wir haben die Anlage jetzt ungefähr ein Jahr im Betrieb. Nach unserem Verfahren werden nur die Schwel-

gase aus dem Gaserzeuger abgesaugt und zur Teergewinnung heruntergekühlt. Das entteerte Kaltgas wird der Sammelleitung zugeführt. Wir sind sehr vorsichtig vorgegangen, indem wir zunächst einen Gaserzeuger angeschlossen haben, dann zwei, schließlich drei; jetzt sind von den sechs Gaserzeugern vier angeschlossen, die beiden letzten sind im Umbau. Wir haben dabei manche Störung und Schwierigkeit im Betriebe gehabt, die ich in drei Punkte zergliedern möchte. Zunächst sind es Störungen gewesen, die mit dem derzeit sehr mangelhaften Arbeiterpersonal zusammenhängen, die man aber natürlich im Anfang des Betriebes gern auf die Urteergewinnungsanlage zurückgeführt hat. Zweitens sind es Schwierigkeiten vorübergehender Natur und drittens Schwierigkeiten, die dauernd bleiben werden. Zum Punkte 2 möchte ich bemerken, daß es sehr lang gedauert hat, bis sich unsere ersten Schweißer an das neue Gas gewöhnt haben. Der erste Schweißer ist bei den Qualitätswerken gewöhnt, mit reduzierender Flamme zu arbeiten. Wenn er jetzt in seinen Ofen hinein sah und absolut keine Flamme entdeckte, so war er im Anfang sehr betroffen und versuchte, durch Aufdrehen des Gasventils immer mehr Gas hineinzubekommen, um diesen „Uebelstand“ — seiner Ansicht nach — zu beseitigen. Die Folge war, daß das überschüssige Gas bei den Türen herausgeschlug und neben dem Mehrverbrauch an Brennmaterial einen sehr großen Verbrauch an Ofentüren herbeiführte. Mit der Zeit haben sich die Leute aber daran gewöhnt, und ich kann sagen, daß jetzt in unserem Hammerwerk und Preßwerk anstandslos mit dem Kaltgas gearbeitet wird. Dasselbe hat eine Temperatur von etwa 45 bis 100° beim Eintritt in die Wärmöfen und etwa folgende Durchschnittsanalyse:

CO ₂ = 6—9 %	C ₂ H ₄ = 0,4 %
CO = 24—21 %	CH ₄ = 3 %
H = 11—16 %	
Heizwert 1350—1400 WE.	

Wir haben festgestellt, daß der Abbrand zurückgegangen ist, die Blöcke verzundern weniger als früher, genaue Zahlen liegen noch nicht vor. Ein Mißstand, der sich herausgestellt hat und dauernd bleiben wird, ist der, daß trotz Verwendung von Rekuperatoren die Temperatur im Ofen an der zweiten Tür höher ist als an der ersten Tür. Das liegt jedenfalls an der sehr niedrigen Gastemperatur, die durch die gewöhnliche Luftüberhitzung nicht ausgeglichen wird. Man müßte also wahrscheinlich die Feuerbrücke des Ofens umbauen und der Flamme einen größeren Entwicklungsraum geben, damit die Mischung enger wird. Die Herren Ofenbauer werden vielleicht Mittel und Wege angeben können, diesen Uebelstand zu beseitigen.

Einer der Herren hat nach der Ausbeute gefragt. Bei Saarkohle haben wir ein Ausbringen von ungefähr 5 bis 7 % der durchgesetzten Kohlenmenge an wasserfreiem Teer. Der Mehrverbrauch an Brennstoff übersteigt nach unseren Feststellungen nicht 20 %.

Dr. Fr. Thomas (Mülheim-Ruhr): Als Stahlwerker möchte ich zunächst grundsätzlich den Standpunkt vertreten, daß für den Martinofen das beste Gas gerade noch gut genug ist. Mit Rücksicht darauf jedoch, daß eine Absage, die wir heute dem Kaltgas oftmals zuteil werden lassen, eine außerordentliche Folgeschwere in sich schließen würde, und mit Rücksicht auf die bisher von mir gemachten Erfahrungen beim Kaltgas möchte ich für die Verwendung desselben eine Lanze brechen.

Zunächst möchte ich, ehe ich praktische Daten gebe, auf einige theoretische Einwände eingehen, die hier gemacht wurden. Es wurde zunächst der hohe Wasserstoffgehalt im Gas getadelt. Es ist bereits von anderer Seite darauf hingewiesen worden, daß Stahlwerke, die mit Koksofengas arbeiten, einen sehr reichlichen Wasserstoffgehalt im Gase haben und gar nicht schlecht arbeiten, im Gegenteil gute Ergebnisse erzielen. Es ist ferner gesagt worden, daß der Wasserstoff auf die Stahlqualität

einen schlechten Einfluß ausüben würde. Hierüber sind die Ansichten sehr geteilt und es ist durchaus nicht entschieden, was wirklich richtig ist. Jedenfalls konnte niemals erklärt oder belegt werden, inwiefern die Qualität des Stahles durch wasserstoffreiches Gas gelitten hatte. Dann ist betont worden, daß der Wasserdampfgehalt eine außerordentliche Rolle spielt. Ich muß das wiederholen, um vollständig zu sein. Die spezifische Wärme des Wasserdampfes ist so groß, daß ein nasses Gas ganz bedeutend schlechter arbeitet als ein trockenes. Kaltgas ist aber trocken, wodurch ein etwaiger niedrigerer Heizwert gegenüber gewöhnlichem Generatorgas ganz oder zum Teil wettgemacht wird.

Dann wurde von einer Seite Wert darauf gelegt, daß der Wasserstoffgehalt nicht über 15 % betragen dürfe, weil sonst die Haltbarkeit des Ofens leiden würde. Wir sind alle gewöhnt, mit einem Gas zu arbeiten, das 10 bis 13 % Wasserstoff hat, wenigstens alle, die mit Generatorgas arbeiten. Ich glaube nicht, daß einige wenige Hundertteile mehr an Wasserstoffgehalt für die Verurteilung des Gases ausschlaggebend sein können, besonders wenn man bedenkt, daß andere Werke, die mit hohem Wasserstoffgehalt arbeiten, auch gute Ofenhaltbarkeitszahlen aufweisen.

Dann ist auf die leuchtende Flamme hingewiesen worden. Es wurde von einer Seite gesagt, daß die strahlende Wärmeübertragung größer sei bei der leuchtenden Flamme als bei der nichtleuchtenden Flamme. Ich glaube, das ist ein Trugschluß. Wir müssen unterscheiden zwischen strahlendem Licht und strahlender Wärme. Durch einen geringen Zusatz von Rohnaphthalin kann die Kaltgasflamme leuchtend gemacht werden. Dabei ist dann doch wohl kaum anzunehmen, daß gleichzeitig die strahlende Wärme unverhältnismäßig größer wird. Aber selbst für diejenigen, die wie ich selbst, der Ansicht sind, daß eine leuchtende Flamme im Martinofen besser ist als eine nichtleuchtende Flamme, weil dadurch die Beobachtung der Flammenführung für den Schmelzer eine bedeutend einfachere ist, ist zu sagen, daß mit einfachen Mitteln die Flamme leuchtend gemacht werden kann, nämlich — wie ich schon andeutete — durch Zusatz von 25 bis 30 g Rohnaphthalin zum Kubikmeter Gas.

So weit die theoretische Seite der verschiedenen Einwände. Ich möchte durch den Hinweis auf die praktischen Ergebnisse dieselben dann noch widerlegen. Die Maschinenfabrik Thyssen & Co. hat einen Wärmofen in Betrieb, der eine Leistungsfähigkeit von 50 t in 24 st hat. Der Ofen hat, als er mit Mondgas betrieben wurde, zunächst schlechter gearbeitet als früher mit Generatorgas. Dann hat man einfach hinter die Gascinströmung vor dem Herd ein kleines Gitterwerk eingesetzt, und mit einem Male ging der Ofen bedeutend besser als vorher, wo er mit Generatorgas arbeitete — ein Beweis, daß man durch eine Aenderung am Ofen ganz außerordentlich viel erzielen kann. Was bei einem Wärmofen erreicht werden kann, wird wohl auch bei einem Martinofen erreicht werden können. Ich will damit nicht sagen, daß es erreicht werden muß; aber es ist doch ein Grund, anzunehmen, daß auch da Verbesserungen erzielt werden können. Dann wurden die auf Tafel A angegebenen Gasanalysen der beiden Stahlwerke als nicht gut bezeichnet. Ich muß mich dem anschließen, muß aber darauf aufmerksam machen, daß die Analysen jedenfalls in der letzten Zeit gemacht wurden, wo alle Stahlwerke unter ungünstigen Verhältnissen zu arbeiten haben. Aber es wird doch gearbeitet, und ich glaube, daß auch nicht gar so schlecht gearbeitet wird, daß man der Sache eine Absage erteilen könnte. Wenn man nun diese Zahlen mit denen vom Kaltgas vergleicht, und dabei berücksichtigt, daß bei diesem ein geringerer Luftbedarf besteht, so ist bezüglich des pyrometrischen Effektes zu sagen, daß auch hier wieder die Waagschale zugunsten des Kaltgases herübergeht.

Zuletzt möchte ich auf die Ergebnisse hinweisen, die bei den von der Maschinenfabrik Thyssen & Co. betriebenen Martinöfen erzielt wurden, die lediglich mit Kaltgas arbeiten. Es stehen dort zwei Öfen, ein 5-t- und ein 10-t-Ofen. Dort habe ich gesehen, daß die Öfen zwar nicht gerade hervorragend gingen, aber doch mit 7 st bei einem Kohlenverbrauch von 30 % beim 10-t-Ofen und 40 % beim 5-t-Ofen, also Zahlen, die doch annehmbar sind. (Widerspruch.) Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Ofen nicht für Kaltgas, sondern als Martinofen für Generatorgas gebaut ist. Wenn Sie dabei bedenken, daß der Ofen für Kaltgas ungeeignet ist und dann in 7 st den verhältnismäßig geringen Kohlenverbrauch hat, so können Sie wohl mit Berechtigung daraus schließen, daß, wenn der Ofen richtig konstruiert wird, Sie dann auf eine ganz annehmbare Dauer der Schmolzen kommen. Es mag vielleicht optimistisch klingen, aber ich bin Optimist genug, um das anzunehmen. Wenn ich einen kleinen Martinofen von 10 t sehe, der in 7 st arbeitet und schlecht konstruiert ist, und daneben einen anderen Wärmofen sehe, der besser geht, nachdem er umgebaut wurde, warum soll ich mir dann nicht denken können, daß der Martinofen auch besser arbeiten kann, wenn er umgebaut wird? Daß mein Optimismus berechtigt ist, möchte ich noch ergänzend begründen.

Zur Sache selbst ein Beispiel aus der Praxis. Ich habe vier Jahre lang mit kaltem, also ziemlich trockenem, nahezu entteertem Gas auf Martin- und Tiegelöfen gearbeitet und dabei unter anderem aus 4½-t-Martinöfen in 24 st zehn Schmelzen herausgebracht, und zwar nicht etwa während kurzer Versuchsabschnitte, sondern in ausgesprochenem Dauerbetrieb. Allerdings waren bei diesen kleinen Öfen die Kammern 7 m hoch, so daß eine außerordentlich weitgehende Vorwärmung gewährleistet war. Diese Erfahrungen, sowie die bereits vorhin erwähnten, von der Maschinenfabrik bei einem Wärmofen mit 50 t Durchsatz gemachten Beobachtungen bezüglich der Durchmischung der Gase, sowie eine ruhige sachliche Ueberlegung gibt auch Fingerzeige zur Beantwortung der aus der Versammlung gestellten Frage, wie denn nun eigentlich ein Martinofen für Kaltgasbeheizung zu bauen wäre. Der Umstand, daß das entteerte Gas einen geringeren Luftbedarf hat als das bisherige Generatorgas, schreibt zunächst andere Kammerverhältnisse vor als bisher. Das Raumverhältnis von Gas- zu Luftkammer muß ganz wesentlich größer werden. Mit Vergrößerung des Querschnitts ist es jedoch nicht getan, vielmehr müssen wenigstens die Gaskammern ganz bedeutend höher gebaut werden als bisher, so daß das Gas einen langen Weg durch den Wärmespeicher zurückzulegen hat. Um hierbei zu vermeiden, daß unerwünscht hohe Öfen herauskommen, kann man sich dadurch helfen, daß man außer der unter dem Ofen befindlichen stehenden Gaskammer noch eine liegende Kammer vor dem Ofen anordnet. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß die im Kaltgas vorhandenen hohen Gehalte an Wasserstoff und Kohlensäure bei dem außerordentlich großen Unterschied der spezifischen Gewichte dieser beiden Gase sehr leicht zu einer Entmischung führen. Die Folge einer solchen wird sein, daß unter einer oben entlang streichenden brennstoffreichen Atmosphäre eine kohlen-säurereiche, also träge verbrennende Zone, in den Herdraum eintritt, der unter diesen Umständen nicht auf die Temperatur kommt, die eigentlich für ihn bei richtiger Durchmischung der Gase natürlich ist. Um das zu erreichen, wird man die Gaskammer möglichst versetzt ausschlichten, so daß die Gase ordentlich durcheinandergewirbelt werden. Der hierbei entstehende größere Reibungswiderstand kann durch einen erhöhten Gasdruck überwunden werden. Das macht im Gegensatz zum gewöhnlichen Generatorgasbetrieb keine Schwierigkeiten, weil ja das Gas durch einen Ventilator in die Leitung gedrückt wird.

Dann wird man auch die Martinofenköpfe anders ausführen müssen als bisher. Hierbei gilt als leitender

Gedanke, daß das unter erhöhtem Druck in den Herdraum tretende Gas möglichst innig mit der Luft gemischt wird, um eine intensive örtliche Verbrennung mit Stichflamme zu ergeben. Man wird also gegenüber dem bisherigen Gebrauch kleinere Gaszüge, dafür aber eine größere Zahl wählen und hierbei vielleicht so weit gehen, daß man nicht wie bisher die Luftausströmungen lediglich über die Gasausströmungen legt, sondern auch zwischen den letzteren noch Luftausströmungen vorsieht.

Ich glaube, daß gegen diese Schlußfolgerungen wenig oder nichts einzuwenden sein wird, so daß also Gelegenheit genug geboten ist, aus diesen Aenderungen günstige Erfolge für das Gelingen zu erhoffen, da ja die bisher erzielten Ergebnisse von 7 st Schmelzdauer bei dreistündiger Auskochzeit und hochlegiertem Material wenn auch nicht gerade als günstig, so jedoch als den Verhältnissen entsprechend annehmbar bezeichnet werden können.

Vorsitzender Generaldirektor A. Vögler (Dortmund): Es haben sich noch einige Herren zum Worte gemeldet. Ich möchte die Debatte über diesen Punkt schließen; die Frage ist ja sehr interessant, wir müssen aber noch die anderen Punkte berühren.

Direktor Dr.-Ing. C. Canaris (Hattingen): Ganz kurz möchte ich darauf hinweisen, daß die Frage des Wassergehaltes des Gases von ausschlaggebender Bedeutung ist. Es ist meines Erachtens den meisten Stahlwerkern noch nicht genügend zum Bewußtsein gekommen, wie ungeheuer vorteilhaft es ist, mit einem trockenen Gas zu arbeiten. Man soll gegenüber dieser guten Eigenschaft des gereinigten Gases alle schlechten Eigenschaften — z. B. das Fehlen der Eigenwärme — gern in Kauf nehmen. Gerade auf diesem Gebiete liegen genügend Erfahrungen vor¹⁾. Das Arbeiten mit Gemischen von Hochofengas und Koksofengas hat gezeigt, daß man außerordentlich große Vorteile damit erzielen kann. Es ist mir z. B. bekannt, daß ein großes westfälisches Werk mit einem Gemisch von Hochofen- und Koksofengas, also mit einem kalten, aber auch vollständig trockenen Gasgemisch, bezüglich des Manganverbrauchs ganz überraschend günstige Zahlen erzielt hat. Soviel ich weiß, benötigt dieses Werk gar kein höherprozentiges Ferromangan mehr; es kann vielmehr alle Stahlqualitäten mit Spiegeleisen herstellen. Das ist ein Vorteil, der mit Rücksicht auf die Manganknappheit von größter Bedeutung ist. Ein weiterer Vorteil des trockenen Gases gegenüber dem nassen ist die geringere Oxydation des Ofeninhalts, die in erster Linie bezüglich der Qualität des erzeugten Stahles von ganz gewaltiger Bedeutung ist. Es würde zu weit führen; wenn ich darlegen wollte, welche Vorteile man auf diese Weise erzielen kann; auch hierüber liegen praktische Erfahrungen vor.

Weiterhin hat man die Erfahrung gemacht, daß das trockene Gas die Ofenzustellung ganz gewaltig schont, während man beim nassen Gas während der Zersetzung des Wasserdampfes in Wasserstoff und Sauerstoff mit sehr starken Zerstörungen des Ofenmauerwerks zu rechnen hat. Es steht unbedingst fest, daß beim Arbeiten mit trockenem Gas bezüglich der Ofenhaltbarkeit vorzügliche Zahlen erreicht werden. Meines Erachtens ist das Problem, soweit es sich um die Beheizung der Martinöfen handelt, heute schon gelöst: Man kann es nicht mehr verantworten, ein neues Stahlwerk zu bauen, ohne von vornherein die vollständige Reinigung und Trocknung des Gases vorzusehen.

Dr. Fr. Frank (Berlin): Ich will mich ganz kurz fassen, nachdem die Hauptpunkte berührt sind. Das Wichtigste ist, hier festzustellen, daß Kaltgas und entleuchtetes Gas generell gleichzeitig behandelt ist. Wir können eigentlich nicht die beiden Materien ohne wei-

teres zusammen behandeln, obwohl ja beide für den gleichen technischen Endzweck als Heizgas gebraucht werden. Das, was wir aus unseren Beobachtungen, die wir ja ganz unabhängig machen, festgestellt haben, ist folgendes: Das entleuchtete Gas (entteertes Warmgas) dient im Stahlwerk sowohl im Wärmofen als auch bei einem Versuch im Martinofen, der bisher leider nur qualitativ gemacht werden konnte, vollkommen an Stelle des früher hochleuchtenden Gases und gab uns das gleiche Ergebnis wie das alte Gas. Wir konnten im Martinofen die Schmelze auch ohne Umbau des Ofens der Art und Menge nach in der gleichen Zeit wie bei dem gewöhnlichen Gas durchsetzen. Wir haben nur noch nicht festgestellt, ob tatsächlich der Kohlenverbrauch zur Erreichung der gleichen Leistung so viel größer ist, wie man allgemein annimmt. Versuche sind jetzt im Gange, und wir hoffen, daß sie in kurzer Zeit abgeschlossen sein werden. Dadurch, daß wir den Wasserdampf aus dem Gase herausnehmen, erreichen wir jedenfalls eine so erheblich günstigere Ausnutzung des Gases, daß — wie verschiedentlich schon hervorgehoben worden ist — dieser Umstand allein für die Weiterbearbeitung der Frage ausschlaggebend sein sollte. Wenn wir das Gas leuchtend machen sollen, so brauchen wir bei großen Anlagen nur einen Gaserzeuger ohne Entteerung gehen lassen; dann haben wir immerhin noch eine Flamme, die wir vollkommen beobachten können. Wir werden also keine Schwierigkeiten haben können. Was den Durchsatz des Gaserzeugers angeht, so ist die Beobachtung grundsätzlich bestätigt, daß bei den Gaserzeugern, die mit Entschwelungseinrichtungen arbeiten, der Durchsatz der Kohle naturgemäß größer ist. Wer einen solchen Betrieb einmal gesehen hat, wird das für selbstverständlich halten. Durch die angeführten Momente zusammen wird auch ein viel zuverlässigerer Betrieb erzielt.

Direktor Dr.-Ing. E. Roser (Mülheim-Ruhr): Ich glaube, die Besprechung über die Verwendung des Kaltgases im Stahlwerksbetriebe hat wohl ergeben, daß sich das Zünglein der Waage zugunsten des Kaltgases neigt. Wenn Herr Dr. Thomas die Dauer der Schmelzen mit 7 st angegeben hat, so ist zu berücksichtigen, daß die Auskochzeit bei diesem Material besonders lang ist, weil ein Edelstahl erzeugt wird; sie beträgt 2 bis 3 st. Wenn Sie diese Verhältnisse berücksichtigen, ist wohl mit aller Sicherheit anzunehmen, wie ich bereits wiederholt angegeben habe, daß das Kaltgas auch im normalen Martinbetrieb sehr gern Anwendung finden wird.

Vorsitzender Generaldirektor A. Vögler (Dortmund): Damit möchte ich die Erörterung über Punkt 1 schließen. Ich glaube zusammenfassend wohl sagen zu können, daß alle Herren, die hier sind, weitere Anregung bekommen haben, und daß der Stand der Frage jedenfalls ermutigen kann, weitere Versuche zu machen. Das Kaltgas als solches ist im Martinbetrieb nicht unbekannt; es sind eine ganze Reihe Herren anwesend, die seit langem mit Kaltgas arbeiten. Bezüglich der leuchtenden und der nichtleuchtenden Flamme kann man, glaube ich, sagen, die Erfahrungen werden schnell ein Arbeiten mit nichtleuchtender Flamme ermöglichen. Dr.-Ing. Springorum wird mir dies bestätigen, denn bei Koksofengas ist auch die nichtleuchtende Flamme vorherrschend. Ich möchte Dr.-Ing. Canaris darin zustimmen, daß man bei neuen Anlagen während der ersten Zeit eine ziemliche Verantwortung trägt, wie man sich zu der Gaserzeugungsfrage stellt. Die Aussprache wird manchen angeregt haben, noch weitere Versuche zu machen. Die Versuche werden uns auch über die wichtigste, ausschlaggebende Frage Aufschluß geben: Kann man mit einem Kaltgas von 1200 bis 1300 WE den Martinbetrieb führen? Wir müssen dabei unterscheiden zwischen dem Gas, das an der Saar erzeugt wird nach dem Ehrhardt'schen Verfahren, das Gas hat eigene Wärme, und dem völlig kalten Gas.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1905, 15. Juni, S. 712; 1908, 15. April, S. 537/8.

Beitrag zur Kenntnis des von Oberhoffer abgeänderten Rosenhainschen Aetzmittels.

Von Dr.-Ing. A. d. Fry in Breslau.

(Mitteilung aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule in Breslau.)

Eine Untersuchung der Diffusionserscheinungen in Eisen, deren Veröffentlichung demnächst erfolgen soll, gab mir Gelegenheit, über die Wirkung des Oberhofferschen Aetzmittels neue, bemerkenswerte Beobachtungen anzustellen.

Es waren durch Diffusion Phosphor, bzw. Schwefel, Silizium, Mangan und Nickel in Proben von reinstem Elektrolyteisen eingeführt worden. Da die diffundierenden Stoffe in geeigneter, reiner Form angewandt wurden und sehr sorgfältige, störungsfreie Versuchsbedingungen gewählt waren, wurde erreicht, daß in den Proben Diffusionschichten entstanden, die außer Eisen und dem zu beobachtenden Element keine störenden Beimengungen enthielten. In allen Fällen bestanden die Diffusionschichten aus festen Lösungen der zu untersuchenden Elemente in Eisen.

Es wurde darauf versucht, die in den Diffusionschichten auftretenden Konzentrationsunterschiede durch geeignete Aetzung sichtbar zu machen. Von den versuchten Aetzmitteln erwies sich hierzu das von Oberhoffer abgeänderte Rosenhainsche Aetzmittel

am geeignetsten. Bei Schwefel und Nickel gab das Aetzmittel keine besonderen Erscheinungen. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß bei Schwefel der Höchstgehalt der festen Lösung im Eisen 0,025 % S beträgt. Die möglichen Konzentrationsunterschiede sind also sehr gering. Sie wurden daher durch die Aetzung nicht sichtbar gemacht. Beim Nickel war die Diffusionschicht nur wenige Hundertstel Millimeter stark und daher für die Be-

handlung mit einem Aetzmittel für makroskopische Aetzung nicht geeignet. — Dagegen erwies sich das Oberhoffersche Aetzmittel ausgezeichnet brauch-

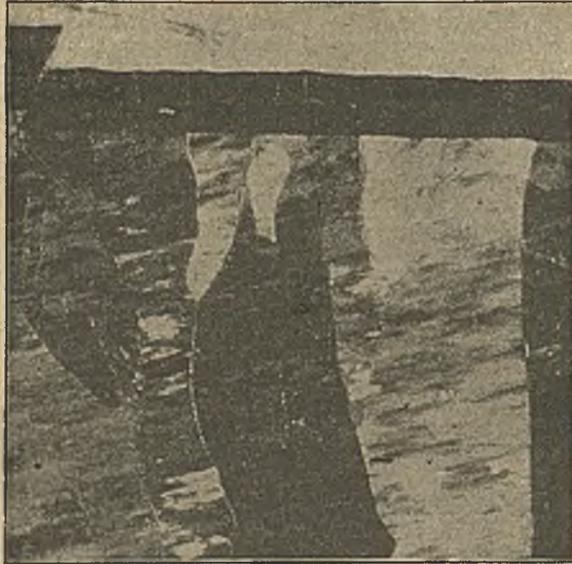
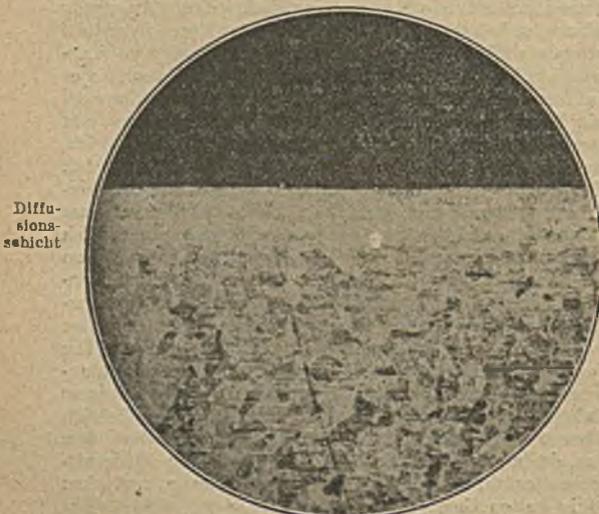


Abbildung 1. × 20
Diffusion von Phosphor in Elektrolyteisen.

Diffu-
sions-
schicht



Diffu-
sions-
schicht

Abbildung 2. × 12,6
Diffusion von Silizium in Elektrolyteisen.



Diffu-
sions-
schicht

Abbildung 3. × 12,5
Diffusion von Mangan in Elektrolyteisen.

bar, um die Konzentrationsunterschiede der festen Lösungen von Phosphor, Silizium und Mangan in Eisen hervorzuheben.

Abb. 1 zeigt in 20facher Vergrößerung die Aetzung eines Querschliffes der Phosphordiffusion. Die Abbildungen sind im folgenden so orientiert, daß die Diffusion stets von oben nach unten zu denken ist.

Nachstehend seien einige zu Abb. 1 gehörende Analysen mitgeteilt, aus denen der Prozentgehalt an Phosphor in Abhängigkeit von der Eindringungstiefe hervorgeht.

Schicht Nr.	Eindringungstiefe mm	P %
1	0,14	1,17
2	0,30	0,42
3	0,38	0,17
4	0,46	0,03

Die an Phosphor angereicherte Schicht ist im Bild dunkel, da seitliche Beleuchtung angewandt wurde. Das entspricht den Mitteilungen Oberhoffers. Nach seinen Angaben werden durch die Aetzung die phosphorreichen Zonen weniger gefärbt als die phosphorarmen, sind also im Bild bei Anwendung senkrechter Beleuchtung hell, bei schräger Beleuchtung dunkel.

Abb. 2 zeigt entsprechend der Abb. 1 den Querschnitt einer Siliziumdiffusionsprobe, die mit dem Oberhofferschen Aetzmittel behandelt wurde. Die Vergrößerung ist hier 12,5fach.

Die siliziumhaltige Zone ist im Bild heller geblieben als das reine Elektrolyteisen. Sie hatte sich auf dem Schliff mit einem sehr gut kenntlichen grauen Schleier überzogen. Leider ist es bisher nicht gelungen, diese äußerst charakteristische Erscheinung auf der photographischen Platte mit genügender Deutlichkeit festzuhalten.

Die siliziumhaltige Zone ist im Bild heller geblieben als das reine Elektrolyteisen. Sie hatte sich auf dem Schliff mit einem sehr gut kenntlichen grauen Schleier überzogen. Leider ist es bisher nicht gelungen, diese äußerst charakteristische Erscheinung auf der photographischen Platte mit genügender Deutlichkeit festzuhalten.

Wärmewirtschaft auf Hüttenwerken.

Auch im Auslande wird an der Frage der Wärmewirtschaft auf Hüttenwerken eifrig gearbeitet. Dipl.-Ing. E. Lavandier, Betriebsleiter in Differdingen, empfiehlt in einem Vortrage¹⁾ die Errichtung von Werkwärmebureaus, denen er im einzelnen alle die Aufgaben zuweist, die auch die Wärmestelle Düsseldorf (Überwachungsstelle für Brennstoff- und Energiewirtschaft auf Eisenwerken) als Aufgaben dieser Bureaus bezeichnet (vgl. Mitteilung 1 der Wärmestelle). Obwohl aus der ganzen Arbeit ersichtlich ist, daß Lavandier die Düsseldorfer Wärmestelle nur oberflächlich kennt, decken sich die von ihm gesteckten Aufgaben so völlig mit den Bestrebungen der genannten Wärmestelle, daß in dieser Uebereinstimmung sicherlich ein Beweis für die Richtigkeit der ausgesprochenen Gedanken liegt.

Lavandier will vor allem an Hand einer Wärmebilanz (vgl. Mitteilung 2 der Wärmestelle) eine Uebersicht über die einzelnen Wärmeverbrauchsstellen gewinnen und an Hand dieser Uebersicht die einzelnen Stellen auf ihren Verbrauch prüfen. Er errechnet an Hand dieser Bilanz den „Wärmewirkungsgrad des Werkes“, eine Zahl, die dem thermischen Wirkungsgrad von Kraftmaschinen entspricht und angibt, wieviel

¹⁾ Vortrag, gehalten in der Association des Ingénieurs et Industriels luxembourgeois am 19. Okt. 1919. Druck von M. Huß, Luxemburg.

Die zugehörigen Analysen sind im folgenden angegeben:

Schicht Nr.	Eindringungstiefe mm	Si %
1	0,10	3,11
2	0,28	2,32
3	0,48	0,18
4	0,68	0,01

In Abb. 3 ist die Aetzung einer Mangan-diffusionsprobe mit dem Oberhofferschen Aetzmittel veranschaulicht. Die Vergrößerung ist 12,5fach.

Aehnlich wie bei der Phosphorätzung ist auch hier die manganreiche Zone hochglänzend geblieben und erscheint daher bei der angewandten seitlichen Beleuchtung im Bild dunkel. Nur der oberste Rand ist infolge geringer Rundung der Schlifffläche durch Spiegelung hell.

Die zum Bilde gehörigen Analysen sind folgende:

Schicht Nr.	Eindringungstiefe mm	Mn %
1	0,025	57,5
2	0,15	39,6
3	0,475	3,4
4	0,80	0,1

Die Versuche bestätigen die Oberhoffersche Ansicht, daß durch das Aetzmittel im wesentlichen die Konzentrationsunterschiede des Phosphors hervorgehoben werden. Man

beachte die Deutlichkeit der Phosphorätzung bei selbst geringen Phosphorgehalten, im Gegensatz zu der Aetzwirkung auf Mangan, die erst bei hohen Mangangehalten mit voller Klarheit hervortritt. Gleichzeitig ist aber aus den Ergebnissen zu erkennen, daß auch die Seigerung anderer Elemente als Phosphor durch die Aetzung mit dem Oberhofferschen Aetzmittel zur Erscheinung gebracht werden kann.

Die mitgeteilten Ergebnisse erscheinen geeignet, weitere Untersuchungen nach dieser Richtung hin als wertvoll und aussichtsreich zu kennzeichnen.

Umschau.

Wärme von der im ganzen eingeführten Rohgasmenge nutzbar gemacht wird. Für ein von ihm untersuchtes Hüttenwerk von 235 000 t Roheisenherzeugung in einem halben Jahr ergibt sich dabei ein derartiger Wirkungsgrad von 34 %, der sich nach seiner Ueberzeugung auf 50 % würde steigern lassen.

Unter anderen sieht er undichte Windleitungen beim Hochofen (wo die Verluste 15 % keinesfalls übersteigen sollen) und beim Konverter (Windkasten!) als wesentliche Verlustquelle an. Die Gebläsemaschinen für den Hochofen müssen mit etwa 9 % des Gases auskommen; die Maschinen sollen auf Sammelleitung arbeiten, die Regelung einer bis zwei Maschinen allein übertragen werden, mehrere Gebläse von einem Stande aus geregelt, die Abgase in Abhitzekeesseln ausgenutzt werden. Er empfiehlt auch Anwendung des Spülverfahrens.

Bezüglich der Heißwindtemperatur rechnet er mit 4 bis 5 % Erhöhung des Koksverbrauches für je 100° erniedrigte Temperatur; dem steht aber ein erheblich geringerer Gasverbrauch der Cowper gegenüber, zumal da der Wirkungsgrad des Cowpers mit abnehmbarer Temperatur des Heißwindes steigt.

Der Rollzylinder-Lichtbogen-Ofen, System Gr ene.

Eine eigenartige Ausführungsform des Lichtbogen-Ofens¹⁾, wie aus Abb. 1 ersichtlich, wurde dem Ingenieur

¹⁾ The Iron Age 1919, 17. April, S. 1005/7.

Albert E. Greene, Seattle, Wash., der Greene-Electric-Furnace-Company in Amerika geschützt.

Der zylindrische Mantel des Ofens besteht aus schweren Platten mit gewölbten Zylinderdeckeln, die aus Kesselböden hergestellt sind; die Achse des Zylinders liegt horizontal. Der Ofen selbst ruht kippbar auf Rollen. Die Kippbewegung wird durch einen hydraulischen Zylinder bewirkt, dessen Kolben an der Mitte des Mantels rückwärts am Ofen angreift. Der obere Teil des Zylinders ist offen, um das verbrauchte Gewölbe auswechseln zu können. Die Elektroden sind in der Reihe nebeneinander angeordnet; sowohl Dreiphasenöfen wie Zweiphasenöfen haben 3 Ober-Elektroden. Eine Bodenelektrode aus Stahl, die je nach Wunsch in Betrieb genommen werden kann, ist ebenfalls vorgesehen. Die Ausmauerung des Ofens ist in seinen mittleren Teilen, dort wo der Lichtbogen überspringt, stärker.

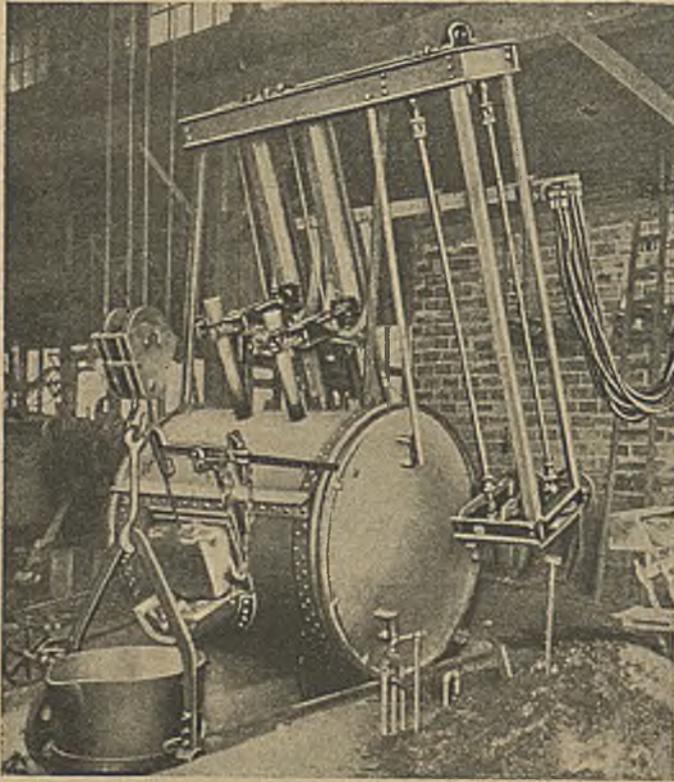


Abbildung 1. Rollzylinder-Lichtbogenofen.

Das Gewölbe besteht aus einer Lage Wölbsteine. Der Greene-Ofen, mit einem Fassungsvermögen von 250 kg an aufwärts, soll in bezug auf Anlagekosten und Betrieb sehr wirtschaftlich sein. Er wird in zwei Ausführungsformen geliefert: Bei der ersten befindet sich die Einsatztür an der Rückseite des Ofens, gegenüber der Abgusschneuze; der Strom wird in diesem Falle von dem Ende des Ofens her den Elektroden zugeführt. Bei der zweiten Ausführungsform befindet sich die Einsatztür am Ende des Ofens in einem der Zylinderdeckel; die Stromzuführung geschieht von der Rückseite des Ofens aus.

Der sauer zugestellte Ofen arbeitet nach dem sogenannten Greene-Schlacken-Prozess, mit einem Schrottsatz, der ähnliche Mengen an Schwefel und Phosphor wie beim Martinprozess enthält. Als Schlackenbildner dienen Sand und Ton in einem derartigen Mengenverhältnis zueinander, daß eine flüssige Schlacke entsteht. Häufig besteht die Schlacke auch aus einer Mischung von Kalk und Sand. Die Metalloxyde, die aus dem Einsatz in die Schlacke eingetreten sind,

werden aus dieser durch Aufbringen von feingepulvertem Koks reduziert. Metallische Reduktionsmittel können ebenfalls verwendet werden, sind jedoch teurer. Das Fortschreiten der Reduktion wird an der Schlackenfarbe beobachtet, die licht wird, wenn keine Metalloxyde mehr vorhanden sind. Ist dieser Augenblick eingetreten, so wird Ferromangan und Ferrosilizium zugesetzt, wobei keinerlei Abbrand durch Verschlackung eintritt. Ein 700-kg-Ofen, der jedoch auch 900 kg aufnehmen kann, arbeitet sekundärseitig mit 110 Volt Spannung; der Strom wird dem Ofen durch zwei 100-mm-Rundelektroden zugeführt. Die Niederspannungsseite des Transformators ist fest mit den Elektroden verbunden, während der Ausschalter hochspannungsseitig angeordnet ist. Abb. 1 zeigt einen Ofen von 2½ Tonnen Einsatz im Augenblick vor dem Abgießen des Einsatzes.

Der Ofen wird neuerdings auch mit drei Elektroden für Zwei- und Dreiphasenstrom gebaut, wobei eine Elektrode im Boden angeordnet ist. Die vorgesehene Wasserkühlung der Elektroden soll sich im Betrieb als überflüssig erwiesen haben. Die Spannung kann so verteilt werden, daß sie sowohl für beide Lichtbögen zwischen Bad und Elektroden je 110 Volt beträgt, als auch so, daß die Summe beider Spannungen 110 Volt ergibt. Letztere Spannung kommt in Anwendung bei niedrigeren Temperaturen.

Der Greene-Ofen ist besonders für kleinere Gießereien in Verbindung mit Kupelöfen gedacht; er kann jedoch auch für Grau- und Stahlguß je nach Belieben verwendet werden. *K. Dornhecker.*

Die Lage des Graphitmarktes.

Deutschland war bekanntlich während des Krieges auf die bayerischen und österreichischen Flinzgraphite zur Herstellung von Schmelztiegeln angewiesen, da infolge der wirtschaftlichen Abschließung der Mittelmächte die bisher benutzten Ceylon- und Madagaskargraphite nicht bezogen werden konnten. Wie die Lage des Graphitmarktes nun in den Ententeländern während der letzten Jahre gewesen ist, entnehmen wir den Ausführungen von Charles E. Pettinos¹⁾. Demnach hat seit dem Waffenstillstand die Nachfrage nach Ceylongraphit bedeutend nachgelassen, da mit dem Aufhören der Kriegslieferungen auch der Bedarf an Schmelztiegeln erheblich sank. Aber schon vorher, und zwar vom Jahre 1917 ab, in dem die Ausfuhr von Ceylongraphit ihren Höhepunkt erreichte, ist ein bedeutendes Abflauen der Ausfuhr feststellbar. Dies dürfte seinen Grund vor allem in dem Schiffsraumangel und in dem außerordentlichen Anwachsen und in der Unbeständigkeit der Frachtkosten finden. Stiegen diese doch von 33 S f. d. t vor dem Kriege auf 560 S während des Krieges. Die Schmelztiegelwerke erhielten infolgedessen immer weniger Aufträge, so daß die vorhandenen Lagervorräte nicht aufgebraucht werden konnten. Ceylongraphit fand auch aus dem Grunde weniger Absatz, weil England Madagaskargraphite und die Vereinigten Staaten auch inländische Graphite verbrauchten, während Japan beträchtliche Mengen von Korcagraphiten einfuhrte. Dieser ist zwar dem Ceylongraphit sowohl in bezug auf seine Eigenschaften als auch auf seinen Kohlenstoffgehalt nicht gleichwertig, stellt aber doch für verschiedene Zwecke,

¹⁾ Foundry 1920, 1. Febr. S. 99/100.

die die Verwendung von Graphit bedingen, ein wertvolles Mineral dar. Ueber die Ausfuhr von Ceylongraphiten nach den Vereinigten Staaten und nach England in den Jahren 1916 bis 30. Juni 1919 gibt folgende Zahlentafel Aufschluß:

im Jahre	Grsamtausfuhr in t	Davon nach	
		Nordamerika	England
1916	33 000	24 000	7500
1917	26 700	22 000	4000
1918	16 000	8 500	6100
1919	4 000	2 500	1300

(1. Hälfte).

Die Frachtkosten betragen im Jahre 1919 im Durchschnitt 220 S f. d. t, während die Preise gegen Mitte 1919 den niedrigsten Stand seit dem Kriege erreichten: sie betragen für das englische Pfund annähernd 1300 c für Stückgraphite, 1000 c für Abfallgraphite und 700 c für Staubgraphite. Die entsprechenden Preise erreichten in den Jahren 1916 und 1917 eine Höhe von 3200 c bzw. 2500 c bzw. 1400 c. In den Jahren 1916 und 1917 waren auf der Insel Ceylon annähernd 13 000 Gruben in Betrieb mit einer Belegschaft von 20 000 Mann, während zu Beginn des Jahres 1919 nur noch 6400 Arbeiter auf 263 Gruben beschäftigt wurden. Für die Versorgung der Entente-länder kamen außer Ceylongraphiten auch die Vorkommen auf Madagaskar und Nordamerika in Frage. Im Jahre 1916 wurden in Madagaskar 26 000 t gewonnen und der größte Teil hiervon nach Frankreich ausgeführt. Von der gesamten Erzeugung von 35 000 t Flockengraphit auf Madagaskar im Jahre 1917 wurden rund 28 000 t ausgeführt, davon je die Hälfte nach England und Frankreich; letzteres versandte davon wiederum 8000 t nach den Vereinigten Staaten. Der verhältnismäßig geringe Versand von Madagaskargraphit nach Amerika ist darauf zurückzuführen, daß Frankreich denselben während der ganzen Kriegszeit für sich mit Beschlagnahme belegte. Aber auch ohne diese Beschlagnahme wäre es beinahe praktisch unmöglich

gewesen, die Schwierigkeiten hinsichtlich des Schiffsraumes für die Beförderung nach Amerika zu überwinden. Nordamerika war hauptsächlich Abnehmer von Ceylongraphit, während Frankreich und England ihren Bedarf zum größten Teile in Madagaskar deckten. Im Jahre 1919 war die Graphitgewinnung in Madagaskar ziemlich gering; auch sind die Aussichten für diesen Industriezweig auf der Insel für die nächsten Jahre insofern zweifelhaft, als zunächst die erheblichen Lagerbestände, die sich teils auf der Insel selbst, teils in Frankreich befinden, aufgebraucht werden müssen.

Die amerikanische Graphitindustrie erreichte während des Krieges ihre Blütezeit. In den Jahren 1917 und 1918 wurden eine Reihe von Gruben und Aufbereitungsanlagen in Betrieb genommen. Hauptsitz dieser Industrie ist Alabama; ferner befinden sich Gruben in den Bezirken von Newyork, Pennsylvania, Texas, Kalifornien und Montana. Im Jahre 1918 wurden in Amerika ungefähr 6500 t Graphit gewonnen. Davon waren etwa 4500 t Flinzgraphit und 2000 t Staubgraphit. Da der größte Teil vom Handel aufgebraucht worden war und der Bedarf an Schmelztiegeln im Jahre 1919 bedeutend sank, mußten die meisten Gruben stillgelegt werden. Diese Lage ist bis heute unverändert geblieben, obgleich seit kurzem eine, wenn auch geringe Nachfrage eingesetzt hat und einige Mühlen wieder in Betrieb genommen werden konnten. Die Zukunft der amerikanischen Graphitindustrie ist höchst ungewiß. Bei guten Geschäftsbedingungen dürfte die Nachfrage wohl dieselbe Höhe erreichen wie vor dem Kriege. Bemerkenswert ist, daß auf Veranlassen der inländischen Grubenbesitzer beim Abgeordnetenhaus ein Gesetzentwurf zwecks Erhebung eines Zolles auf ausländische Graphite eingereicht worden ist, der voraussichtlich auf die heimische Graphitindustrie fördernd wirken dürfte, während er für die Tiegelhersteller eine Bedrückung bedeutet, da sie ihren Hauptbedarf in Ceylongraphiten decken und diese auch künftig trotz des Zolles zweifelsohne weiter bestellen werden.

H. Kalpers.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 552.)

D. Hanson und J. E. Hurst sprachen über
Verbesserungen beim Einsatzhärten¹⁾.

Der Bericht ist als das Ergebnis einer Untersuchung geschrieben worden, um das Abspplittern der harten Schale bei gewissen im Einsatz gehärteten Stücken während und nach dem Schleifen zu verhindern, welches Uebel hauptsächlich bei Getrieberädern aus 2- bis 3% zentigem Nickelstahl auftrat. Einige Ursachen zu derartigen Ausschub sind:

- überschüssiger freier Zementit in der Schale, besonders in Form eines groben Netzwerks;
- ein überschüssiger Betrag von nichtmetallischen Einschlüssen im Stahl;
- „Seigerungen“ des Ferrits des Kerns und des Zementits der Schale mit der Wirkung scharfer Unterschiede in der Zusammensetzung nebeneinanderliegender Teile des Stahls;
- örtliche Erwärmung des Stahls während des Schleifens.

Von diesen Ursachen schienen a) und c) die wahrscheinlichsten zu sein.

Hauptsächlich im Falle von Nickelstahl zeigte eine Prüfung einiger gebrochene Triebäder, daß sogar nach Entfernen der äußersten Haut (etwa 1/4 mm dick) ein deutliches Netzwerk von Zementit zurückgeblieben war. Wenige Versuche genügten zu dem Nachweis, daß das

Entfernen dieses Netzwerks praktisch die ganze Schwierigkeit behob und daß andere Ursachen nur wenig zu dem Mißerfolg beitrugen.

Theorie des Einsatzhärtens. Die Verfasser geben zunächst ihre Ansicht über die Einsatzhärtungstheorie, wonach das Eisen im α - (oder β -) Zustand praktisch keine Lösungsfähigkeit für Zementit besitzt und daher bei einer Temperatur, bei welcher es sich in diesem Zustand befindet, nicht im Einsatz gehärtet werden kann. Der Prozeß wird erst im γ -Zustand des Eisens möglich, welcher bei dem gewöhnlich verwendeten Eisen mit 0,1 % C unmittelbar nach Ueberschreiten der Temperatur von A_c (etwa 720°) erreicht wird. Bei dieser Temperatur ist nur ein kleiner Teil des Eisens, der Perlit, umgewandelt in Martensit, welcher sowohl in bezug auf Ferrit als auch auf Zementit gesättigt ist, also eutektoider Zusammensetzung besitzt. Beim Steigen der Temperatur ändern sich die Gleichgewichtsbedingungen: Das umgewandelte Eutektoid nimmt Ferrit auf und sein Kohlenstoffgehalt nimmt ab; wird also die Erhitzung in einem kohlenden Mittel ausgeführt, so sind die Teile Martensit an der Oberfläche des Stahls fähig, Kohlenstoff aus dem Mittel aufzunehmen und werden in bezug auf Ferrit ungesättigt, was durch den nicht umgewandelten Ferrit des Stahls unterstützt wird. Dieser Kohlensstoffvorgang erfolgt sehr langsam, denn er kann nur durch Gebiete vor sich gehen, welche einen kleinen Teil der Stahlmasse bilden. Wenn jedoch die Temperatur steigt, vermehrt sich die Martensitmenge mit einer entsprechenden Zunahme der Schnelligkeit der Kohlhung, bis bei etwa 900° die ganze Masse aus Martensit besteht.

¹⁾ Iron and Coal Trades Review 1919, 9. Mai, S. 573/5.

Lösungsfähigkeit des Karbids in der Schale. Der Höchstgehalt an Kohlenstoff, welchen Stahl in fester Lösung halten kann, ist bei der eutektoiden Temperatur von 720° 0,9%, bei 800° etwa 1% und bei 900° etwa 1,2%. Mit steigender Temperatur nimmt also auch der Höchstgehalt der Schale an Kohlenstoff zu. Der tatsächliche Kohlenstoffgehalt des Martensits in irgendeinem Punkt der Schale hängt nun ab von: a) dem maximalen Kohlenstoffgehalt, der bei der Zementationstemperatur in Lösung gehalten werden kann; b) dem Maße, in welchem der Kohlenstoff an der Oberfläche aufgenommen wird; c) dem Maße, in welchem er in den kohlenstoffarmen Kern diffundiert; d) der Zeitdauer des Prozesses. Für irgendeinen Stahl sind a) und c) Funktionen der Temperatur, während b) abhängig ist sowohl von der Temperatur als auch dem Zementationsmittel, d. h. von der Art und Geschwindigkeit der Reaktion, als deren Ergebnis die Kohle in den Stahl eindringt. Der Vorgang der Diffusion fester Körper ist langsam und die meisten technischen Härtmittel sind in ihrer Wirkung stark, so daß bei den gewöhnlichen Härttemperaturen die Kohle das Bestreben hat, in größerem Maße in den Stahl einzudringen, als sie durch Diffusion nach dem Innern gebracht werden kann. Das Ergebnis ist, daß die äußeren Schichten des Stahls bald mit Karbid gesättigt sind, wonach das Maß der Absorption an der Oberfläche bei weitem beherrscht wird von dem Maß, in welchem eine Diffusion in das Innere des Stahls stattfinden kann. Andere Härtmittel jedoch, wie z. B. die von Giolitti empfohlenen Gasmischungen, sind weniger rasch in ihrer Wirkung, so daß bei Anwendung derselben Schalen von sehr beträchtlicher Dicke entstehen können, in denen eine Sättigung der äußersten Schichten an Karbid bei der Einsatztemperatur nie erreicht wird. Die Erklärung hierfür ist, daß der Kohlenstoff der Schale so rasch in den Kern diffundiert, daß das eindringende Karbid aus den äußeren Schichten entfernt wird, bevor diese gesättigt sind.

Die Bildung von Zementit-Netzwerk kann nur in übereutektoiden Stählen erfolgen, indem sich Zementit über dem eutektoiden Punkt abscheidet, wobei seine Form von der Geschwindigkeit abhängt, mit welcher sich der Stahl in dem Intervall A_2 bis A_1 abkühlt. Wird der Stahl rasch abgekühlt, wie beim Abschrecken und in einzelnen Fällen der Luftkühlung, so kann keine Absonderung stattfinden und die ganze Masse bleibt in martensitischer Form. Ist die Abkühlung weniger rasch, so kann teilweise Absonderung des Zementits in vereinzelten Nadeln erfolgen, welche, obwohl unerwünscht, weniger schädlich sind als ein zusammenhängendes Netzwerk. Erfolgt die Abkühlung außerordentlich langsam, so wird der Zementit in Form von großen Kristallen abgeschieden, und die gewöhnliche Praxis des Herausnehmens der Einsatzkästen aus dem Ofen, um sie an der Luft langsam abkühlen zu lassen, wirkt günstig auf das Auftreten eines groben Zementit-Netzwerks.

Härtung des gekohlten Stücks. Die lange Erhitzungsdauer im Glühkasten übt eine schädliche Wirkung sowohl auf den Kern als auch auf die Schale aus, welche zur Erzielung bester Ware eine nachfolgende sorgfältige Hitzebehandlung erforderlich macht. Hierzu ist eine doppelte Abschreckung geeignet; die Stücke werden auf eine A_2 wenig überschreitende Temperatur erhitzt und danach in einem geeigneten Mittel abgeschreckt, wodurch der Kern verfeinert wird. Hierauf wird auf eine A_2 wenig übersteigende Temperatur erhitzt und abgeschreckt. Die Wirkung einer solchen Behandlung auf ein Zementit-Netzwerk der Haut ist folgende: Durch Erhitzen auf Temperaturen über den oberen kritischen Punkt und mindestens auf die Einsatzhärttemperatur während angemessener Zeit wird der überschüssige Zementit in Lösung gebracht und beim Abschrecken nicht wieder abgeschieden. Wenn jedoch mehr Zementit vorhanden ist, als zur Sättigung der Martensithaut nötig ist, wird eine Wiedererhitzung auf diese Temperatur keine vollständige Lösung bewirken und freier Zementit in den abgeschreckten

Stücken zurückbleiben. Die nachfolgende Erhitzung auf niedrigere Temperatur hat keine Wirkung auf das Netzwerk, denn die Temperatur ist nicht hoch genug, um irgendeine merkliche Lösung von überschüssigem Karbid zu verursachen.

Betrachtung der Reaktionen bezüglich der Kohlenstoff- und Nickelstähle. Die gewöhnliche Praxis des Einsatzhärtens von Kohlenstoffstählen ist, die Stücke in einem Kohlunsmittel bei etwa 900° genügend lange zu glühen und in den Einsatzkästen abkühlen zu lassen. Die nachfolgenden Verfeinerungs- und Härteverfahren werden gewöhnlich bei 900° bzw. 760° durchgeführt. Unter diesen Bedingungen sollte ein merkliches Netzwerk im fertigen Stück nur auftreten, wenn die Kohluntemperatur bedeutend über 900° lag, was in modernen Werken mit Pyrometeranlagen selten der Fall sein wird.

Bei den Nickelstählen werden die kritischen Punkte durch die Gegenwart von Nickel erniedrigt, dessen Wirkung auf A_2 im allgemeinen größer ist als auf A_1 . In einem 3prozentigen Nickelstahl mit 0,1% C z. B. liegt A_2 bei etwa 800° — ungefähr 100° niedriger als bei dem entsprechenden Kohlenstoffstahl —, so daß Nickelstähle bei beträchtlich niedrigerer Temperatur zementiert werden könnten, als Kohlenstoffstähle. Nickel verringert aber auch die Eindringungsgeschwindigkeit, so daß, um die gleiche Hautdicke in gleicher Zeit zu erhalten, eine höhere Temperatur erforderlich ist. Diese wird gewöhnlich zu 900° genommen, also weit über der kritischen Temperatur, wodurch die Entstehung des schädlichen Zementit-Netzwerks in den Nickelstählen sehr begünstigt wird. Die Verfeinerungstemperatur liegt bei etwa 800°, also viel niedriger als die Zementationstemperatur. Ferner wird häufig bei diesen Stählen diese einzige Vergütungsbehandlung als genügend angesehen, da ihr kritisches Intervall kurz und ein schwaches Erhitzen der Haut über A_2 nicht gefährlich ist.

Verfahren, durch welche das Zementit-Netzwerk vermieden werden kann. Diese sind: a) Verfahren, durch welche der überschüssige Zementit, einmal gebildet, durch geeignete Hitzebehandlung in eine weniger schädliche Form übergeführt wird, und b) Verfahren, bei welchen der Kohlunprozess so geführt wird, daß ein ernstlicher Ueberschuß von Zementit nie entsteht. Die Verfahren der Art a) sind:

1. Abschrecken der Stücke direkt aus den Einsatzkästen heraus mit nachfolgender Vergütung. Hierbei kann überhaupt kein freier Zementit auftreten, aber das Verfahren ist vielfach in der Praxis, besonders bei verwickelten Stücken, schwierig anzuwenden und nur in bestimmten Fällen nützlich.

2. Wiedererhitzen des Stückes nach dem Abkühlen auf etwa Zementationstemperatur, so daß aller Zementit wieder gelöst wird, mit nachfolgendem Abschrecken. Dieses Verfahren ist hier und da besser als das oben genannte, da es unter besserer Kontrolle steht, aber es bedarf einer ergänzenden Wärmebehandlung, wodurch der ganze Prozess länger dauert, und außerdem bietet es unerwünschte Gelegenheiten zur Oberflächenoxydation und die Möglichkeit des Verziehens der Stücke.

Verfahren zu b, sozusagen Vorbeugungsmaßregeln, sind:

1. Benutzung eines weniger starken Zementationsmittels, z. B. Gase nach Giolitti, wie schon eingangs erwähnt, bei welchen das Karbid so schnell in den Kern diffundiert, daß die eutektoiden Zusammensetzung an der Oberfläche nicht überschritten wird. Die Verfasser glauben, ein solches Verfahren empfehlen zu können.

2. Temperaturregulierung während des Glühens derart, daß ein Ueberschuß an Karbid nicht erhalten wird. Der Zementierprozess wird zunächst wie üblich ausgeführt, bis die Stücke eine Härteschicht mit etwas geringerer Dicke erhalten, als im fertigen Stück verlangt wird, wobei die Hälfte bis zwei Drittel der endgültigen Dicke in den meisten Fällen genügen. Die Glühtemperatur des Ofens

von etwa 900° wird nun langsam sinken gelassen — über den Zeitraum mehrerer Stunden — auf eine Temperatur, die nicht höher ist als die Verfeinerungstemperatur, welcher die Stücke danach unterworfen werden sollen, und nicht niedriger ist, als die eutektoide Temperatur des Stahls. Die Glühkästen werden auf dieser Temperatur einige Stunden gehalten, dann aus dem Ofen entfernt und an der Luft abkühlen gelassen.

Die Wirkung der langsamen Abkühlungsperiode ist die, daß die Löslichkeit des Zementits im Martensit allmählich geringer wird und die Teile der äußeren Schale, welche bei der Kohlungstemperatur mit Karbid ungefähr gesättigt waren, ihren Ueberschuß an Zementit durch Diffusion nach innen abgeben, wobei die einzige Bedingung ist, daß die Abkühlung genügend langsam verläuft, um eine Uebersättigung der Schale in jedem Augenblick zu verhindern, was durch ein oder zwei Versuche leicht bestimmt werden kann. Die Endtemperatur dieser Behandlung ist wichtig, da sie den Höchstgehalt der Schale an Karbid bestimmt, welcher am Ende des Verfahrens bestehen kann. Wenn der Gehalt im fertigen Stück ungefähr der des Eutektoids sein soll, muß die Endtemperatur ganz nahe an die Eutektoidumwandlung heranreichen.

Versuche und Praktisches. Die während des Schleifens gesprungenen Getrieberäder hatten etwa folgende Zusammensetzung: 0,12% C, 0,17% Si, 0,026% S, 0,006% P, 0,59% Mn, 2,30% Ni, 0,11% Cr.

Diese Räder waren in einer Mischung von Lederkohle mit 10% Bariumkarbonat zehn Stunden lang bei 900° zementiert worden; hiernach war der Kasten herausgenommen und an der Luft abgekühlt worden. Zur Vergütung wurden die Stücke auf 800° erhitzt und in Oel abgeschreckt. Bei dem nachfolgenden Schleifen entstand großer Ausschuß durch Bildung von feinen Sprüngen. Eine sorgfältige mikroskopische Untersuchung der Zähne ergab das Vorkommen freien Zementits in Zellenform an den Ecken von fast allen Zähnen. Zur weiteren Erforschung des Uebels stellten die Verfasser verschiedene Versuche mit 2½%igem Nickelstahl an: drei Stäbe, 152 mm lang und von 19 mm Φ , wurden in der angeführten Mischung 6½ st lang bei 900° zementiert. Dann wurde der Kasten herausgenommen, ein Stab in Oel abgeschreckt, der zweite an der Luft abgekühlt und der dritte verblieb zum langsamen Abkühlen in dem Kasten. Der erste Stab zeigte vollständige Abwesenheit freien Zementits, der zweite hatte martensitische Haut mit Einschüssen von freiem Zementit in Form langer, dünner Nadeln. Luftkühlung ist also selbst bei einem solch kleinen Stab nicht genügend rasch, um den Zementit in Lösung zu halten. Der langsam abgekühlte dritte Stab enthielt ein grobes, dickes Netzwerk von freiem Zementit.

Ferner wurden einige Versuche ausgeführt, um festzustellen, mit welcher Geschwindigkeit sich eine die eutektoide übersteigende Karbidkonzentration unter normalen Arbeitsbedingungen in der Haut bildet. Vier kleine Kästchen mit je einem Stab von 38 mm Φ aus 3%igem Nickelstahl wurden in einen Ofen eingesetzt und nach ein, zwei, drei, vier Stunden, nachdem sie die Ofentemperatur erreicht hatten, wieder herausgenommen und an der Luft abkühlen gelassen. Der eine Stunde lang zementierte Stab besaß keinen überschüssigen Zementit, dagegen war in dem zwei Stunden lang geglühten Stab ein feines Karbidnetz vorhanden. Die Menge desselben vermehrte sich bei den anderen Stäben mit der Länge der Glühdauer.

Dann wurden Versuche unternommen, um das eingangs des Berichtes ausgeführte Verfahren zur Vermeidung des Zementit-Netzwerks durch eine allmählich sinkende Zementationstemperatur zu prüfen. Stücke aus dem 2½%igen Nickelstahl wurden 6½ st lang bei 900° zementiert; dann wurde die Temperatur allmählich in 4½ st auf 800° erniedrigt und weitere vier Stunden konstant gehalten. Hiernach nahm man den Kasten aus dem Ofen und ließ die Stücke darin abkühlen. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß die Hautoberfläche dieselbe war wie bei dem früheren zehnstündigen Zementieren bei 900°

und daß jedoch an keiner Stelle der Oberfläche mehr als ein ganz leichtes Zementit-Netzwerk vorhanden war. Die Ueberlegenheit dieser Struktur war augenscheinlich, und als man den Stahl bei 800° abschreckte, fand man, daß kein Zementit ungelöst geblieben war und das Gefüge aus einem gleichmäßig feinen Martensit bestand.

In anderen Fällen erfolgte die Temperaturerniedrigung von 900° langsamer; bei vielen Behandlungen wurde die ganze Zeit von 8½ st nach einer Arbeitstabelle für diese Erniedrigung eingenommen, bis der Kasten ohne weitere Behandlung herausgenommen wurde mit vollkommen befriedigenden Ergebnissen.

Endlich haben die Verfasser die Temperaturerniedrigung noch etwas weitergeführt. In den erwähnten Fällen war die Endtemperatur diejenige der Verfeinerungsbehandlung. In ihren späteren Versuchen, die mit mehr Erfahrung und in größerem Maßstab ausgeführt waren, ist diese Endtemperatur zurückgeführt worden auf einen Punkt zwischen der Vergütungstemperatur des Kerns und der Härtetemperatur der Schale. Bei Stücken aus 3½%igem Nickelstahl ist die Behandlung bei fallender Temperatur von 900° auf 740° in derselben Zeit ausgeführt worden, und die Ergebnisse waren vollkommen befriedigend. Ein Stück aus 3½%igem Nickelstahl, das durch 6½stündiges Zementieren bei 900° mit nachfolgender Temperaturerniedrigung von 900° auf 740° während 8½ st erhalten wurde und danach im Kasten abkühlte, enthielt in den äußeren Schichten nur Spuren eines Zementit-Netzwerks und eine Schicht von praktisch eutektoidem Stahl mit etwa 1,3 mm Dicke. Außerdem erfolgte der Uebergang von der Schale zum Kern ganz allmählich und erstreckte sich auf eine Stärke von 0,8 mm.

Dieses Sonderverfahren des Einsatzhärtens ist in den verflorenen Monaten in den Werken von D. Napier & Sons bei allen Stählen mit Ausnahme von 5%igen Nickelstählen angenommen worden und hat höchst erfolgreiche Ergebnisse gehabt. Viele Tausende von Stücken sind behandelt und der Ausschuß von wenigstens 25% ist auf praktisch nichts gebracht worden.

Mit reinen Kohlenstoffstählen hat man gleichfalls befriedigende Ergebnisse zu verzeichnen gehabt. Bei der Herstellung von Daumenwellen z. B. sind die Fehler, die man seit Einführen des neuen Verfahrens gefunden hat, sehr wenig zahlreich und können in jedem Fall auf übermäßige nichtmetallische Einschüsse im Stahl zurückgeführt werden. In jedem Fall, wo sich beim Schleifen Risse bildeten, ist ein Schwefelgehalt von über 0,1% gefunden worden und die mikroskopische Untersuchung ließ große Mengen Sulfide erkennen.

Es ist sicher, daß seit Einführung des geschilderten neuen Verfahrens Ausschuß durch Abblättern und Abspringen der Oberfläche während und nach dem Schleifen praktisch unbekannt wurde, und die ganz wenigen Fälle, die vorkamen, können auf anderweitige Materialfehler zurückgeführt werden.

Bemerkung über die Zementation von 5%igem Nickelstahl. Bei Gegenständen aus 5%igem Nickelstahl ist das Uebel des Abblätterns nicht beobachtet worden, trotz des Umstandes, daß die Praxis ausgeübt wurde, die Stähle bei 950° zu kühlen, eine Temperatur, welche beträchtlich höher ist als irgend eine in diesem Bericht für die anderen Stähle erwähnte und etwa 150° über dem oberen kritischen Punkt liegt. Die Verfasser nehmen an, daß die Erklärung wahrscheinlich in dem Umstand gefunden werden kann, daß dieser Stahl nach seiner Zementation luftgehärtet wird und ein gewöhnliches Abkühlen in dem Kasten genügt, um die Ausscheidung des Karbids ganz oder wenigstens in einer gefährlichen Form zu verhindern. Sie haben jedoch diesen Stahl nicht näher erforscht.

Zusammenfassung. 1. Die gewöhnlichen Verfahren des Einsatzhärtens bei oder über 900° neigen dazu, die Bildung einer überutektoiden Schicht in der Schale herbeizuführen, welche häufig die Ursache von Abblättern und Sprüngen wird.

2. Bei Einsatzhärten von Nickelstählen mit einem Nickelgehalt bis zu 3¼ % pflegt die Praxis, bei einer Temperatur zu vergüten, die niedriger liegt als die Kohlungstemperatur, dieses Uebel zu verschlimmern.

3. Die aus diesen Ursachen herrührenden Uebel können vermieden werden durch: a) Abschrecken des Stahls bei einer Temperatur, bei welcher das überschüssige Karbid gelöst ist; b) Abändern des Verfahrens während der Kohlung derart, daß eine Schale von praktisch eutektoider Zusammensetzung erhalten wird.

4. Von diesen Verfahren ist b) vorzuziehen.

5. Eine einfache Abänderung der bestehenden Praxis wird empfohlen, wodurch dies bewirkt werden kann.

6. Ein Versuchsbeispiel und ein Bericht über die erfolgreiche Ausführung des Verfahrens nach einer Arbeitstabelle ist gegeben worden.

7. Für 5 %ige Nickelstähle scheint eine hohe Kohlungstemperatur befriedigend zu sein.

Dr.-Ing. Rudolf Stotz.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Verlängerte Schutzdauer bei Patenten und Gebrauchsmustern.

Durch ein Gesetz vom 27. April 1919¹⁾ über eine verlängerte Schutzdauer bei Patenten und Gebrauchsmustern sowie die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand im Verfahren vor dem Reichspatentamt hat die Reichsregierung bestimmt, daß die gesetzliche Dauer eines während des Krieges nicht entsprechend ausgenutzten Patentes oder Gebrauchsmusters unter Beachtung besonderer Vorschriften verlängert werden kann. Ein Antrag hierzu ist bei Patenten oder Gebrauchsmustern, die zur Zeit des Inkrafttretens dieses Gesetzes erloschen sind, innerhalb einer Frist von zwei Monaten, im übrigen innerhalb einer solchen von sechs Monaten nach Inkrafttreten des Gesetzes beim Reichspatentamt einzuteichen. Mit dem Antrage ist eine Gebühr von 60 M an die Kasse des Reichspatentamtes einzuzahlen. Der Antrag muß die Angabe der die Verlängerung begründenden Tatsachen und die Mittel zu ihrer Glaubhaftmachung enthalten.

Deutsche Patentanmeldungen²⁾.

29. April 1920.

Kl. 12e, Gr. 2, M 64624. Endloses Umlauffilter zur nassen Staubausscheidung aus Luft und Gasen. K. & Th. Möller, G. m. b. H., Brackwede, Westf.

Kl. 18a, Gr. 2, St 30477. Wassergekühltes Werkzeug für Schälvorrichtungen bei Agglomerieröfen. Heinrich Stähler, Niederschelden a. S.

Kl. 21h, Gr. 5, B 92113. Elektrischer Ofen. Herbert Henry Berry und James Watt Reid, London.

Kl. 24c, Gr. 5, J 19276. Vorderwand für Rekupepatoren. K. E. V. Johansson; Kvarnhagen, Vexjö, Schweden.

Kl. 24c, Gr. 7, Sch 53037. Umsteuerungsdrehlocke für Gasfeuerungen. Wilhelm Schwier, Wien.

Kl. 24c, Gr. 10, S 48904. Gasfeuerung mit gleichzeitiger Regelung der Gas- und Luftzufuhr. Sela Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 24c, Gr. 4, L 45350. Vergaser mit drehbarem Deckel und darauf angebrachter Füllvorrichtung. Johann Lütz, Essen-Bredene, Hollunderweg 28.

Kl. 31c, Gr. 22, B 89424. Verfahren zur Herstellung poröser Gußelektroden unter Verwendung von auf chemischem oder elektrochemischem Wege entfernbaren Kernen. „Franklin“ Industrie-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 42e, Gr. 23, C 27371. Vorrichtung zum Messen der Geschwindigkeit von Gasen und Flüssigkeiten mittels eines Schwimmers. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

3. Mai 1920.

Kl. 7c, Gr. 30, R 47123. Vorrichtung zur Herstellung von Gitterrohren. „Reiß-Lüfter“ G. m. b. H., Düsseldorf.

¹⁾ Reichs-Gesetzblatt 1920, Nr. 89, S. 675/7.

²⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 7f, Gr. 1, D 36870. Vorrichtung zum Einwalzen des die Bandage und den Radkörper von Eisenbahnrädern o. dgl. zusammenhaltenden Sprenglings mittels konischer Walze. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 10a, Gr. 12, W 53931. Koksöfentürabdichtung mit einer die Tür rahmenartig umgebenden, einen umlaufenden Hohlraum abdeckenden Wandung. Rudolf Wilhelm, Essen-Altenessen.

Kl. 10a, Gr. 15, W 54110. Einbohrungsvorrichtung für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks mit Schwinghebelantrieb. G. Wolff jr., Eisengießerei, Maschinenfabrik und Eisenkonstruktionen, Linden-Ruhr.

Kl. 18b, Gr. 20, R 46785. Verfahren zum Verschmelzen von Bauxit auf Ferro-Aluminium im elektrischen Ofen. Zus. z. Pat. 308542. Rheinische Elektrowerke A.-G., Köln a. Rh.

6. Mai 1920.

Kl. 4c, Gr. 2, K 70114. Hahn für Schweißbrenner. Wilhelm Kasche, Berlin, Am Karlsbad 1 b.

Kl. 7b, Gr. 3, V 13489. Fett- und saurefreies Zieh- und Schmiermittel. Otto Vogel, Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstr. 52.

7b, Gr. 6, C 28601. Verfahren zur Erhöhung der Zugfestigkeit von Drähten. Paula Cathrein, Wilhelmine Cathrein und Rosa Cathrein, München, Auerfeldstr. 6.

Kl. 10b, Gr. 1, D 30603. Verfahren zur Herstellung fester Steinkohlebrikette ohne Zusatz fremder Bindemittel. Otto Döbbelstein, Essen-Ruhr, Richard-Wagner-Straße 19.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

3. Mai 1920.

Kl. 21h, Nr. 739649. Stauchvorrichtung an elektrischen Stumpfschweißmaschinen mittels Spindel und einseitigen Kniehebels. Georg Wenninger, München, Brecherspitzstr. 2.

Kl. 21h, Nr. 739650. Antriebsvorrichtung an elektrischen Nahtschweißmaschinen mittels mehrstufigen Zahnradkonus und verschiebbaren Zahnrads mit Zwischenrad auf der Antriebswelle. Georg Wenninger, München, Brecherspitzstr. 2.

Kl. 21h, Nr. 739686. Punktschweißmaschine für Fuß- und mechanischen Antrieb. Moll-Werke Akt.-Ges., Chemnitz.

Kl. 21h, Nr. 739730. Elektrischer Ofen. Jacob Buchli, Herisau, Schweiz.

Kl. 21h, Nr. 739791. Fassung für Ofenelektroden. Alexander Ordon, Beuthen, O.-S., Tarnowitzer Chau-see 11a.

Kl. 24a, Nr. 739284. Feuerung für Dampfkessel. The Stirling Boiler Company Limited, London.

Kl. 31c, Nr. 739146. Gasfeuerungsanlage für Pfannenbeheizung. Maschinenbau-Akt.-Ges. Balcke, Abteilung Moll, Neubeckum i. W.

Kl. 31c, Nr. 739809. Schraubdübel. Wilhelm Steck, Freiburg i. B., Talstr. 15.

Kl. 421, Nr. 739240. Apparat zur Bestimmung der Gase im Eisen. Fa. Franz Hegershoff, Leipzig.

Kl. 49b, Nr. 739128. Stabeisenschere mit beweglichem Auflageschlitten. Erich Achilles, Crefeld, Bismarckstraße 38.

Statistisches.

Die Entwicklung des Weltaufbaus im Jahre 1919.

Angaben nach „Lloyds Register of Shipping“ über den Weltaufbau haben wir in unserer Zeitschrift zuletzt für das Jahr 1916 gebracht¹⁾, haben dann aber von einer weiteren Berichterstattung abgesehen, weil nicht mehr für alle Länder genaue Zahlen angegeben werden konnten und insbesondere die Angaben für Deutschland und Oesterreich wegfielen. Obwohl unsere damaligen Bedenken durch die neuerlichen Berichte Lloyds nicht ganz beseitigt sind, so glauben wir doch mit Rücksicht auf unsere Leser mit der Veröffentlichung der Weltaufbauzahlen nach der erwähnten Quelle nicht länger zögern zu sollen. Wir beschränken uns dabei in der Hauptsache auf das Jahr 1919, geben aber auch, soweit möglich, die Zahlen für die Vorjahre wieder, damit die Vergleichsmöglichkeit gewahrt bleibt und Lücken vermieden werden.

Unsere Zahlentafel enthält wieder nur die im Jahre 1919 vom Stapel gelassenen Handelsschiffe über 100 Registertonnen, ohne Rücksicht darauf, ob sie noch während des Jahres fertiggestellt oder noch im Bau begriffen sind. Es ergibt sich so folgendes Bild:

also seit 1914 insgesamt um 3 874 623 t oder fast das 20fache. Der Anteil der Vereinigten Staaten am Gesamtaufbau der Welt im Jahre 1919 belief sich bei 1051 fertiggestellten Schiffen auf 57 % und nahezu 74 % der Gesamtzahl der in anderen Ländern zu Wasser gelassenen Schiffe. — Eine bisher noch nicht erreichte Höchstziffer hatte ferner Japan aufzuweisen. Hier betrug die Zunahme 121 959 t gegenüber dem Jahre 1918, 261 742 t gegen 1917 und 526 022 t gegen 1914. Der Anteil Japans am Weltaufbau belief sich im Berichtsjahre auf 8,5 %. Läßt man die in den Vereinigten Staaten gebauten Schiffe unberücksichtigt, so erhöht sich die Beteiligung sogar auf 42 %. Fertiggestellt wurden in Japan insgesamt 133 Schiffe. — Ein recht bedeutender Fortschritt war ebenfalls in den Britischen Kolonien festzustellen. Hier stiegen die Ergebnisse bei 263 Neubauten gegenüber dem Vorjahre um 78 824 t und gegenüber dem Jahre 1914 um 311 194 t. Der Tonnengehalt der im Berichtsjahre zu Wasser gelassenen Schiffe war fast der gleiche wie in den zehn Jahren 1908 bis 1917 zusammen. — Der im Berichtsjahre in Holland vom Stapel gelassene Schiffsraum aus-

Jahr	Gesamtzahl der Schiffe	Gesamt-Br.-Reg. Tonnen	Davon												
			Dänemark	Deutschland	Frankreich	Großbritannien und Irland	Britische Kolonien	Holland	Italien	Japan	Norwegen	Schweden	Oesterreich-Ungarn	Vereinigte Staaten	Andere Länder
1913	1750	3332882	40932	465226	176096	1932153	48339	104296	50356	64664	50637	18524	61757	276448	43455
1914	1319	2852756	32815	387192	114052	1683658	47634	118153	42981	858*1	54204	15163	34335	200762	30148
1915	789	1381442	45198	179804	25402	650919	20014	113075	22132	46408	62070	20319	—	177460	13641
1916	864	1688080	35277	—	42752	608235	31571	180197	56654	145624	42458	26769	—	504247	14296
1917	1112	2937786	20445	—	18828	1162896	94471	148779	38908	350141	46103	20760	—	997919	32538
1918	1866	5447444	26150	—	13715	1348120	279804	74026	60791	489924	47723	39583	—	3033080	34478
1919	2483	7144549	37766	—	32663	1620442	358728	137086	82713	911883	57578	60971	—	4075385	79334

Wie die Zahlentafel zeigt, hat der Gesamtaufbau der Welt im verflossenen Jahre eine Zunahme um 1 697 105 t gegenüber 1918 und um 3 811 767 t gegenüber der bisher erreichten Höchstleistung im Jahre 1913 zu verzeichnen. Die größte Zunahme haben die Vereinigten Staaten, Japan und Kanada aufzuweisen. Der Tonnengehalt der in diesen Staaten vom Stapel gelassenen Schiffe beträgt nicht weniger als 4 958 532 t oder rd. 69 % des Weltaufbaus.

In Deutschland wurden in den letzten Jahren nach einer Mitteilung des „Germanischen Lloyd“ an Seeschiffen über 100 Brutto-Register-Tonnen fertiggestellt:

Jahr	Anzahl	Br.-Reg. t	Jahr	Anzahl	Br.-Reg. t
1914	121	380 588	1917	62	38 221
1915	73	199 048	1918	56	16 939
1916	80	150 340			

Ob und wieviel Schiffe in Oesterreich-Ungarn während des Krieges gebaut wurden, konnten wir nicht feststellen.

In Großbritannien und Irland hat die Schiffbautätigkeit immer noch nicht die bisher höchste Leistung des Jahres 1913 erreicht, sondern ist um durchschnittlich 11,2 % hinter den Ergebnissen der drei Vorkriegsjahre 1911 bis 1913 zurückgeblieben. Von 612 im Berichtsjahre erbauten Schiffen gingen rd. 94 % in den Besitz britischer, die übrigen 6 % an auswärtige Reeder über. Der durchschnittliche Tonnengehalt (es sind alle Schiffe über 500 t gerechnet) betrug 4006 t gegen 4593 t in 1918, 4933 t in 1917, 4080 t in 1916, 3791 t in 1915 und 4460 t in 1914.

Die bedeutendste Zunahme an fertiggestellten Schiffen war in den Vereinigten Staaten zu verzeichnen. Schon im Jahre 1918 war der hergestellte Frachtraum größer als in den Jahren 1907 bis 1916 zusammen. Im Jahre 1919 stieg er weiter um 1 042 355 t,

schließlich des für die Binnenschifffahrt bestimmten war bei insgesamt 100 fertiggestellten Schiffen 63 060 t höher als im Vorjahre, blieb jedoch immer noch rd. 43 000 t hinter der bisher höchsten Ziffer des Jahres 1916 zurück. — Eine Aufwärtsbewegung des Schiffbaues war in den letzten Jahren ebenfalls in den nordischen Staaten, namentlich in Schweden, zu verzeichnen. In Norwegen und Dänemark wurden die im Jahre 1915 erreichten Höchstzahlen bisher noch nicht wieder überboten. — Italien wies gleichfalls eine ansehnliche Zunahme auf; es ist jedoch dabei zu berücksichtigen, daß in den Zahlen des Berichtsjahres die Schiffbautätigkeit des Hafens Triest mit 23 513 t enthalten sind. — In Frankreich dauerte bis zum Jahre 1918 die rückläufige Bewegung im Schiffbau seit dem Jahre 1913 an. Erst 1919 war wieder eine lohnhaftere Bautätigkeit zu verzeichnen, allerdings blieb der Zahl des Jahres 1914 zurück. — In den unter „anderen Ländern“ aufgeführten Zahlen ist der Schiffbau Spaniens mit 52 609 t einbezogen.

Von den während des Jahres 1919 vom Stapel gelassenen Handelsschiffen wurden 1220 mit 4 428 540 t (483 Schiffe mit 1 407 390 t in Großbritannien und 737 mit 3 021 150 t in anderen Ländern) in das Lloyds-Register eingetragen.

Frankreichs Eisenindustrie im 1. Halbjahr 1919.

Zum ersten Male seit Ausbruch des Krieges veröffentlicht das Comité des Forges de France wieder maßgebende Zahlen über die Leistungen der französischen Eisen- und Stahlindustrie in den ersten sechs Monaten des verflossenen Jahres¹⁾. Während im Jahre 1913 insgesamt 4 686 866 t Gußstahl erzeugt wurden,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 29. März, S. 318.

¹⁾ The Iron Trade Review 1920, 11. März, S. 769.

betrug die Herstellung für die Berichtszeit nur 1 004 518 t, davon waren 988 962 t Rohblöcke und 15 756 t Sonderguß. Auf die jährliche Erzeugung umgerechnet würde sich hier ein Rückgang von ungefähr 50 % gegenüber den Vorkriegszahlen ergeben. Ein richtiger Vergleich ist jedoch nicht möglich, da in den Ergebnissen für das Jahr 1919 die Leistungen der elsäß-lothringischen Werke eingerechnet sind, die vorher in den deutschen Erzeugungsergebnissen erschienen.

Die Erzeugung von Halbzeug belief sich auf 596 644 t, davon waren 364 570 t vorgewalzte Blöcke und 232 074 t Knüppel. An der Stahl- und Halbzeugherstellung waren die einzelnen Bezirke Frankreichs während der Berichtszeit wie folgt beteiligt:

	Erzeugung an			
	Stahl t	%	Halbzeug t	%
Elsäß-Lothringen	522 244	32,1	291 598	43,9
Mittelfrankreich	283 246	28,3	114 142	19,2
Ostfrankreich	180 524	13,0	93 267	15,6
Westfrankreich	98 568	9,7	46 197	7,7
Südwestfrankreich	71 806	7,1	25 873	4,3
Nordfrankreich	50 987	5,0	30 162	5,0
Südostfrankreich	48 103	4,8	25 475	4,3

An Fertigerzeugnissen wurden insgesamt 655 868 t hergestellt. Davon entfielen auf

	t		t
Schienen	60 440	Maschinen-tahl	34 349
Radreifen	27 420	Draht	6 816
Träger	60 503	Röhren	2 425
Formeln	280 276	Schmiedestücke	19 681
Bleche	121 640	Gußstücke	15 756
Weißbleche	14 563		

Rohisenerzeugung der Vereinigten Staaten,

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im März 1920, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung ¹⁾ Aufschluß:

	März 1920 t	Febr. 1920 t
1. Gesamterzeugung	3 429 563	3 033 005 ²⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	39 200	34 007
Arbeitstätige Erzeugung	110 630	101 650 ²⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 616 805	2 250 520 ²⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	—	—
3. Zahl der Hochöfen	433	432
Davon im Feuer	314	305 ²⁾

¹⁾ The Iron Trade Review 1920, 8. April, S. 1048.

²⁾ Berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die drohende wirtschaftliche Erdrosselung des Saargebietes.

Einsichtige Kreise verfolgen mit banger Sorge die wirtschaftlichen Geschehnisse, denen das so bedeutungsvolle Saargebiet auf Grund der Friedensbedingungen ausgesetzt ist. Schon während des Krieges hatte das Wirtschaftsleben des Saargebietes unter den durch die verhältnismäßige Nähe der Front (dauernde Fliegerangriffe usw.) bedingten Einflüssen erheblich zu leiden.

Nach Abschluß des Waffenstillstandes und mit der darauffolgenden Besetzung des Saargebietes durch französische Truppen war das Wirtschaftsleben an der Saar wiederum schwerwiegenden Hemmungen der verschiedensten Art ausgesetzt. Militärische Wirtschaftsbehörden hatten u. a. die Aufgabe, nach ihnen gegebenen Richtlinien die Wirtschaftspolitik des Saargebietes zu beeinflussen. Eine besondere Behörde hatte die Förderung der Saargruben und die Zuteilung der Kohlen zu überwachen. Die Art und Weise und die Grundsätze, nach denen diese Zuteilung vorgenommen wurde, war nicht in Übereinstimmung zu bringen mit den Belangen der Saarwirtschaft. Insbesondere war es nicht zu verstehen, daß die französischen Behörden die Saarkohle als politisches Zwangsmittel der Saarbevölkerung, der Saarindustrie gegenüber, angewandt haben. Andererseits fehlten den wirtschaftlichen Maßnahmen der Militärbehörden der einheitliche Zug, die Stetigkeit, die gerade einer Wirtschaftspolitik dann besonders vonnöten ist, wenn die allgemeine Wirtschaftslage besonderen und außergewöhnlichen Schwierigkeiten unterworfen ist. Die natürliche Folge des Mangels einheitlicher wirtschaftlicher Maßnahmen war eine Unsicherheit, die das sonst tatkräftige Unternehmertum an der Saar in Handel und Gewerbe in merklicher Weise lähmte.

Der Unterzeichnung des Friedensvertrages wurde um dieser wirtschaftlichen Schwierigkeiten halber in den Wirtschaftskreisen des Saargebietes mit besonderer Dringlichkeit entgegengehoben. Die einschlägigen Bestimmungen des Friedensvertrages geben den Verhältnissen an der Saar eine neue Ordnung. Neben einschneidenden Änderungen in staats- und verwaltungsrechtlicher Hinsicht enthalten sie wirtschaftliche Regelungen von außerordentlicher Bedeutung. Besonders schwer wird das Saargebiet durch die Bestimmung des Art. 45 des Friedensvertrages getroffen, wonach Deutschland an Frankreich das vollständige und unbeschränkte Eigentum an den Kohlengruben im Saarbecken abzutreten verpflichtet ist.

Wenn nun zunächst die Angehörigen des Wirtschaftslebens der Meinung waren, daß gerade diese Bestimmungen zu einer ungünstigen Wendung in der bisherigen wirtschaftlichen Entwicklung Anlaß geben müßten, so zeigt sich doch in den letzten Wochen, daß noch verhängnisvoller sich die Eingliederung des Saargebietes in das französische Zollwesen darstellt. Nach der Unterzeichnung des Friedens war das Saargebiet, das mit dem deutschen Wirtschaftsleben in der innigsten Weise verflochten ist, mit einem Male „Zollausland“. Diese Tatsache bedeutete, daß für alle Sendungen aus dem Reiche besondere Ausfuhrbewilligungen notwendig wurden. Kaum war durch Einschaltung der Handelskammer zu Saarbrücken ein Verfahren gefunden, durch das wenigstens einigermaßen die Gewähr dafür gegeben zu sein schien, daß sich die wirtschaftlichen Beziehungen zum deutschen Wirtschaftsleben für das Saargebiet noch aufrechterhalten ließen, so traten wiederum die deutschen Einfuhrverbote in Kraft. Noch haben die saarländischen Abnehmer deutscher Erzeugnisse, die doch mit aller Macht an der deutschen Währung festgehalten haben, einen lebhaften, vielfach entmutigenden Kampf nach der Richtung zu führen, daß sie bei ihrem Warenbezug aus Deutschland nicht die Auslandspreise zu bezahlen haben. Um eine Gewähr dafür zu haben, daß die ins Saargebiet zum deutschen Inlandspreis verschickten deutschen Erzeugnisse nicht in irgend einer Form zu einer Durchlöcherung der deutschen Wirtschaftspolitik führen, hat die Handelskammer zu Saarbrücken durch besondere Berechtigungscheine sowie durch Kontingentierung ein Verfahren geschaffen, das zwar einen kümmerlichen Notbehelf darstellt, tatsächlich aber mit den wirklichen Bedürfnissen des saarländischen Wirtschaftslebens nicht in Einklang zu bringen ist. Geradezu unhaltbar aber wurde die Lage in dem Augenblick, in dem das saarländische Wirtschaftsleben, das doch seinerseits immer noch etwa 60 bis 80 % der gesamten Erzeugung dem deutschen Wirtschaftsleben zur Verfügung stellt, nun noch besondere Einfuhrbewilligungen bei der Versendung dieser Erzeugnisse nach Deutschland beizubringen hatte. Den Bemühungen der Handelskammer zu Saarbrücken ist es gelungen durchzusetzen, daß zunächst bis zum 10. Mai, neuerdings bis zum 10. Juni, ein von der Handelskammer ausgestelltes Ursprungszeugnis die Einfuhrbewilligung er-

setzt. Im übrigen hat sich in zunehmendem Maße die Notwendigkeit herausgestellt, einen besonderen Delegierten des Reichskommissars für Aus- und Einfuhrbewilligung nach dem Saargebiet zu entsenden und in organische Verbindung mit der Handelskammer zu bringen. Sowohl die deutsche Regierung wie auch die Saarregierung haben auf Grund der außerordentlichen Notlage und der schweren Erschütterung der gesamten wirtschaftlichen Betätigung sich davon überzeugt, daß der ursprünglich vorwiegend auf politischem Gebiet liegende Widerstand gegen die Zulassung eines besonderen Delegierten im Saargebiet zum Besten der Fortführung des Wirtschaftslebens unter allen Umständen aufgegeben werden mußte. Leider aber erscheinen alle Hoffnungen, die an die Entsendung dieses Delegierten geknüpft wurden, wiederum als reichlich verfrüht. Schon glaubten die Angehörigen des Wirtschaftslebens sich glücklich durch die unheilvollen Bestimmungen der deutschen Ein- und Ausfuhrverbote sowie über die dauernden Verkehrsperren, die immer dann einsetzen, wenn es endlich gelungen war, die formalen Voraussetzungen für die Versendung der Güter zu schaffen, in entsagungsvollen harten Wochen hindurchgerungen zu haben, da zeigt sich schon die neue, geradezu vernichtende Wirkung der französischen Ein- und Ausfuhrverbote. Wir beschränken uns darauf, auf eine Sitzung des saarländischen Wirtschaftsrates zu verweisen, die vom Vorsitzenden des Wirtschaftsrates, Syndikus Dr. M. Schlenker, geleitet wurde und in der nach überaus ernsten und eindringlichen Ausführungen einer Reihe von Rednern aus den verschiedenartigsten Erwerbs- und Verbraucherguppen einmütig die nachstehende Erklärung angenommen fand:

Der Wirtschaftsrat für das Saarbecken nimmt einmütig Stellung gegen die Handhabung der französischen Ein- und Ausfuhrverbote im Saargebiet durch die französische Zollverwaltung. Diese Maßnahme findet keine Stütze im Friedensvertrag, der nur die Vereinigung des Saargebiets mit Frankreich in bezug auf das Zollsystem, nicht aber auch in der Wirtschaftspolitik ausspricht, so daß für das Saargebiet die französischen Ein- und Ausfuhrverbote nicht ohne weiteres in Kraft treten, sondern, wenn solche Verbote hier notwendig erscheinen, nur eigene saarländische, von der Regierungskommission erlassene Verbote in Betracht kommen können. Neben diesem rechtlichen Gesichtspunkt betont der Wirtschaftsrat aber auch vor allem die wirtschaftlichen Bedenken schwerster Art, die gegen die Handhabung der französischen Ein- und Ausfuhrverbote sprechen.

Bis jetzt liegen erst die durch das Dekret vom 23. April erlassenen französischen

Einfuhrverbote

vor. Diese Einfuhrverbote umfassen zum größten Teile Gegenstände, die zum Lebensunterhalte unbedingt benötigt werden. So sind Einfuhrverbote die Gegenstände der Bekleidungsbranche beinahe restlos, auch sonst fast alle Textilwaren, fast alle Möbel, fast alle Haushaltsgegenstände und Lederwaren, wichtige Lebensmittel usw.

Der saarländische Verbraucher ist nahezu vollständig für den Bezug dieser Gegenstände auf Deutschland angewiesen. Die Lebensführung der Bewohner des Saargebiets ist bei fast all diesen Gegenständen auf die deutsche Produktion, nicht auf die besondere Eigenart der französischen eingestellt. Frankreich kann ferner den größten Teil der einfuhrverbotenen Waren wegen eigenen Mangels nicht liefern. Im übrigen trifft der saarländische Ver-

braucher nur in Deutschland die Preise, die er mit seiner Markwährung bezahlen kann.

Die Abschneidung von dem Lieferungsland durch die Einfuhrverbote bedeutet daher für das Saargebiet einerseits Mangel an den notwendigsten Bedarfsartikeln, andererseits eine erneute Preissteigerung und als Folge Unruhen in den erwerbenden Schichten der Bevölkerung, und damit schwerste Erschütterung des gesamten wirtschaftlichen Lebens.

Für den Handel des Saargebietes bedeuten die sehr umfangreichen Einfuhrverbote beinahe vollkommene Lahmlegung in allen Geschäftszweigen und damit Brotlosmachung Tausender von Angestellten. Industrie und Handwerk werden durch die Einfuhrverbote der Zufuhr wichtiger Halbfabrikate, die sie nur aus Deutschland beziehen können, beraubt und damit viele Industrien zur Stilllegung gezwungen.

Es ist zu beachten, daß Frankreich in der Lage ist, den Zweck der Einfuhrregelung im vollen Umfange dadurch zu erreichen, daß es die Einfuhrverbote an der bereits bestehenden saarländisch-französischen Zollgrenze handhabt.

Die geplanten französischen

Ausfuhrverbote

werden für den Handel, vornehmlich aber für die gesamte Industrie dieselben katastrophalen Wirkungen haben. Der Handel ist in sehr großem Maße auf das deutsche Absatzgebiet angewiesen. Dasselbe gilt in vermehrtem Umfange für die Industrie, deren Produktion zum größten Teile nur auf den deutschen Verbrauch zugeschnitten ist. Die schwerwiegenden Folgerungen dieser Ausfuhrverbote ergeben sich ohne weiteres aus der Ueberlegung, daß die Ausfuhrverbote nach Blättermeldungen beinahe sämtliche Erzeugnisse der Saarindustrie treffen werden. Eine sofortige Umstellung auf ein anderes Absatzgebiet ist ausgeschlossen. Die Handhabung der Ausfuhrverbote würde daher notwendig den Ruin der an sich schon hart ringenden Saarindustrie und damit die Entlassung oder aber doch starke Herabminderung ihrer Arbeiter bedeuten. Den berechtigten Interessen Frankreichs, das kein Loch im Osten dulden will, würde vollauf dadurch gedient werden, daß die Regierungskommission des Saargebiets die französischen Ausfuhrverbote für Waren französischer Herkunft auch für das Saargebiet einführt.

Der Wirtschaftsrat stellt daher die Forderung, die Regierungskommission wolle, gestützt auf die ihr zustehende Staatsgewalt und auf ihre Befugnis, alle Fragen, zu denen die Auslegung der Bestimmungen über das Zollwesen Anlaß gibt, selbständig zu entscheiden, dafür Sorge tragen, daß die französische Zollverwaltung die ungesetzliche und das Saargebiet aufs schwerste schädigende Handhabung der französischen Ein- und Ausfuhrverbote hier im Saargebiet unterläßt. Das Wirtschaftsleben des Saargebietes, das schon auf schwerem Boden niederkniet, verträgt nicht mehr die geringsten Erschütterungen, so daß sofortige Entscheidung nottut. Der Wirtschaftsrat vertraut dabei darauf, daß die Regierungskommission, getreu der ihr durch den Friedensvertrag übertragenen Aufgabe, alle

Maßnahmen treffen wird, die den Schutz der Rechte und die Wohlfahrt der Bevölkerung sicherstellen. Daß allmählich die Unternehmungslust im Saar-gebiet völlig schwindet und daß der weitere Gang des

dortigen Wirtschaftslebens mit banger Sorge verfolgt werden muß, erscheint angesichts der unglücklichen Folgerungen, die sich aus den Friedensbedingungen für das saarländische Wirtschaftsgebiet ableiten lassen, ohne weiteres als selbstverständlich.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im April 1920.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Der allgemeine Arbeiterausstand, der Ende März für das ganze Ruhrgebiet erklärt wurde und bis in die erste Aprilwoche hinein dauerte, mußte naturgemäß ungünstig auf die rheinisch-westfälische Eisenindustrie einwirken, deren Gesamt-lage denn auch für den Monat April das gewohnte un-freudliche Bild darbot. Wie immer war es der Mangel an Rohstoffen jeder Art, das Mißverhältnis zwischen Kohlen-förderung und Kohlenverbrauch, zwischen Roheisen-erzeugung und Roheisenbedarf, das einer Besserung der Verhältnisse hindernd im Wege stand. Solange ins-besondere die Kohlenförderung nicht in einem Maße ge-steigert wird, daß eine ausreichende Versorgung der Werke gewährleistet ist, solange kann auch mit einem Umschwung zum Besseren nicht gerechnet werden.

Das wichtigste Ereignis im abgelaufenen Monat war das Inkrafttreten der Verordnung über den Eisen-wirt-schaftsbund, das den Markt sogleich erheblich beein-flusste und bei den verschiedenen Verbraucherstellen eine starke Zurückhaltung auslöste. Wie sich der Eisen-wirtschaftsbund bewähren wird, muß die nächste Zukunft le-hren; daß aber das regierungsseitige Hineinreden in die Wirt-schaftsfragen der Eisenindustrie mehr hemmend als för-dernd wirken wird, muß nach allen bisherigen Erfah-rungen als sicher unterstellt werden, zumal da die wer-te-schaffende Arbeit über all dem Organisieren, Versuche-anstellen und Verhandeln immer mehr in den Hinter-ground gedrängt wird.

Der Reichswirtschaftsminister hatte sich in der Ver-ordnung über den Eisenwirtschaftsbund die Auflösung des Stahlwerksverbandes zu einem bestimmten Zeitpunkt vorbehalten. Eine Verlängerung am 1. Mai ist nicht er-folgt und seine zwangsweise Verlängerung auch nicht zu erwarten. Der Verband wird deshalb mit dem 30. Juni 1920 aufhören und die Werke haben mit Wirkung vom 1. Mai das Recht erlangt, Verkäufe für Lieferungen nach dem 30. Juni selbständig zu tätigen.

Die Verkehrsverhältnisse wiesen im Be-richtsmonat eine kleine Besserung auf. Für die Zeehen, war die Wagengestellung, wenigstens nach Beendigung der Unruhen, befriedigend, die Erzzufuhr dagegen litt teilweise noch unter Wagenmangel, namentlich im Direk-tionsbezirk Frankfurt am Main, während im Eisenbahn-direktionsbezirk Elberfeld bereits mit der Abbeförderung der erheblichen Grubenbestände begonnen werden konnte. Im einzelnen gestaltete sich die Wagengestellung im Ruhrkohlenbezirk folgendermaßen:

in der Zeit	angefordert	gestellt
vom 7.—8. April	29 019	31 564
vom 9.—16. April	111 645	128 332
vom 17.—24. April	124 476	140 432
vom 25.—30. April	102 641	109 963

Vom 1. bis 6. April ruhte, infolge der politischen Unruhen der Güterverkehr vollständig. Die Spezialwagen-gestellung war im Berichtsmonat im ganzen unzureichend. Die Stellung von HH- und Hr-Wagen entsprach im all-gemeinen den Anforderungen, während an SS- und Sml-Wagen großer Mangel herrschte.

Durch die Unruhen und ihre Folgen wurde die Ver-kehrslage auf den Wasserstraßen zunächst ungünstig be-einflusst. Mit der wiederkehrenden Beruhigung besserten sich aber die Verhältnisse auf dem Rhein sehr bald, und da auch der Wasserstand im weiteren Verlauf des Monats sich günstiger gestaltete und eine gute Ausnutzung des Schiffsraums zuließ, so konnte am Ende des Monats eine bemerkenswerte Zunahme des Verkehrs verzeichnet werden. Ungünstig blieben dagegen die Verkehrsverhält-

nisse auf den Kanälen, wo der schon vorher herrschende Mangel an Schiffsraum infolge der Wirren und des da-durch verzögerten Umlaufs der Kähne bedenkliche For-men annahm. Zum Ueberfluß trat in den letzten Tagen des Monats April auf den Kanälen noch ein Schiffer-streik ein, welcher die Schifffahrt völlig lahmlegte. Durch alle diese Umstände konnte für die Aufnahme von Erz in den Seehäfen, namentlich in Emden, nicht genug Kahnraum gestellt werden, so daß die Seedampfer zum Teil auf Lager löschen mußten. Es befinden sich so seit Monaten bedeutende Mengen Erz in Emden, und die Reedereien wissen heute noch nicht zu sagen, wann die Abfuhr möglich sein wird. Anerkennenswerter Weise hat die Eisenbahn angesichts dieses auf die Dauer unhalt-baren Zustandes schon Maßnahmen getroffen, für die Erzbahrfuhr mehr Wagen zur Verfügung zu stellen.

Die Arbeiterschaft befand sich in den ersten Tagen des April noch in lebhafter politischer Bewegung. Mit dem Einzug der Reichswehr trat aber bald überall Beruhigung ein. Die wilden Betriebsräte aus den Werken verschwanden und es fanden die ersten Wahlen nach dem Betriebsrätegesetz statt. In der Bezirksarbeitsgemein-schaft führten die Verhandlungen über den Rahmen-Tarifvertrag, der die Arbeitsverhältnisse der Arbeiter in der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie regelt, zum Abschluß. Ferner wurde eine Einkommen-regelung für die Angestellten getroffen, in der erst-malig den Angestellten Gehälter unter Zugrundelegung einer Berufsgruppeneinteilung für den ganzen Bezirk einheitlich gezahlt werden. Die Leistung der Arbeiter-schaft hat sich in der letzten Zeit gehoben, insbesondere dort, wo die Akkordarbeit wieder eingeführt wurde, aber auch sonst sind teilweise größere Leistungen zu bemerken, und es wäre zum Wohle unserer ganzen Volks-wirtschaft freudig zu begrüßen, wenn diese Besserung anhielte. Leider eröffnen sich aber in dieser Beziehung nur ganz trübe Ausblicke in die Zukunft, da bei der unglaublichen Schwäche, der Haltlosigkeit und dem teil-weisen Hand-in-Handgehen der Regierung mit den Ur-hebern der Umtriebe vom März die große Gefahr besteht, daß über kurz oder lang die alten, nicht niedergekämpf-ten Gegner sich wieder erheben und zu neuem Schlag ausholen.

Die Kohlenversorgung blieb, wie erwähnt, weit hinter dem Bedarf zurück. Die Höhe der Kohlen-förderung litt zunächst merklich unter den Nachwirkungen der jüngst vergangenen Ereignisse. In der zweiten Hälfte des April näherten sich aber die Durchschnitte der Förder-leistungen wieder den Zahlen, die der Ruhrbergbau im Fe-bruar, nach Einlegung der Uberschichten, erzielt hatte. Die Uberschichten werden wieder regelmäßige verfahren, aber der vorliegende Brennstoffbedarf geht über die Förderung nach wie vor weit hinaus. Dabei beanspruchen die Brennstofflieferungen an den Vielverband unbedingt den Vorrang. Seit dem 20. April besteht eine An-ordnung des Reichskommissars für die Kohlenverteilung, daß im Landabsatz der Zeehen bis auf weiteres zur Abfuhr nur die Hälfte der im Februar im Landabsatz ver-abfolgten Brennstoffmengen ausgegeben werden darf.

Auf dem Erzmarkt kann, soweit die Versorgung mit inländischen Erzen in Frage kommt, im Monat April infolge der Erhöhung der Wagengestellziffern für den Erzversand eine Besserung festgestellt werden. Es ist zu hoffen, daß diese Besserung anhält und bald wieder die gewohnten Verhältnisse erreicht werden. Entsprechend der Erhöhung des Versandes ist auch die Förderung in den verschiedenen Bergbaugebieten, be-

sonders im Siegerland und Lahn-Dillgebiet etwas in die Höhe gegangen.

Der Versand an Bültoner Erzen stellte sich auf 70 % des Sollversandes. Im Siegerland sowie im Lahn- und Dillgebiet hatten die Gruben im April einen ziemlich geregelten Betrieb. Die Förderung blieb zwar gegen den Vormonat zurück, doch war dies nicht in Minderleistungen, sondern in der größeren Anzahl Feiertage begründet. Die im Eisenbahnbezirk Frankfurt liegenden Gruben klagten noch immer über unzureichende Wagenstellung und konnten infolge großer Haldenbestände die Förderung nicht steigern. Durch die Erhöhung der Löhne und der Preise für Kohlen und Koks waren die Gruben gezwungen, vom 1. April einen Preisaufschlag von 50 *M* für rohen und 75 *M* für gerösteten Spat vorzunehmen. Die Preise stellten sich demnach im April auf 262,60 *M* für Rohspat und 393,50 *M* für Rostspat. Diese Preise gelten auch für den Monat Mai, sofern für Kohlen und Koks keine Preiserhöhungen eintreten und auch die Löhne keine Änderung erfahren. Ebenso wurden die Preise für Lahn- und Dillzerze heraufgesetzt, und zwar für Rot-eisenstein auf 112,18 *M* für 30prozentiges Erz und 266,60 *M* für 50prozentiges Erz. Manganarmer ober-hessischer Brauneisenstein kostet 189 und 195 *M*, manganhaltiger Brauneisenstein 196 *M* für erste Sorte und 120 *M* für zweite Sorte. Von den Verbrauchern wird die neue Preiserhöhung der Siegerländer und Lahn- und Dillzerze als hoch empfunden, wengleich man nicht verkennt, daß die Selbstkosten der Gruben erheblich gestiegen sind.

Die Versorgung mit Minetteerzen aus Lothringen war im Berichtsmonat infolge des Ausstandes der Lothringer Eisenbahner und Bergarbeiter und der unruhigen Lage im Ruhrgebiet sehr schlecht, der Versand, der fast ausschließlich auf Luxemburg entfällt, betrug nur 29 % des Anspruches aus den Kokslieferungen. Diese äußerst geringe Minettezufuhr läßt für die rheinisch-westfälischen Hüttenwerke infolge Erz mangels schwere Betriebsstockungen befürchten, zumal da auch die Frage der Weiterlieferung von Minette noch nicht geklärt ist. Hierüber, sowie über die Preisfrage schweben zurzeit noch Verhandlungen, welche bisher zu keinem Ergebnis geführt haben. Frankreich betrachtet das Luxemburger Abkommen mit Ende April als erledigt. Die Schwedenerzeinfuhr war wie bisher mangels Schiffsraum unbefriedigend. Die Frachten gingen in letzter Zeit etwas herunter, und infolge des Steigens der Valuta stellen sich heute die Frachten für neutrale Dampfer billiger als für deutschen Schiffsraum. Da der Streik der Hafnarbeiter in Holland erst gegen Ende April beigelegt werden konnte, war die Einfuhr von spanischen Erzen wie im Vormonat sehr gering. Die für Deutschland unterwegs befindlichen spanischen Dampfer wurden, soweit es möglich war, über Antwerpen und Terneuzen umgeleitet, teils gingen sie nach England. Es ist zu erwarten, daß nach Beilegung des Streikes nunmehr eine verhältnismäßig bessere Versorgung in spanischen Erzen einsetzt. Die Lage der Manganerzversorgung ist noch immer wenig geklärt. Die indischen Gruben sollen dem Vernehmen nach ihre Erze bereits verkauft haben. Es ist aber noch ungewiß, ob die Erzhandelsfirmen sämtliche Verkäufe in Manganerzen getätigt haben. Der Preis ist eine Kleinigkeit fester und beträgt augenblicklich etwa 55 d die Einheit Mangan und 1000 kg Trockengewicht eif. Die Einfuhr von Potierzen leidet noch immer unter den unsicheren Verhältnissen im Kaukasus.

Die Preise auf dem Schrottmärkte haben weiter nachgelassen. Kernschrott kostete Ende April 1000 bis 1200 *M*. Bei dieser Lage hat sich das Reichswirtschaftsministerium veranlaßt gesehen, von einer Höchstpreisverordnung Abstand zu nehmen.

Die Roheisenversorgung litt weiter unter dem großen Koks mangel. Die Koksversorgung blieb

durchaus ungenügend, so daß die Hochofen fortgesetzt gedämpft werden mußten. Solange eine Besserung in der Koksbelieferung der Hochofenwerke nicht eintritt, ist auch für die Folge an eine stärkere Belieferung der Roheisenverbraucher nicht zu denken, obwohl der Verband durch Einfuhr ausländischen Roheisens bestrebt ist, die bestehende Not zu lindern. Der Auslandsmarkt lag sehr fest.

Auf dem Halbzeugmarkt hat sich auch im Monat April nichts geändert, die Lieferungen waren nach wie vor unerheblich. Der Versand in Formeisen weist gegenüber dem Vormonat eine Besserung auf. Neue Aufträge konnten nur in geringem Umfange hin und wieder untergebracht werden. In Eisenbahn- und Bauzeug ist die Erzeugung bis jetzt noch gering und es fiel deshalb schwer, alle Abnehmer zu befriedigen. Der Versand war etwas günstiger als im Vormonat. Die Nachfrage aus dem Auslande blieb nach wie vor umfangreich, doch mußte die Hereinnahme neuer Auslandsaufträge abgelehnt werden, um den dringenden Bedarf des Inlandes zu decken. Die Ablehnung des Auslands geschäftes in Oberbaustoffen ist insofern bedauerlich, als die ausländische Kundschaft, die bisher deutsches Material bevorzugt hat, gezwungen wird, bei ausländischen Wettbewerbern zu kaufen.

Durch die eingangs geschilderten Verhältnisse wurde auch die Erzeugung an rollendem Eisenbahnzeug ungünstig beeinflusst. Die Lieferungen bewegten sich daher in mäßigen Grenzen. Nachdem die im Vorjahr von den deutschen Staatseisenbahnverwaltungen erteilten Aufträge, die den Werken in dem Winterhalbjahr eine einigermaßen geregelte, wenn auch nicht hinreichende Beschäftigung gewährleisten, im allgemeinen nahezu ihre Erledigung gefunden haben, werden trotz der wiederholt vorgenommenen Verminderung der Erzeugung weitere wesentliche Einschränkungen der Betriebe nicht zu vermeiden sein, wenn es nicht gelingen sollte, innerhalb kurzer Frist den Werkstätten umfangreiche Aufträge zuzuführen. Die Nachfrage aus dem Auslande und aus dem Inlande hat in letzter Zeit erheblich nachgelassen. Die Aufträge beschränken sich auf Mengen, die durchaus nicht geeignet sind, die Leistungsfähigkeit der Werke auch nur einigermaßen auszunutzen.

Die Nachwirkungen der Märzruhen beeinträchtigten besonders in der ersten Hälfte des Monats April noch stark die Erzeugung der Stabeisenwerke. Die Betriebe konnten nur langsam und auch dann nur in äußerst beschränktem Maße die Arbeit wieder aufnehmen. Der Stabeiseninlandspreis erfuhr im April abermals eine Erhöhung, indem der Stahlbund mit Wirkung ab 1. April eine der Kohlenpreiserhöhung entsprechende Steigerung von 87 *M* je Tonne vornahm. Auf dem Auslandsmarkt hat sich die Lage im allgemeinen wenig verändert. Aus England und den nordischen Ländern wiederholen sich die Mitteilungen über das Auftreten amerikanischen Wettbewerbs. Holland meldet verstärkten Wettbewerb der belgischen Werke, was wohl in erster Linie auf den starken Kursrückgang des belgischen Franken zurückzuführen ist, der den Werken die Ausfuhr nach Holland vorteilhaft erscheinen läßt. Das wichtigste Ereignis der letzten Wochen auf dem Ausfuhrmarkt war entschieden die Kontingentierung der deutschen Ausfuhrmengen, wodurch die deutschen Werke vorübergehend gezwungen waren, den Verkauf einzustellen, um sich zunächst ein Bild über die künftige Ausfuhrmöglichkeit zu machen. Es ist damit zu rechnen, daß das Ausfuhrgeschäft infolge dieser Maßnahmen auch in der nächsten Zeit noch ruhig bleiben wird.

Die Lage des Grob- und Feinblechmarktes zeigt ein im allgemeinen unverändertes Bild. Wenn auch die Erzeugung durch die allmählich eintretende Beruhigung der Arbeiterschaft und die Besserung des Güterverkehrs erhöht war, so genügte sie jedoch bei weitem nicht, auch nur den allerdingendsten Bedarf zu befriedigen. Vom Ausland lagen trotz der erhöhten

Preise zahlreiche Anfragen vor, mit Rücksicht auf die Ausführbeschränkung war jedoch der Abschluß nennenswerter Geschäfte nicht möglich.

In den Verhältnissen der schmiedeeisernen Röhren herstellenden Werke ist im April keine wesentliche Aenderung eingetreten. Die früheren Schwierigkeiten in der Erzeugung bestanden unverändert fort, insbesondere hatten die Betriebe weiter mit Kohlenknappheit und als Folge davon mit dem Fehlen des nötigen Roheisens und der sonstigen Rohstoffmengen zu kämpfen. Die Preise erfuhren innerhalb des Monats April insofern eine Aenderung, als sich der Sonderzuschlag für Kohlenverteuerung von 215 auf 302 *Mk* f. d. t erhöhte.

In Gußröhren waren die Gießereien im allgemeinen ausreichend beschäftigt, doch verhielten sich die Verbraucher angesichts des hohen Preisstandes ziemlich abwartend und bestellten nur das unbedingt Notwendigste. Der belgische, französische und englische Wettbewerb machte sich auf dem Auslandsmarkte weiterhin fühlbar, es konnten aber trotzdem ansehnliche Aufträge für die Ausfuhr gebucht werden.

Den Graugießereien lagen hinreichende Arbeitsmengen vor zu Preisen, die den Gesteungskosten Rechnung trugen.

Im vorigen Bericht mußten Einzelheiten über die Entwicklung der Verhältnisse auf dem Drahtmarkt zurückgestellt werden. Inzwischen läßt sich im wesentlichen überblicken, von welchem Einfluß die große Betriebsstockung aus der zweiten Hälfte des März und der ersten Woche des April gewesen ist. Die Erzeugung der Walzdrahtwerke fiel mit dem Einsetzen der Unruhen stark und blieb im Monat März gegen den Vormonat beträchtlich zurück. Für den Monat April liegt das Gesamtergebnis der Erzeugung noch nicht vor, dagegen kann hinsichtlich der durch die Deutsche Drahtwalzwerke A.-G. zugeteilten Mengen in welchem Material bereits gesagt werden, daß die Lieferung nur ein Drittel des Märzergebnisses erreichte. Der schwere Rückschlag, den die gesamte Drahtindustrie durch die politischen Wirren erlitten hat, ist demnach unverkennbar. Die Nachfrage nach allen Erzeugnissen der Drahtindustrie blieb dringend, insbesondere konnte der Bedarf der weiterverarbeitenden Industrie nur unzureichend gedeckt werden. Auch die Anfragen aus dem Auslande erfolgten in unverminderter Stärke. Eine gewisse Zurückhaltung, die im Inlandsabsatz infolge der ungeklärten Lage in den letzten Wochen unverkennbar war, hat sich weniger in Verbraucherkreisen als in den Kreisen des Handels bemerkbar gemacht.

Der Auftragseingang in Stahlformguß aus dem Inlande erfuhr im April eine Zunahme, während die Bestellungen aus dem Auslande nachließen. Der Verein deutscher Stahlformgießereien erhöhte angesichts der steigenden Selbstkosten die Preise für den Monat April um 315 %.

Im Maschinenbau waren Auftragsbestand und Beschäftigung der Werke zufriedenstellend. Bemerkenswert ist das starke Interesse besonders in den Ländern des Vielverbandes für schwere Walz- und Stahlwerkanlagen, das dem Bedürfnis entspringt, möglichst schnell wieder zur Erzeugung zu kommen.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Der April stand noch unter den Nachwirkungen der März-Ereignisse. In dem größten Teil Mitteldeutschlands und Sachsens war wieder Ruhe eingekehrt. Nur noch in örtlichen Brandstellen, im Chemnitzer Gebiet und im Vogtlande rumorte es und Kommunismus und Bolschewismus trieben dort ihr Wesen. Es muß jedoch anerkannt werden, daß der größte Teil der Arbeiterschaft Mitteldeutschlands und Sachsens nach der zum Teil unfreiwilligen Arbeitsruhe im März sich bedingungslos wieder an die Arbeit begeben hat und daß man dabei bemüht war, das Versäumte nachzuholen. Bezüglich Bezahlung der Streiktage einigte man sich in dem Niederlausitzer Braunkohlengbiet verhältnismäßig schnell auf Bezahlung von fünf Streiktagen. Aehn-

liche Lösungen wurden in anderen Gebieten und in anderen Industrien gefunden. Der Übergang von den bisherigen Angestellten- und Arbeiterausschüssen zum Betriebsrat hat sich bis jetzt noch ohne ernsterer Zwistigkeiten vollzogen. Es ist allerdings vorläufig nur ein Vorfühlen, das sich bemerkbar macht. — Unerwartet und fast über Nacht wurde inzwischen für die Regelung der Eisenwirtschaft ein Gesetz herausgebracht, das in tief einschneidender Weise den Verkehr mit Eisen regeln soll. Zwar wurde die äußere Form einer Selbstverwaltung gewählt, doch ist der Einfluß des Reichswirtschaftsministers so stark, daß dieser Eisenwirtschaftsbund nichts unternehmen kann, wozu nicht auch der Minister seine Zustimmung gegeben hat. Durch die Plötzlichkeit, mit der die gesetzlichen Bestimmungen herauskamen, haben diese eine starke Bounruhigung hervorgerufen, da sich die Eisenindustrie, Erzeuger wie Verbraucher, unerwartet vor ganz neue Verhältnisse gestellt sahen. — Die infolge Valutalniederganges ausländischer Wechsel in die Marktlage getragene Unsicherheit kam mit Bezug auf die Eisenindustrie besonders darin zum Ausdruck, daß vielfach Aufträge zurückgezogen wurden, für die die Industrie infolge ihrer starken Beschäftigung lange Lieferfristen fordern mußte. Auch die Nachfrage nach Erzeugnissen ließ nach und es war zu beobachten, daß nicht mehr wie bisher mit allen Mitteln versucht wird, einen Auftrag unterzubringen, ohne Rücksicht auf Preis und Lieferzeiten.

Im Niederlausitzer Braunkohlengbiet hatte die Förderung eine weitere Zunahme gegenüber den früheren Monaten aufzuweisen. Gegenüber dem Monat März ist sie naturgemäß ganz erheblich größer gewesen. Durch das warme Wetter war es den Gruben möglich, unter Hintanstellung des Hausbrandes der Industrie mehr Kohle zuzuführen. Leider gestattete der Wagenmangel den Werken die Ausnutzung dieser günstigen Lage nur unvollkommen. Das trifft besonders auf die erste Hälfte des Monats April zu, während in der zweiten Hälfte des Monats eine Besserung eintrat, die es den Gruben möglich machte, ihre Briketterzeugung restlos abzufahren. Darunter hatte aber wieder der Rohkohlenversand zu leiden, der sich eine starke Einschnürung gefallen lassen mußte. Die Lohn- und Tarifverhandlungen konnten vor Ostern nicht mehr zum Abschluß gebracht werden. Sie wurden im April weiter fortgesetzt, bewegten sich allerdings gegen früher in wesentlich ruhigeren Bahnen und zeitigten auch nicht die vielen Schwierigkeiten, an die man bisher gewöhnt war. Der Tarif wurde infolgedessen auch verhältnismäßig glatt angenommen und brachte dem verheirateten Arbeiter eine Lohnerhöhung von durchschnittlich 7 *Mk*, den Frauen eine solche von 3,50 *Mk* die Schicht. Er soll für die gesamte Braunkohlenindustrie Mitteldeutschlands gültig sein. In der Deputatfrage konnte keine Einigung erzielt werden. Die Arbeitnehmer blieben bei ihrer Forderung, jährlich mindestens 100 Ztr. Briketts zu erhalten, während die Arbeitgeber sich nur zu einer solchen von 80 Ztr. verstehen konnten. Eine weitere Erhöhung wurde von den Gruben ganz entschieden abgelehnt. Die Arbeitnehmer haben in dieser Streitfrage die Entscheidung des Reichswirtschaftsministers angerufen. Es ist aber wohl kaum anzunehmen, daß sich bei der großen Kohlenknappheit und bei dem augenscheinlich schon jetzt zu hohen Deputat die Reichsregierung dazu verstehen wird, die Menge auf 100 Ztr. zu erhöhen. Die Kohlenpreise mußten ab 1. April abormalsheraufgesetzt werden und zwar Braunkohlenbriketts um 40 *Mk*, Rohkohle um 12,20 *Mk* und sächsische Steinkohlen um 30 *Mk* je Tonne.

Der große Mangel an Roheisen läßt einen plötzlichen Umschwung in der Eisenindustrie vorläufig nicht erwarten. Da die Werke mit den Preisen für ihre Erzeugnisse nach wie vor nicht auskommen vermochten, sah sich der Roheisen-Verband veranlaßt, mit Wirkung ab 1. April abormalsherauf eine Erhöhung für sämtliche Roheisensorten vorzunehmen. Die Zuweisungen blieben nichtsdestoweniger unter der Hälfte des dringendsten Bedarfes. So kamen die Stahlwerke und

Gießereien aus ihren Roheisennöten nicht heraus. Hinzu trat dann noch, daß die Belieferung aus dem Ruhrgebiet zu Anfang des Monats infolge der dort ausgebrochenen politischen Unruhen fast vollkommen stockte und erst gegen Mitte des Monats eine Besserung in der Anfuhr eintrat. Von Oberschlesien hielten sich die Lieferungen in ganz bescheidenen Grenzen. Die Alteisenpreise sind im Berichtsmonat weiter gefallen und inzwischen auf einem Stand angelangt, der unter der Hälfte derjenigen Preise liegt, die noch Anfang März gezahlt wurden. Die Folge dieses Rückschlages zeigte sich darin, daß sehr viel Material an den Markt kam und die Werke sich dadurch gut versorgen konnten. Für Ferromangan wurde eine Erhöhung der Preise durchgeführt, die sich auf etwa 1000 \mathcal{M} f. d. t. belief. Ein Mangel an Ferromangan war weniger fühlbar. Dagegen zeigt sich bei hochprozentigem Ferrosilizium vom Auslande fast ein Ueberangebot, während niedrigprozentiges Ferrosilizium nur mit einiger Schwierigkeit zu beschaffen war.

Feuerfeste Baustoffe, deren Herstellung durch eine ausreichende Kohlenversorgung wesentlich bedingt wird, waren nach wie vor knapp und nur zu steigenden Preisen zu erhalten. Trotzdem jeder Preis für Magnesit angelegt wurde, ist die Anfuhr durchaus unzureichend. Der dauernde Kohlenmangel in Oesterreich machte es den dortigen Werken unmöglich, zu einer einigermaßen befriedigenden Erzeugung zu kommen. Der Preis für Sintermagnesit, der Ende des Monats März noch 1450 \mathcal{M} betrug, ist inzwischen auf 2100 \mathcal{M} gestiegen. Kalk hat gleichfalls eine Preissteigerung durchgemacht, bedingt durch die Kohlenpreiserhöhung. Die noch Anfang des Monats deutlich fühlbaren Lieferungsbeschränkungen als Folge des letzten Generalstreiks dürften inzwischen ausgeglichen sein. Immerhin waren die Stahlwerke beim Verbrauch von Kalk gezwungen, von der Hand in den Mund zu leben. Chemikalien waren immer noch sehr knapp und kamen nur zu steigenden Preisen herein. Bei der Versorgung der Werke mit elektrischem Installationsmaterial machte sich eine geringe Besserung bemerkbar. Die erheblichen Preisrückgänge für Kupfer und sonstige Metalle kamen in entsprechend verminderten Preisen noch nicht genügend zum Ausdruck. Eine merkliche Erleichterung zeigte sich bei der Beschaffung von Treibriemen infolge des starken Fallens der Lederpreise. Auch Oele wurden reichlicher angeboten und namentlich amerikanische Oele sind unter günstigeren Bedingungen zu beschaffen. Das ist zwar in diesem Falle mehr auf das Steigen der Reichsmark zurückzuführen, als auf ein Sinken der Weltmarkt-Oelpreise, die eher noch angezogen haben.

Ueber Walzwerkserzeugnisse ist mit Bezug auf allgemeine Vorgänge wenig Neues zu berichten. Die Werke waren nach wie vor außerordentlich stark beschäftigt und konnten den an sie gestellten Anforderungen bei weitem nicht genügen. Hieran hat auch die Sperrung der Anfuhr durch die Regierung wenig ändern können.

Die Zurückhaltung, die sich auf anderen Marktgebieten eingestellt hatte, ließ auch den Stabeisenmarkt nicht ganz unbeeinflusst. Insbesondere waren es Händlerkreise, die vorsichtiger geworden waren, vielleicht veranlaßt durch die schlechten Erfahrungen, die sie beim Alteisengeschäft gemacht hatten. Vielfach war man nur dann gewillt, weitere Mengen zu kaufen, wenn die Ware sofort greifbar war. Ihnen kam die Erhöhung ab 1. Mai etwas überraschend; sie hatten eher mit einem Fallen der Preise gerechnet. Die Abrufe der Verbraucher auf Grund alter Käufe waren dagegen nach wie vor unvermindert lobhaft. Allgemein ist bei Händlern und Verbrauchern die Beurteilung der weiteren Entwicklung des Eisenmarktes sehr unterschiedlich. Industrie, die gerade mit dem Weltmarkt engere Fühlung unterhalten, erwecken durch ihre Einkaufspolitik den Eindruck eines unbeirraren Optimismus.

In Grobblechen waren die Anforderungen verhältnismäßig noch stärker, als bei Stabeisen. Sehr

dringender Bedarf lag immer noch von den Schiffswerften vor, ohne daß es möglich wurde, ihn einigermaßen zu befriedigen.

Für Mittelbleche gilt das gleiche, was für Grobbleche gesagt ist.

In Röhren und Röhrenzeugnissen ist der Auftragsbestand bei den Werken außerordentlich groß. Eine Erzeugungssteigerung war aber bisher infolge der vielen Betriebsschwierigkeiten nicht zu erreichen. Neukäufen gegenüber beobachteten Händler wie Verbraucher eine gewisse Zurückhaltung. Es gingen zwar noch immer sehr viel Anfragen ein, doch hat das unaufhörliche Drängen nach Lieferung, sei es auf schriftlichem Wege, telephonisch oder durch persönliche Bemühungen, nachgelassen. Fertigestelltes oder auf Lager befindliches Material wird den Werken naturgemäß immer noch fast aus der Hand gerissen.

Bei den Konstruktionswerkstätten zeigte sich ein fühlbarer Mangel an Arbeit. Die Besteller hielten infolge der allgemeinen Unsicherheit zurück in der Hoffnung, daß es ihnen möglich sein würde, über kurz oder lang billiger anzukommen. Bei den hohen Gestehungskosten und der Knappheit an Walzwerkserzeugnissen ist aber vorläufig mit einer Preisermäßigung nicht zu rechnen.

Eine stärkere Vorflutung des Marktes machte sich bei den Erzeugnissen der Gießereien, soweit sie Gebrauchsgegenstände herstellten, bemerkbar. Es kam das besonders darin zum Ausdruck, daß man versuchte, Spezifikationen zutreiben und Abschlüsse zu annullieren. Merkwürdigerweise handelte es sich dabei vielfach um Firmen, die kurz vorher noch um Lieferung gedrängt hatten. Der Umschwung in der Beurteilung der Lage scheint also sehr plötzlich gekommen zu sein. Während sich diese Aengstlichkeit zu Anfang des Monats noch auf kleinere Firmen beschränkte, traten gegen Mitte des Monats auch bedeutendere Firmen mit ähnlichen Wünschen hervor. Es dürfte zu einer Furchtsamkeit vorläufig kein Anlaß vorliegen, weil die Erzeugung nach wie vor gar zu gering und damit die Ware so außerordentlich knapp ist, daß sie den Bedarf auf lange Zeit hinaus nicht wird befriedigen können.

Bei Maschinenguß war ein derartiges Nachlassen des Bedarfs wenig oder gar nicht zu verzeichnen.

In Stahlformguß sind die Werke zum Teil noch so stark beschäftigt, daß sie die Annahme weiterer Aufträge überhaupt ablehnen, selbst bei Bewilligung der bekannten Preisvorbehalte unter langen Lieferfristen.

Bei den Maschinenfabriken machten sich die durch das Fallen der ausländischen Devisen hervorgerufenen Änderungen in den Wettbewerbsverhältnissen gegenüber dem Auslande stärker bemerkbar. Die Preise für manche Erzeugnisse sind dadurch über die Weltmarktpreise gestiegen und diese Fabriken legen mit Recht starke Befürchtungen, daß ihnen die Ausfuhr verloren gehen wird. Hier hat also das plötzliche Heraufgehen der Mark böse Wirkungen ausgelöst; es bleibt deshalb gänzlich unverständlich, wie die Reichsregierung heute noch mit Ausfuhrabgaben auf den Plan treten kann, Ausfuhrabgaben, die vielleicht vor Monaten am Platze gewesen wären, um der damaligen Verschleuderung vorzubeugen, die aber heute entschieden zu spät kommen und bei den veränderten Verhältnissen außerordentlich ungünstig wirken.

III. NORDDEUTSCHLAND UND DIE KÜSTENWERKE. — Die Lage auf dem Eisenmarkt Norddeutschlands, besonders an den Küstenplätzen, zeigt gegenüber dem Vormonate im allgemeinen ein nur wenig verändertes Bild. Die Folgen der durch die politischen Unruhen im Ruhrgebiet hervorgerufenen wirtschaftlichen Rückschläge waren noch zu fühlbar, um eine Besserung im April aufkommen zu lassen.

Wonnleich die Brennstoffversorgung durch die in jüngster Zeit im Ruhrgebiet wieder gesteigerte Kohlenförderung gegen Ende des Monats April auch für Norddeutschland etwas besser wurde, so konnte diese doch

nicht die im März infolge Brennstoffmangel bei vielen Unternehmen notwendig gewordenen Einschränkungen in vollem Umfang aufheben. Zum größten Teil mußten die vorgenommenen Betriebseinschränkungen bestehen bleiben, weil man mangels Vorrat immer nur auf die beschränkten Eingänge angewiesen war und nach wie vor von der Hand in den Mund leben mußte.

Die Versorgung der Gießereien mit Roheisen ist außerordentlich mangelhaft und wird erst eine Besserung erfahren, wenn den reinen Hochofenwerken, insbesondere auch den Küstenwerken, mehr Hochofenkoks zugeführt wird, damit diese ihren ganz wesentlich eingeschränkten Hochofenbetrieb besser betreiben können. Abrufe von der Roheisenkundschaft liegen in einem Maße vor, daß sie auch nicht zu einem Drittel zur Erledigung gelangen können.

Auch in Walzwerkserzeugnissen ist die Versorgung Norddeutschlands nach wie vor schlecht, so daß die Worfren, Maschinenfabriken und anderen Verbraucher trotz hinreichender Beschäftigung nicht in der Lage sind, ihren Auftragsbestand zu verringern.

Preisfestsetzungen durch den Eisenwirtschaftsbund — Vom Eisenwirtschaftsbund ist für den Weiterverkauf von Saar-, Lothringer und Luxemburger Material durch den Handel folgende Regelung festgesetzt worden: Für Lieferungen über Lager der Händler gelten für nachweislich von Saar-, Lothringer und Luxemburger Werken bezogenes Material folgende Grundpreise: für Formeisen und Stabeisen 5500 *M.*, für Bandblech 5860 *M.*, für Grobblechblech 5750 *M.*, für Mittelblech von 3 bis 5 mm 5775 *M.*, für Feinblech (1 mm und mehr) 6000 *M.*, für Feinblech unter 1 mm 6100 *M.* für je 1000 kg. Den vorgenannten Preisen darf der Händler bis zu 20 % als Lagerzuschlag sowie die Fracht ab Diedenhofen zuschlagen. Die Preise gelten bis zu einer anderweitigen Festsetzung durch den Eisenwirtschaftsbund. Sie gelten für alles Material, das am Tage des Inkrafttretens am Händlerlager vorrätig ist, soweit es nicht bereits zu anderen Preisen fest verkauft war. Die sich aus dieser Preisfestsetzung für Süddeutschland ergebenden Zonenpreise sind in einer bei der Süddeutschen Eisenzentrale in Mannheim aufliegenden Zonenpreisliste niedergelegt. Für Lieferungen des Handels ab Werk unmittelbar an die Abnehmer gelten bis auf weiteres die nachweisbaren Einkaufspreise und Bedingungen zuzüglich eines Händlerzuschlages von 4 %. Diejenigen Firmen, welche mit solchem Material handeln, sind verpflichtet, Verkäufe und Lieferungen hierin jeweils alsbald nach Tätigkeit unter Angabe ihrer Einkaufspreise dem Eisenwirtschaftsbund in Düsseldorf mitzuteilen. Dieser Beschluß des Eisenwirtschaftsbundes tritt mit seiner Veröffentlichung in Kraft.

Wagenstandgeld im Eisenbahngüterverkehr. — Die Eisenbahndirektion Elberfeld macht darauf aufmerksam, daß die Bestimmung des ab 1. Mai 1920 geltenden Nachtrages 3 zum deutschen Eisenbahngütertarif Abt. B, wonach das Wagenstandgeld für die ersten 24 Stunden 10 *M.*, für die zweiten 24 Stunden 30 *M.* und für jede weiteren 24 Stunden 50 *M.* für jeden Wagen beträgt, vorläufig keine Anwendung findet. Es bleiben vielmehr die mit Rücksicht auf die derzeitige ungünstige Verkehrs- und Betriebslage gemäß § 80 der Eisenbahnverkehrsordnung auf

50 *M.* für die ersten 24 Stunden,

75 *M.* für die zweiten 24 Stunden,

100 *M.* für jede weiteren 24 Stunden

festgesetzten Standgelder bis auf weiteres noch bestehen.

Ursprungszeugnisse beim Güterverkehr zwischen Deutschland und dem Saargebiet, Elsaß und Lothringen. — Die französische Zollverwaltung hat der Direktion der Saarbahnen in Saarbrücken mitgeteilt, daß sie vom 1. Mai 1920 ab bei den Waren deutschen Ursprungs,

Die Anfuhr von Erzen aus Skandinavien war im vergangenen Monat nur gering und erfolgte durchweg in kleinen Fahrzeugen, da große Schiffe bekanntlich wenig zur Verfügung stehen. Die Seefrachtforderungen sind zu verschiedenen, um bestimmte, übersichtliche Angaben machen zu können. Einzelne Reeder fordern Phantasiesätze, wogegen man hin und wieder mit anderen zu gesunden Dampfeifrachtraten in Ordnung kommt. Schuld an den allzu hohen Seefrachtraten für Erze sind, wie festgestellt werden konnte, teilweise die Abnehmer selbst, weil die unnötige Furcht, nicht genügend Erze heranzubekommen, manche Befrachter verleitet, jede Frachtforderung vorbehaltlos anzunehmen. Ein vorsichtiges Vorgehen seitens der Verbraucher würde ohne Zweifel den Frachtenmarkt beeinflussen und die Reeder zu angemessenen Ratenforderungen veranlassen. Neutrale Dampfer stellten sich in der Fracht angesichts der fallenden Auslandsvaluta schon billiger als die Forderungen der deutschen Reeder. Flußfrachten steigen weiter, obgleich mangels Gütern an manchen Plätzen die Fahrzeuge nutzlos herumliegen.

für welche Zollfreiheit beansprucht wird, streng auf das Vorhandensein von vorschriftsmäßig angefertigten Ursprungszeugnissen¹⁾ achten wird. Sendungen, denen solche Ursprungszeugnisse nicht beigegeben sind, sollen von dem genannten Tage ab unnaheichtlich verzollt werden. Die Direktion der Saarbahnen weist noch darauf hin, daß die Ursprungszeugnisse von den Handelskammern, Zoll- oder Polizeibehörden ausgestellt werden können; sie müssen Art, Zeichen und Gewicht der Ware in genauer Übereinstimmung mit der Zollinhaltsklärung enthalten sowie Unterschrift und Dienststempel der Ausstellenden tragen. Einen Beglaubigungsvermerk werden die französischen Zollstellen zunächst nicht fordern, bis französische Konsulate in Deutschland errichtet sind. Die französische Zollverwaltung macht jedoch darauf aufmerksam, daß dieser Vermerk in Gebieten, in denen sich französische oder alliierte Militär- oder Zivilbeamte in amtlichen geschäftlichen oder industriellen Angelegenheiten aufhalten, von solchen Beamten erteilt wird; die Beglaubigung bestätigt die Nachprüfung der Angaben des Ursprungserzeugnisses; den mit dem Vermerk versehenen Zeugnissen wird ein besonderer Wert beigegeben.

Zur Linienführung des Mittellandkanals. — Am 28. April d. J. sprach sich der Wasserstraßenbeirat Münster mit 22 Stimmen für die Mittellinie aus, während 12 Stimmen für die Südlinie waren. Am 30. April d. J. tagte in Berlin unter dem Vorsitz des Staatssekretärs Peters der Landeswasserstraßenbeirat. Für die Mittellinie sprachen Geh. Rat Arnold, Berlin, Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer, Düsseldorf, Präsident Generaldirektor von Schaeven, Hoerde, Assessor von und zu Löwenstein, Essen, Kommerzienrat Gust. Stinnes, Mülheim-Ruhr, Assessor Loesche, Magdeburg, Kommerzienrat Manasse, Berlin, für die Südlinie Schiffahrtsdirektor Engberding. In der Abstimmung wurde die Mittellinie mit 29 Stimmen befürwortet, während nur vier Stimmen für die Südlinie waren. Am 4. Mai d. J. wurde dieselbe Frage im Rheinwasserstraßenbeirat zu Coblenz unter dem Vorsitz des Oberpräsidenten von Grote entschieden, indem der nachfolgende Antrag des Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer angenommen wurde: „Der Rheinwasserstraßenbeirat spricht sich einstimmig für die Mittellinie aus.“ So haben die Sachverständigen in ganz überwiegender Mehrheit für die Mittellinie entschieden. Die Vorlage geht nunmehr an die Landesversammlung.

Ein- und Ausfuhr von Graphit. — Für alle Anträge über Ein- und Ausfuhr von Graphit und Rohgraphit in Fertigerzeugnissen ist die Außenhandelsstelle für

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 19. Februar, S. 273.

Steine und Erden, Charlottenburg, Knesebeckstr. 74, zuständig. Die Vorprüfung der Anträge erfolgt durch den Beauftragten, Dipl.-Ing. H. E. Axelrad, Charlottenburg 2, Kantstr. 3, dem sämtliche Ein- und Ausfuhranträge zur Prüfung und Weiterleitung unmittelbar einzusenden sind.

Einfuhrverbote in Frankreich. — Durch eine Verordnung der französischen Regierung sind für eine große Anzahl von Warengattungen Einfuhrverbote nach Frankreich und Algier erlassen worden, soweit nicht entgegenstehende zwischenstaatliche Vereinbarungen oder Durchfuhrgüter in Frage kommen. Auf der Verbotsliste stehen u. a. auch Eisen- und Stahlwaren.

Die Stellungnahme der französischen Industrie zum Handel mit Deutschland. — Die Klagen des Auslandes über angeblich unlauteres Geschäftsgebahren deutscher Ausfuhrfirmen sind an dieser Stelle schon ausführlich behandelt und auf das richtige Maß zurückgeführt worden¹⁾. Wenn wir hier nochmals die Angelegenheit zur Sprache bringen, so geschieht es aus dem Grunde, weil neuerdings von französischen Industriellen der Versuch gemacht wird, mit Regierungshilfe den deutschen Handel zu einem im Sinne der Franzosen „anständigen“ Geschäftsverkehr zu zwingen. Bei der in französischen Regierungskreisen noch immer herrschenden feindseligen Stimmung gegen Deutschland erscheint es nicht ausgeschlossen, daß den Vorschlägen der Industrie auf die eine oder andere Weise Rechnung getragen wird, weshalb wir es nicht unterlassen möchten, unsere Leser mit dem Wesen dieser Vorschläge bekannt zu machen.

Am 26. März 1920 erklärte der Ministerpräsident im Palais Bourbon, er wolle der bisher Deutschland gegenüber befolgten negativen Wirtschaftspolitik ein Ende machen. Am gleichen Tage betonte der bekannte Großindustrielle Pierre Arbel in einer Sitzung der „Société d'Encouragement à l'industrie nationale“, daß man zum Wohle Frankreichs und namentlich der zerstörten Gebiete hinsichtlich Deutschlands eine kräftigere, besser durchdachte und einheitlichere Politik treiben müsse. Die Ausführungen Arbels²⁾ unterschieden sich in nichts von den satzsam bekannten Klagen über den „Bruch von Treu und Glauben“ durch Deutschland im allgemeinen und den deutschen Industriellen und Kaufleuten in besonderen, nur daß sie in der Form gehässiger und schroffer sind. Sie können daher an dieser Stelle übergangen werden, uns kommt es lediglich auf die auf Arbels Veranlassung von der genannten Gesellschaft einmütig beschlossene Eingabe an die Regierung an, die in ihrem uns hier angehenden Teil folgenden Wortlaut hat:

Da französische Schwerindustrielle beträchtliche Aufträge an Material und Fertigerzeugnissen nach Deutschland gegeben haben und sie weiterhin geben können, da von deutscher Seite in letzter Zeit den französischen Käufern eine beträchtliche Steigerung gegenüber den Inlandspreisen (von 200 und sogar von 500 %) zugemutet worden ist, wobei bei Bestellung 50 bis 60 % Anzahlung auf die erhöhten Preise verlangt werden, da trotz der eingegangenen Verpflichtungen und geleisteten Anzahlungen die Waren aber oft an andere Abnehmer geliefert werden, und ferner unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die französischen Industriellen, vor allem in den zerstörten Gebieten, durch die Unsicherheit der Lieferzeiten und durch die Unmöglichkeit, sich anderweitig rechtzeitig einzudecken, stark beeinträchtigt werden, und daß diese Erschwerungen des Wiederaufbaues der französischen Industrie durch solche planmäßigen Verzögerungen ebenso unerträglich sind, wie es eine Unterstützung

der deutschen Industrie durch Verwendung geleisteter Zahlungen zugunsten anderer Wettbewerber ist, verlangt die „Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale“, daß die Regierung sich der hierfür besonders in Betracht kommenden „Office de Restitution Industrielle“ in Wiesbaden bediene, um durch eine Ueberwachung der Bestellung Aufschläge auf die ursprünglich vereinbarten Preise zu verhindern, die ordnungsmäßigen Lieferungen der Ware zu bewachen, sowie um an Stelle der deutschen Lieferer die Anzahlungen in Empfang zu nehmen und sie nur entsprechend der Ausführung der Bestellung dem Lieferer zukommen zu lassen, unter ausdrücklichem Vorbehalt empfindlicher Strafen, falls die Anzahlungen zugunsten anderer Auftraggeber verwendet werden sollten.

Sollte die französische Regierung tatsächlich den hier geäußerten Wünschen nachgeben, so würde das die sofortige Unterbindung des deutsch-französischen Handelsverkehrs zur Folge haben, was beide Länder schwer schädigen müßte. Trotzdem muß man damit rechnen, daß die Franzosen aus Haß und Angst auch noch zu diesem Mittel greifen, Deutschlands wirtschaftlichen Wiederaufstieg zu verhindern. Wie Deutschland dann aber auch nur im entferntesten in der Lage sein soll, die ungeheuerlichen Bedingungen des Friedensvertrages zu erfüllen, ist eine Frage, die wir gerne von Frankreich beantwortet sähen.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, Berlin. — Das Geschäftsjahr 1919 stand unter dem Einfluß der immer schneller zunehmenden Verteuerung des Walzmaterials. Das stete Drängen, an die Weltmarktpreise heranzurücken, die Schwierigkeit, Rohstoffe auf dem üblichen Wege des unmittelbaren Werkbezuges zu erhalten, und der für die Walzwerke starke Anreiz, das unbearbeitete Walzzeug auszuführen, brachten die weiterverarbeitende Eisenindustrie allenthalben in starke Bedrängnis und stellten deren Leistungsfähigkeit für die Ausfuhr auf die Dauer überhaupt in Frage. An Arbeit hat es den Werken des Unternehmens nicht gefehlt. Der Menge nach blieb der Umsatz allerdings hinter dem reichlichen Auftragseingang zurück, was neben den Schwierigkeiten der Werkstoffbeschaffung auch den Arbeitsstörungen infolge von Streiks zuzuschreiben ist. Von Bedeutung waren hierbei ferner die Erschwernisse, die dem Köln-Bayenthaler Werk aus seiner Lage im besetzten Gebiet erwuchsen. Die Dessauer Fabrik war hauptsächlich mit Triebwerksaufträgen bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit besetzt; die Fertigstellung der Aufträge ließ auch dort, insbesondere während der ersten sechs Monate des Berichtjahres, vielfach zu wünschen übrig. Infolge der bestehenden Arbeitsschwierigkeiten im Zusammenhang mit dem gleichzeitig reichlichen Auftragseingang konnte die Gesellschaft den Plan der Stilllegung des Moabiter Betriebes bisher nicht durchführen. In das neue Geschäftsjahr ist die Gesellschaft mit ausreichender Beschäftigung eingetreten. Ebenso haben die inzwischen verflorenen Monate des neuen Geschäftsjahres einen reichlichen Eingang an Aufträgen gebracht. Die überaus starke Verteuerung auf allen Gebieten, insbesondere jedoch auf dem der Rohstoffbeschaffung, machte die Zuführung neuer Mittel erforderlich. Durch Hauptversammlungsbeschluß vom 9. Jan. d. J. wurde deshalb das Aktienkapital um 6 Millionen \mathcal{M} auf 18 Millionen \mathcal{M} erhöht. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist neben 160 879,08 \mathcal{M} Vortrag einen Betriebsüberschuß von 4 449 769,83 \mathcal{M} aus. Nach Abzug von 1 928 788,49 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten, Steuern, Gewinnanteilen usw. und 479 067,54 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 2 202 792,88 \mathcal{M} . Hiervon werden 400 000 \mathcal{M} der Rücklage II und 40 000 \mathcal{M} der Zinsbogensteuer-Rücklage zugeführt, 77 837,85 \mathcal{M} Gewinnanteile an den Aufsichtsrat vergütet, 1 440 000 \mathcal{M} Gewinn (12 % wie i. V.) ausgeteilt und 241 955,03 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 15. April, S. 514/20.

²⁾ Vgl. l'Usine 1920, 1. bis 8. April, S. 4/5.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Dienstag, den 27. April 1920, vormittags 11,30 Uhr, im Geschäftshause zu Düsseldorf.

Anwesend sind: Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Vögler (Vorsitz), Dr.-Ing. e. h. Dr. W. Beumer, Kommerzienrat W. Brügmann, Direktor W. Esser, Generaldirektor K. Grosse, Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. E. Klein, Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, Kommerzienrat H. Röchling, Direktor Fr. Saefel, Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter, Generaldirektor Bergrat R. Seidel, Direktor Dr.-Ing. e. h. K. Sorge, Generaldirektor H. Vehling, Direktor Dr.-Ing. O. Wodemeyer, Direktor Dr.-Ing. K. Wendt, Generaldirektor A. Wicke, Generaldirektor Bergrat Fr. Winkhaus, Direktor A. Wirtz, Geheimrat Professor Dr. F. Wüst.

Als Gäste (zur Nachmittagssitzung): Direktor C. Gerwin, Syndikus E. Heinson, Dr.-Ing. M. W. Neufeld, Dr. mont. e. h. O. Vogel.

Von der Geschäftsführung: Dr.-Ing. O. Petersen, K. Bierbrauer, Dr.-Ing. C. Geiger, Dr.-Ing. A. Meuthen, Dr.-Ing. M. Philips, Dr.-Ing. K. Rummel, Dipl.-Ing. B. Weissenberg.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Vorlage der Abrechnung für 1919; Bericht über die im Hinblick auf die finanzielle Lage des Vereins getroffenen Maßnahmen.
3. Festsetzung des Voranschlages für 1920.
4. Bericht über das Geschäftsjahr 1919.
5. Tag und Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
6. Beschlussfassung über die Verleihung der Carl-Lueg-Denkmedaille.
7. Bericht über den Stand der Arbeiten für das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.
8. Bericht über die Arbeiten und finanziellen Verhältnisse der Wärmestelle.
9. Aussprache über die Förderung der Eignungsprüfung.
10. Ueber den heutigen Stand der Eignungsprüfung (technische Berufsberatung) und ihre Anwendung auf Hüttenbetriebe. Berichterstatter: Ingenieur Hüttenhain, Gutehoffnungshütte, Oberhausen, und Betriebsdirektor Roser, Mühlheim.
11. Der heutige Stand der Akademikerbewegung. Berichterstatter: Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund.
12. Verschiedenes.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedenkt der Vorsitzende mit warmen Worten des verstorbenen Mitgliedes des Vorstandes Direktors Felix Scharf. Die Versammlung erhebt sich zu Ehren des Verstorbenen von den Plätzen.

Es kommt sodann ein Antrag des Vereins deutscher Ingenieure zur Besprechung, der Verein deutscher Eisenhüttenleute möge zwei Mitglieder des Vorstandes in seinen wissenschaftlichen Beirat entsenden. Dr.-Ing. Wodemeyer und Dr.-Ing. Wendt erklären sich bereit, in den wissenschaftlichen Beirat einzutreten.

Zu Punkt 1:

- a) Der Deutsche Ausschuss für technisches Schulwesen ist seitens des Reichsministers des Innern aufgefordert worden, acht Vertreter zu der Reichsschulkonferenz zu entsenden. Der Vorstand mißt der Angelegenheit große Bedeutung bei. Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Reusch, Direktor Saefel und Dr.-Ing. e. h. Vögler erklären sich nach Möglichkeit zur Teilnahme bereit.
- b) Der Geschäftsführer berichtet, daß Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. O. Niedt den seit mehr als 20 Jah-

ren geführten Vorsitz der Eisenhütte Oberschlesien niedergelegt habe und daß an seiner Statt Generaldirektor Thiele zum Vorsitzenden der Eisenhütte Oberschlesien gewählt worden sei. Er hebt die unermüdete Wirksamkeit des Herrn Dr.-Ing. Niedt für die Entwicklung des Zweigvereins hervor. Der Vorsitzende sowie die Geschäftsführung hätten schon Gelegenheit genommen, Herrn Generaldirektor Dr.-Ing. Niedt den Dank des Vereins für seine Tätigkeit zum Nutzen des Zweigvereins auszusprechen. Der Vorstand schließt sich diesem Dank mit besonderer Wärme an.

- c) Aus der Sitzung des Vorstandsausschusses ist zu berichten, daß die Eisenhütte Südwest mit Rücksicht auf die politischen Verhältnisse im Südwesten ihre Wirksamkeit zunächst eingestellt hat. Es soll angestrebt werden, den Zweigverein für den Saarbezirk zu erhalten; entsprechende Schritte sind eingeleitet.
- d) Ein von den Künstlern Professor Langer und Architekt Fahrenkamp in Düsseldorf vorgelegter Entwurf der Gedenktafel für die im Kriege gefallenen Mitglieder wird besprochen. Die Geschäftsstelle erhält Anweisungen für die weitere Behandlung.
- e) Zur Unterstützung der von dem Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung in Angriff genommenen Arbeiten wird ein Kostenbeitrag bewilligt.
- f) Zu der Abänderung der Bestimmungen über den Schichtlohn der Praktikanten in den Bedingungen über die Aufnahme Studierender als Praktikanten auf Eisenhüttenwerken wird die Zustimmung erteilt. Die Festlegung eines bestimmten Satzes wird nicht für zweckmäßig gehalten; es soll den einzelnen Werken überlassen bleiben, je nach den besonderen Verhältnissen das Erforderliche zu tun.
- g) Ueber den Technischen Zweckverband für Auslandsfragen wird ein Bericht erstattet.

Zu Punkt 2 wird die Abrechnung für das Jahr 1919 zur Kenntnis genommen und anerkannt. Der Bericht des Geschäftsführers beleuchtet die schwierige Finanzlage des Vereins. Es werden entsprechende Beschlüsse gefaßt.

Zu Punkt 3 wird der Voranschlag für das Jahr 1920 genehmigt unter Anerkennung, daß er unter den derzeitigen Verhältnissen eine auch nur einigermaßen sichere Grundlage nicht bilden könne.

Zu Punkt 4 geht der Geschäftsführer auf einige Punkte des Geschäftsberichtes ein, der der nächsten Hauptversammlung vorgelegt werden wird.

Bezüglich der Erledigung von Stellungsgesuchen berichtet der Geschäftsführer über der Geschäftsstelle zugegangene Klagen, daß Fachgenossen, die sich um ausgeschriebene Stellen beworben haben, von den Werken oft keinerlei Antwort erhalten, und daß sogar vielfach die von den Bewerbern eingesandten Unterlagen nicht zurückgegeben würden.

Der Vorstand erkennt diese Klagen als berechtigt an und richtet an die Industrie die dringende Bitte, den Bewerbern die Besetzung der ausgeschriebenen Stellen entweder unmittelbar oder durch eine kleine Anzeige in der Zeitschrift, in der die Stellen ausgeschrieben waren, bekanntzugeben. Ebenso sei es notwendig, den berechtigten Wünschen der Bewerber um Rückgabe von Zeugnisabschriften, Lichtbildern usw. sofort nach der Entscheidung zu entsprechen. Falls hierbei die Werke auf weitere Geheimhaltung ihres Namens Wert legen, ist die Geschäftsführung des Vereins oder der Verlag Stahleisen gern bereit, die Vermittlung unter voller Gewähr für sachgemäße Erledigung zu übernehmen.

Ueber die seit Mai 1919 eingerichtete Stellenvermittlung des Vereins für Fachgenossen, die infolge des Krieges unverschuldet stellungslos geworden sind, wird folgendes berichtet: Die Stelle arbeitet in der Weise, daß ständig Listen geführt werden, auf denen die Stellenlosen mit stichwortartigen Angaben verzeichnet sind. Diese Listen werden nach ihrem jeweiligen Stand in jeder Nummer von „Stahl und Eisen“ veröffentlicht und außerdem in Sonderabzügen an alle Werksverwaltungen mit der Bitte um Berücksichtigung versandt. Nach dem jetzigen Stand befinden sich auf der Liste noch 80 Stellenlose, darunter nicht allein die eigentlichen Hüttenleute, sondern auch eine größere Anzahl von kaufmännischen Beamten. Bisher haben sich insgesamt etwa 250 Stellenlose an die Geschäftsstelle gewandt, so daß rund 65 % untergebracht worden sind, während jetzt noch rund 35 % unterzubringen sind. Da begreiflicherweise die Schwierigkeiten des Unterbringens immer größer werden, werden die Herren Vorstandsmitglieder und die Werkleitungen gebeten, die Geschäftsstelle in diesem Bestreben weiter bestens zu unterstützen.

Zu Punkt 5 wird beschlossen, die ursprünglich für den 6. Juni 1920 vorgesehene Hauptversammlung mit Rücksicht auf die am gleichen Tage stattfindenden Reichstagswahlen und im Hinblick auf die allgemeine Lage erst auf einen späteren Zeitpunkt einzuberufen.

Zu Punkt 6 wird eine Beschlusfassung über die Verleihung der Carl-Lueg-Denkünze mit Rücksicht auf die Verschiebung der Hauptversammlung vertagt. Ueber die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft des Vereins wird ein Beschluß gefaßt.

Zu Punkt 7 berichtet Geheimrat Dr. Wüst an Hand von Lichtbildern über die baulichen Ausführungen und die Inneneinteilung der vorläufigen Heimstätte des Instituts, die in einer zweckentsprechenden Halle in Düsseldorf, Gerhardstraße, gefunden ist. Ein großer Teil der für die Inneneinrichtung erforderlichen Apparate ist bereits bestellt; der Umbau soll so gefördert werden, daß am 1. Oktober 1920 mit der Aufnahme des Betriebes in sämtlichen Abteilungen begonnen werden kann.

Zu Punkt 8 erstattet Dr.-Ing. K. Rummel einen kurzen Bericht über die Tätigkeit der Warmestelle seit der letzten Vorstandssitzung. Es sind noch 17 weitere Werke beigetreten, hauptsächlich im Siegerlande. Dadurch wurde die Gründung einer Zweigstelle Siegerland nötig. Diese Stelle ist am 19. April ins Leben getreten und hat ein weites Feld für ihre Wirksamkeit. Die Reihe der erstmaligen Bearbeitung sämtlicher Werke ist abgeschlossen. Insbesondere wurde eine Anzahl kleinerer Werke ausgiebig untersucht. Die Absicht ist, zuerst hauptsächlich die Werke genaueren Untersuchungen zu unterziehen, auf denen am meisten gespart werden kann. Die Ingenieure der größeren Werke dagegen wurden mehrfach in Fachgruppen zusammengezogen, wobei unter Führung der Warmestelle wichtige Fragen der Lösung nähergeführt wurden. Die „Mitteilungen“ der Warmestelle, von denen bisher zehn erschienen sind, finden guten Anklang. Eine Reihe von Sonderversuchen zur Klärung wesentlicher betriebstechnischer Fragen sind vorbereitet. Besondere Untersuchungen wurden auf dem Gebiete der Rohbraunkohlenvergasung gemacht.

Der Vorsitzende führt aus, daß in einer vor einiger Zeit unter seinem Vorsitz abgehaltenen Sitzung der Werkleiter eine Aussprache über die bisherige Tätigkeit der Warmestelle stattgefunden habe. Er könne zu seiner Freude feststellen, daß man auf der ganzen Linie nur Anerkennung für die Wirksamkeit der Warmestelle gehört habe; es habe Einmütigkeit darüber bestanden, daß der zur Erreichung der Ziele beschrittene Weg der richtige sei.

Es wird sodann die notwendige Neufestsatzung der Beiträge der Werke an die Warmestelle besprochen.

Zu den Punkten 9 und 10 werden von Ingenieur Hüttenhain und Betriebsdirektor Roser

wertvolle Berichte erstattet, die demnächst in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden sollen. In der anschließenden Aussprache besteht Einigkeit darüber, daß der Eignungsprüfung Aufmerksamkeit zu schenken ist. Dabei ist nicht zu vergessen, daß auch die Eignungsprüfung immer nur ein Hilfsmittel sein kann. Zusammenarbeit mit den Arbeitnehmern auf diesem Gebiet wird als zweckmäßig angesehen. Die Werke sollen aber die Eignungsprüfung selbst in der Hand behalten. Die weitere Behandlung und der Erfahrungsaustausch in der Frage der Eignungsprüfung soll im Maschinenausschuß erfolgen.

Zu Punkt 11 erstattet Dr.-Ing. E. H. Schulz einen beachtenswerten Bericht.

Zu Punkt 12 Verschiedenes ist nichts zu verhandeln.

Schluß 6,45 Uhr.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezelchnet.)

Müssig*, Emil: Eisen- und Kohlen-Konjunkturen seit 1870. Präsententwicklung in der Montanindustrie unter Einwirkung von Technik, Wirtschaft und Politik. Zugleich Erl. zur Konjunkturtaf. gleichen Namens (140 × 70 cm, 20 farb. Linien). 2., erg. u. erw. Aufl. (Mit 4 Taf. in Schwarzdr. u. der erwähnten farb. Taf. als Beil., sowie o. Geleitwort von Dr. J. Reichert.) Augsburg: Theodor Lamport 1919. (362 S.) 8°. Geb. 37,50 Mk.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Arnolds, Hugo, Dipl.-Ing., Höhe i. W., Rathaus-Str. 13. Bergmeier, Gustav, Architekt u. Ing., Ehrenbreitstein, Hof-Str. 207.

Blasch, August, Ingenieur der Witkowitz Steinkohlengruben, Mähr.-Ostrau, Tschecho-Slovakien.

Bussche, Johan van den, Masch.-Ingenieur d. Fa. J. A. Henckels-Zwillingswerk, Solingen, Henckels-Str. 23.

Christ, Christoph, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Maschinenf. Augsburg-Nürnberg, Buchholz, Kreis Düsseldorf, Düsseldorf Str. 123a.

Daevers, Albert, Dipl.-Ing., Zivilingenieur, Düsseldorf, Garten-Str. 105.

Dobbelstein, Wilhelm, Dipl.-Ing., Ing. der Mannesmann Werke, Abt. Grillo & Funke, Gelsenkirchen.

Drenda, Franz, Ing., i. Fa. Drenda & Grabow, Beuthen O.-S., Garten-Str. 19.

Emmerich, Ludwig, Hüttendirektor a. D., Arnsberg i. W. König-Str. 7.

Fleider, Heinrich, Oberingenieur, Geisweid, Sohlbacher Str. 40

Fontius, G., Betriebsdirektor der Deutschen Last-Automobilf., A.-G., Ratingen.

Froitzheim, Hubert, Dipl.-Ing., Obering. der Rhein. Stahlw. Duisburg, Heer-Str. 34.

Gasch, Hermann, Direktor des Eisenw. Herminenhütte Laband, O.-S.

Henrichs, Friedrich, Direktor der Gießereimasch.-G. m. b. H., Düsseldorf, Gerresheimer Str. 55.

Hinsberg, R., Kommerzienrat, Hüttendirektor a. D., Wiesbaden, Frankfurter Str. 27.

Hirche, Paul, Obering., Chef des Martinw. u. der Stahlg. der Hubertushütte, Hohenlinde, O.-S.

Hönsch, Arpad, Bergwerksdirektor, Ótötsbanya, Oberungarn.

Jansen, Carl, Walzwerksingenieur der A.-G. der Dillinger Hüttenw., Dillingen a. d. Saar.

Jüngst, Otto, Bergat, Weidenau a. d. Siog, Wilhelm-Str. 1

Kästel, Emil, Ingenieur d. Fa. Haniel & Lueg, G. m. b. H. Düsseldorf-Gerresheim, Bender-Str. 115.

Kellermann, Hermann, Dipl.-Ing., Den Haag, Holland Vivien-Straat 34.

Klöckner, Florian, Löttringhausen i. W., Haus Waldhugob Klug, Hans, Ingenieur, Düsseldorf, Fichten-Str. 10.

Kmetz, Gustav, Ingenieur der Mannesmann-Werke, Abt. Gußstahlw., Saarbrücken 5.

- Körber, Friedrich*, Dr. phil., Abt.-Vorsteher am Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, Garten-Str. 76.
- Kollmann, Adolf*, Prokurist d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Heinrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.
- Kraushaar, Carl*, Dipl.-Ing., Berlin-Oberschöneweide, Wilhelmshof 69.
- Krettek, Emil*, Oberingenieur, Tiefenfurt i. Schl.
- Krüger, Karl*, Ing., Betriebsleiter der Gießerei der Bayer. Maschinenf., A.-G., München-Freimann.
- Kubasta, Josef*, Oberingenieur des Gußstahlw. der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., Völklingen a. d. Saar, Hohenzollern-Str. 32.
- Laves, Ludwig*, Hauptmann a. D., Neu-Rahlstedt bei Hamburg.
- Liebe-Harkort, C. W.*, Fideikomißbesitzer, Haus Harkorten bei Haspe i. W.
- Löhner, Hans*, Dipl.-Ing., Bürochef der Maschinenf. der Witkowitz Bergbau- u. Eisenh.-Gew., Witkowitz-Eisenwerk, Tschecho-Slowakei.
- Lohmar, Jean*, Obering., Prokurist d. Fa. Karl Geiber, Crefeld, Peter-Str. 25.
- Maerz, Johannes*, Ingenieur, Görlitz, Struwe-Str. 15.
- Mann, Wolfgang*, Obering., Gießereileiter d. Fa. Gebr. Sulzer, A.-G., Ludwigshafen a. Rhein, Rhein-Str. 12.
- Marik, Ernst*, Direktor a. D., Budapest, Ungarn, Zarda utca 34.
- Mauritz, Alfred*, Betriebsingenieur d. Fa. Johs. Gimes & Co., mech. Weberei, Oedt bei Crefeld.
- Meller, Andrian*, Obering. u. Prokurist d. Fa. Eulenberg, Moenting & Co., G. m. b. H., Schlebusch-Manfort.
- Müller, Bruno*, Leiter der Japan-Filialen d. Fa. Gebr. Böhrler & Co., A.-G., Tokyo, Japan, Aoyama, Harajuku 170, 25go.
- Neuhans, Robert*, Ingenieur, Hohenlimburg i. W., Oeger-Str. 19.
- Oberhoffer, Paul*, Dr.-Ing., o. Professor der Eisenhüttenkunde a. d. Techn. Hochschule, Aachen, Intze-Str. 1.
- Olitzky, Fritz*, Ingenieur der Fiat, Soc. An.-Torino Sezione Ferriere Piemontesi, Turin, Italien.
- Petersen, Albert S.*, Oberingenieur, Stockholm, Schweden.
- Plass, Ludolf*, Direktor der Lurgi Apparatebau-G. m. b. H., Frankfurt a. M., Hanauer Landstr. 263/65.
- Reichardt, Walter*, Betriebsingenieur, Leipzig-Gohlis, Möckernsche Str. 30a.
- Rosdeck, Fritz*, Direktor der Mannesmann-Werke, Abt. Walzw. Rath, Düsseldorf-Rath.
- Rottmann, Robert*, Direktor, Duisburg-Hochfeld, Worth-Str. 110.
- Schimpke, Paul*, Dr.-Ing., Chemnitz, Melanchthon-Str. 21.
- Schleimer, Otto*, Dipl.-Ing., techn. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Eisenind. zu Menden u. Schwerte, A.-G., Schwerte i. W.
- Schmitt, Franz*, Ingenieur der Verein. Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, Abt. Burbach, Saarbrücken 5.
- Schönanbeck, Wilhelm*, Ingenieur, Kettwig a. d. Ruhr, Feld-Str. 34.
- Schroeder, Albert H.*, Ingenieur, Essen, Kronprinzen-Str. 15.
- Schürmann, Walter*, Dipl.-Ing., Assistent am Institut für Materialprüf.-Wesen, Dresden-A. 24, Helmholtz-Str. 7.
- Soest, Carl*, Rheinmetall, Abt. Sömmerda, Sömmerda i. Th. Tafel, Armin, Oberingenieur, Beuthen O.-S., Wilhelm-Str. 2.
- Traut, Rudolf*, Betriebsdirektor d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Abt. Stahl- u. Walzw., Mulheim a. d. Ruhr, Kaiser-Str. 60.
- Weber, Ernst Karl*, Ing., Hüttenverwalter der Phoenix-Stahlw. Joh. E. Bleckmann, Mürtzzuschlag, Steiermark
- Weber, Hermann*, Dipl.-Ing., Obering. der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar, Richard-Str. 1.
- Wentzel, Karl*, Dipl.-Ing., Hüttening., Saarbrücken 3, Goethe-Str. 3.
- Werners, P.*, Dipl.-Ing., Direktor d. Fa. H. Büssing, Berlin W 8, Unter den Linden 25.
- Weydmann, Max*, Oberingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Berlin-Tempelhof, Hohenzollern-Koiso 3.
- Wüst, Fritz*, Dr.-Ing. e. h., Dr. mont. e. h., Dr., Geh. Reg.-Rat, Prof., Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung, Düsseldorf-Grafenberg, Burgmüller-Str. 37.
- Wurmback, Moritz*, Dipl.-Ing., Direktor d. Fa. S. Aston, Kom.-Ges., Maschinenf. u. Eiseng., Burg bei Magdeburg
- Ziem, Max*, Dr. phil., Buchwald, Kreis Sagan.

Neue Mitglieder.

- Aicher, Alfred*, Oberingenieur d. Fa. Thyssen & Co., A.-G. Abt. Maschinenf., Mulheim a. d. Ruhr, Scheffel-Str. 5.
- Bauriedel, Friedrich*, Dr., Poine, Gerhard-Str. 5.
- Bubelweit, Wilhelm*, Ing., Beoid. Sachverst. für Materialprüf., Düsseldorf, Pionier-Str. 41.
- Hamacher, Hubert*, Ingenieur, Düsseldorf, Scheuren-Str. 57.
- Heilmann, Philipp*, Gießerei-Ingenieur d. Fa. Meier & Weichelt, Leipzig-Großschocher, Schleusigerweg 17.
- Kappelhoff, F. H. Georg*, Oberingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Düsseldorf, Ludendorff-Str. 14.
- Regh, Hans*, Ing., Betriebsassistent der Duisburger Kupferhütte, Duisburg-Hochfeld, Eigen-Str. 32.
- Röder, Karl*, Dr.-Ing., Obering. d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Abt. Maschinenf., Mulheim a. d. Ruhr, Höhenweg 31.
- Rügge, Fritz*, Dipl.-Ing. Assistent der Chem.-techn. Vers.-Anstalt des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Brandenburger-Str. 6.
- Thibaut, Rudolf*, Dr.-phil., Leiter der Wärmeüberw.-Stelle des Fassonisenwalzw. L. Mannstaedt & Co., A.-G., Troisdorf a. d. Sieg, Sieg-Str.

Gestorben.

- Brink, F. ten*, Ingenieur, Godesberg, April 1920.
- Fritsch, Carl*, Dr., Schlettau. 28. 10. 1918.
- Haeder, Hermann*, Zivilingenieur, Wiesbaden. 5. 1. 1920
- Kestler, Philipp*, Ingenieur, Essen. 24. 3. 1920.
- Klein, Robert*, Direktor, Dahlbruch. 7. 4. 1920.
- Klempt, Rudolf*, Dipl.-Ing., Duisburg. 19. 3. 1920.
- Lüttges, Paul*, Zivilingenieur, Düsseldorf. 21. 4. 1920.
- Plugge, Hermann*, Dipl.-Ing., Kiel. April 1920.
- Rein, Karl*, Oberingenieur, Duisburg-Ruhrort. 30. 4. 1920.
- Sixt, Anton*, Hütteninspektor, Trzynietz. 16. 3. 1920.

Der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hat in seiner letzten Sitzung beschlossen, die ursprünglich für den 6. Juni 1920 vorgesehene

HAUPTVERSAMMLUNG

mit Rücksicht auf die am gleichen Tage stattfindenden Reichstagswahlen und im Hinblick auf die allgemeine Lage erst auf einen späteren Zeitpunkt einzuberufen.

Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!
Beachtet die 50. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 118/19 des Anzeigenteiles.