

Der Einfluß des Geschwindigkeitsverlaufes auf die Belastung des Walzmotors bei Umkehrstraßen.

Von Karl Meller in Berlin.

Das Auswalzen eines Blockes auf Umkehrstraßen erfolgt in mehreren Stichen. Die in den einzelnen Stichen zu bewältigende Arbeit und die zur Verfügung stehende Zeit ist bestimmend für die Größe des Walzmotors. Die zum Auswalzen eines Blockes zur Verfügung stehende Zeit ist durch die vorgeschriebene Leistung der Straße gegeben. Bei einem bestimmten Walzprogramm ist demnach die Gesamtzeit und die auf die einzelnen Stiche einschließlich Walzpause entfallende Zeit festgelegt. Stichzeit und Länge des Walzgutes bilden für jeden einzelnen Stich die Grundlagen des Geschwindigkeitsverlaufes. Wird für die einzelnen Stiche die reine Walzarbeit und die Leerlaufsarbeit festgelegt, ebenso die Zeit für das Auswalzen, so könnte man versucht sein, da die Massen sich auch nicht ändern, die Annahme zu machen, daß dann die Leistung des Walzmotors für ein bestimmtes Walzprogramm, also auch seine Größe (Type), eindeutig festliegt. Dies trifft aber nicht zu, da es möglich ist, durch verschiedene Steuerung, also durch Aenderung des Geschwindigkeitsverlaufes unter Einhaltung der festgelegten Gesamtzeit in den einzelnen Stichen eine Aenderung in der Belastung des Walzmotors herbeizuführen. Es soll nun nachstehend untersucht werden, in welcher Weise der Geschwindigkeitsverlauf während eines Stiches geändert werden kann und in welcher Weise dadurch die Belastung des Motors und daher seine Größe beeinflußt wird.

Angenommen ist die Ausführung der Blockstraße in der als bekannt vorauszusetzenden Leonardschaltung, bei der sich, besonders bei der jetzt durchgebildeten Schnellerregung, eine von der Stellung des Steuerhebels eindeutig bestimmte Geschwindigkeit auch bei verschiedenen Belastungen erzielen läßt. Durch entsprechende Verstellung des Steuerhebels wird es daher möglich, innerhalb der praktisch möglichen Grenzen einen beliebigen Geschwindigkeitsverlauf zu erhalten. Um die gestellten Fragen möglichst unter Berücksichtigung der im Betriebe vorkommenden Verhältnisse zu beantworten, erscheint es zweckmäßig, zunächst ein während des Betriebes aufgenommenes Leistungs- und Geschwindigkeits-

diagramm einer Umkehrblockstraße zu untersuchen. Abb. 1 gibt ein solches für Geschwindigkeit und Leistung aufgenommenes Schaubild wieder¹⁾. Wie aus diesem ersichtlich, haben die Walzen vor dem Erfassen des Blockes schon eine geringe Drehzahl (4,8 Umdr/min). Nachdem die Walzen gefaßt hatten, sank die Geschwindigkeit bis auf Null, um dann, jedenfalls mit dem erfolgten Auslegen des Steuerhebels, allerdings nicht vollständig gleichmäßig, bis zum Austritt des Blockes aus den Walzen auf 74 zu steigen. Trotzdem nun sofort ein Stillsetzen der Walzen hatte angestrebt werden müssen, stieg die Drehzahl bei leerlaufender Straße noch weiter bis auf etwa 94 Umdr/min, um dann auf Null zu sinken. Die in Frage kommenden Zeiten für den Verlauf der Geschwindigkeit sind aus dem Diagramm ersichtlich. Das Leistungsdiagramm stellt die vom Motor an die Walzen abgegebene Leistung dar und enthält den Betrag für die Walzarbeit, für den Leerlauf der Walzenstraße, für die Beschleunigung und für die Verzögerung der Massen. Das schraffierte Diagramm stellt die während des Walzens, also während der reinen Stichzeit, vom Motor abgegebene Leistung dar, wogegen die anderen nicht schraffierten Flächen die vom Motor abgegebene Leistung während der nach dem Stich erfolgten Drehzahlerhöhung und die Bremsleistung beim Stillsetzen der Walzenstraße darstellen. Während der Bremsperiode ist die Leistung negativ, das bedeutet, daß der Walzmotor als Dynamo arbeitet und Arbeit an die als Motor laufende Anlaßdynamo zurückgibt. Die während der Stichzeit aufgenommene Arbeit beträgt 2,34 KWst. Hier- von verteilt sich auf die reine Walzarbeit 1,71 KWst, auf die Leerlaufsarbeit 0,215 KWst, auf die Beschleunigungsarbeit 0,415 KWst. Ausgehend vom Geschwindigkeitsdiagramm und den vorerwähnten Werten für die einzelnen Arbeitsleistungen sowie den bekannten Werten für die zu bewegenden Massen soll nun versucht werden, rechnerisch das Leistungsdiagramm zu ermitteln. Um die Berechnung und die

¹⁾ Vgl. Dr.-Ing. Puppe: Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfes in Walzwerken, Stich 9 der Zahlentafel 57 (Tafel 9).

späteren Untersuchungen zu vereinfachen, soll unter Berücksichtigung der sonstigen Verhältnisse, wie Zeit und Drehzahl, ein geradliniger Geschwindigkeitsverlauf angenommen werden. Dementsprechend wird mit gleichförmiger Beschleunigung und Verzögerung gerechnet.

Abb. 2 stellt den unter diesen Annahmen errechneten Geschwindigkeitsverlauf des Stiches zu Abb. 1 dar. Bei der Berechnung wurden die Zeiten beibehalten. Der Inhalt beider Flächen muß übereinstimmen, da der Inhalt die Drehzahl der Walzen von Anfang des Stiches bis zum Stillstand der Walzen darstellt. Die Flächen des Geschwindigkeitsdiagramms aus Abb. 1 wurden ausgewertet und die gefundenen Werte der Bestimmung nach Abb. 2 zu-

mittlere Walzendurchmesser zugrunde gelegt werden. Für das gewählte Beispiel wurde schätzungsweise $D = 0,65$ m gewählt. Berechnet man hieraus die Fläche für den Zeitraum der reinen Stichzeit, so müßte dieser Wert theoretisch der Länge des Walz-gutes entsprechen. Die Auswertung gibt 7,5 m, wo-gegen die tatsächliche Länge des Blockes nach dem neunten Stich nur 5,435 m beträgt. Es ergibt sich daraus, daß ein erhebliches Gleiten der Walzen während des Stiches stattgefunden hat, was ja auch bei Walzen tatsächlich zu beobachten ist.

Nachdem das Geschwindigkeitsdiagramm bestimmt ist, soll das Drehmomentendiagramm und aus beiden dann das Leistungsdiagramm errechnet werden. Während des Stiches muß von dem Walz-motor ein Drehmoment hergegeben werden, welches erforderlich ist:

1. für die Formveränderung des Blockes selbst, also für die reine Walzarbeit,¹⁾
2. für die Leerlaufarbeit der Straße,
3. für die Beschleunigung der Massen.

Das Drehmoment zu 1 errechnet sich aus der in dem betreffenden Stich zu leistenden Walzarbeit. Diese läßt sich bestimmen aus der Walzkurve, die für gegebene Verhältnisse die Abhängigkeit der Ver-längerung und der hierfür erforderlichen Arbeit angibt²⁾. Bezeichnet

- A = reine Walzarbeit für den be-treffenden Stich,
 - D = den Walzendurchmesser, auf den das Drehmoment umgerechnet werden soll (gewählt wird der mittlere Walzendurchmesser),
 - l = Länge des Blockes nach dem Stich in m,
- dann ist das Drehmoment Md_1 während des Stiches

$$Md_1 = \frac{A \cdot D}{2 \cdot l} \text{ in mt} \dots \dots 1)$$

Hierbei ist angenommen, daß dieses Moment während der Stichzeit gleichbleibt, was bei gleichbleibendem Walzdruck, gleichmäßigem Material und gleichem Querschnitt praktisch der Fall sein dürfte. In vorstehender Formel ist das Gleiten der Walzen nicht berücksichtigt. Wie die Gleichung zeigt, wird aber durch die Größe von l das Drehmoment beein-flußt, indem durch das Gleiten das Drehmoment ermäßigt wird. Da aber genaue Werte hierüber nicht festliegen und sich diese wohl auch je nach Zustand der Walzen und sonstigen Hilfsmitteln (Bestreuen mit Sand) ändern, so ist es zweckmäßig, bei der Vor-ausberechnung mit der ungünstigsten Möglichkeit

¹⁾ Unter reiner Walzarbeit versteht man bekanntlich die zum Auswalzen erforderliche Energie, ausschließ-lich der Beschleunigungs- und Leerlaufarbeit sowie den Verlusten im Motor.

²⁾ Vgl. Dr. G. Meyer: St. u. E. 1909, 9. Juni, S. 861/2.

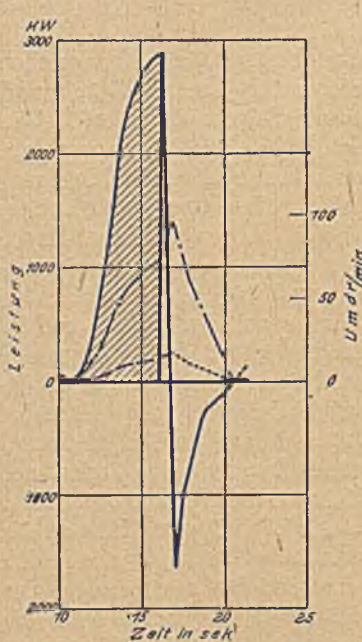


Abbildung 1.
Leistung und Geschwindigkeit eines Stiches aufgenommen.

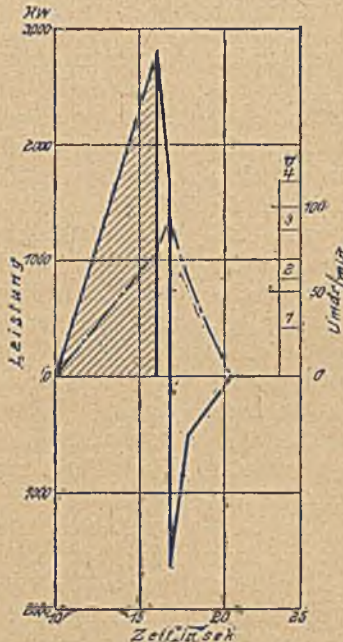


Abbildung 2.
Leistung und Geschwindigkeit eines Stiches rechnermäßig.

grunde gelegt. Beim Anlauf ist vom Stichanfang bis Stichende eine gleichförmige Beschleunigung ange-nommen. Beim Auslauf sind für die Verzögerung zwei Werte angenommen worden, wodurch der Knick in dem Geschwindigkeitsverlauf entsteht.

In vorstehendem ist immer der Ausdruck „Geschwindigkeitsverlauf“ gebraucht worden. Dies ist streng genommen nicht zulässig, da es sich eigentlich um den Drehzahlverlauf der Walzen handelt. Der Verlauf der Geschwindigkeit, der Walzgeschwindig-keit, muß aber unter der Annahme, daß kein Gleiten der Walzen stattfindet, dem Drehzahlverlauf ver-hältnisgleich sein. Man müßte die Drehzahl also nur auf die Umfangsgeschwindigkeit umrechnen. Die dazu nötige Bestimmung des Walzdurchmessers ist nicht ganz eindeutig, da meist Ober- und Unter-walze nicht gleichen Durchmesser haben. Es soll demnach in den nachfolgenden Berechnungen der

zu rechnen und für l die tatsächliche Länge des Walzgutes einzusetzen. Auf das Leistungsdiagramm ist, abgesehen von den beim Gleiten hinzukommenden Verlusten, ohne Einfluß, mit welchem Wert für l gerechnet wird. Da nämlich $Md = 716 \frac{N}{n}$ ist, so bleibt die Leistung N unverändert, denn bei Annahme eines größeren Werts für l wird wohl das Drehmoment kleiner, dafür wächst aber die Drehzahl n , so daß der Wert $\frac{Md \cdot n}{716} = N$ immer gleichbleibt. Bei dem Auswerten des Drehmomentes Md_1 für die Verhältnisse des Stiches nach Abb. 1 ist es jedoch erforderlich, mit der Länge von 7,5 m zu rechnen, da das Diagramm für den Verlauf der Drehzahlzunahme sich auf diese Länge bezieht.

Der Wert für A beträgt nach den Messungen 63,75 mt. Demnach ist $Md_1 = 27,2$ mt.

Das Leerlaufdrehmoment zu 2 ist von der Bauart und dem Zustand der Straße abhängig. Rechnerisch wird sich das Drehmoment bei Neuanlagen schwer ermitteln lassen und müssen daher Erfahrungswerte angenommen werden¹⁾. Für das gewählte Beispiel läßt sich für die einzelnen Drehzahlen das erforderliche Moment aus der angegebenen Leerlaufkurve berechnen²⁾. Es ist in dem größten Teil des Regelbereiches gleich, und zwar etwa 3,47 mt, soweit sich die Zahl aus dem kleinen Maßstab berechnen läßt. Nach der Gleichung berechnet sich der Wert $Md_2 = 3,44$ mt. Der geringe Unterschied erklärt sich wohl aus dem schätzungsweise angenommenen Mittelwert für D .

Das Drehmoment zu 3 für die Beschleunigung ist abhängig von der Größe der zu beschleunigenden Massen, gleichfalls bezogen auf den Walzendurchmesser, und von der Größe der Beschleunigung. Bezeichnet

- Md_3 das für die Beschleunigung erforderliche Drehmoment,
- m die auf den Durchmesser D umgerechneten Massen,
- p_a die Beschleunigung,

dann ist

$$Md_3 = m \cdot \frac{D}{2} \cdot p_a \quad \dots \quad 2)$$

Die Massen lassen sich aus dem Trägheitsmoment oder dem Schwungmoment der Walzenstraße errechnen. Für vorliegendes Beispiel ist das Trägheitsmoment J zu etwa 5100 kg · sek² angegeben. Daraus errechnen sich die auf den Walzendurchmesser bezogenen Massen zu $m_1 = \frac{4J}{D^2} =$ rd. 48 300 Masseneinheiten. Hierzu kommen noch die Massen des Blockes, welche sich aus dem Blockgewicht zu $m_2 = \frac{1470}{9,81} =$ rd. 150 Masseneinheiten berechnen, so daß die gesamten Masseneinheiten $m =$ rd. 48 450 betragen.

¹⁾ Vgl. Dr. G. Meyer: St. u. E. 1915, 7. Jan., S. 2/13.

²⁾ Dr.-Ing. Puppe: Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs (Abb. 18).

Die Beschleunigung p_a errechnet sich nach dem Geschwindigkeitsbild der Abb. 2, wenn

v die am Ende des Stiches erreichte Umfangsgeschwindigkeit und

t_a die Stichzeit beträgt, zu $p_a = \frac{v}{t_a}$. Demnach wird

$$Md_3 = 6,70 \text{ mt.}^1)$$

Dieses Beschleunigungsmoment bleibt, da eine gleichförmige Beschleunigung während des Stiches angenommen wird, gleichfalls während dieser Zeit gleich.

Das während des Stiches vom Motor zu leistende Gesamtdrehmoment ist dann (vgl. Abb. 3)

$$Md_a = Md_1 + Md_2 + Md_3 \quad \dots \quad 3)$$

Also für das genannte Beispiel 37,37 mt. Es ist dann noch das Drehmoment zu bestimmen, für den Zeitraum, in welchem die Straße leer läuft und trotzdem eine Drehzahlerhöhung stattfindet. Es ist

$$Md'_a = Md'_1 + Md'_2 + Md'_3,$$

$Md'_1 = 0$, da die Straße leerläuft,

$Md'_2 =$ bleibt unverändert, wie bei der Beschleunigung,

$$Md'_3 = m \cdot \frac{D}{2} \cdot p_a'$$

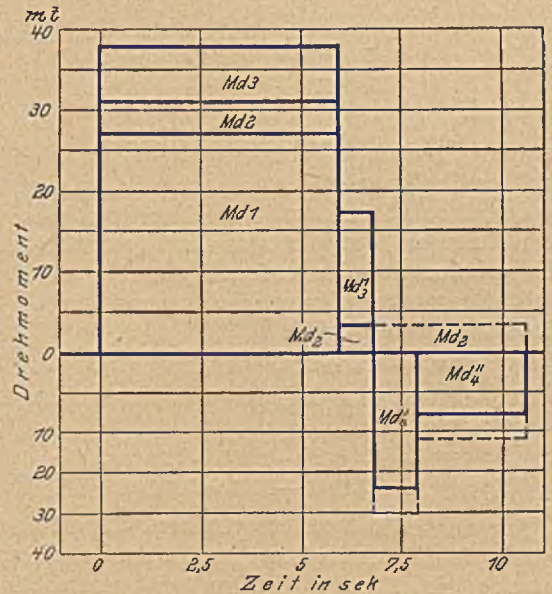


Abbildung 3. Zusammensetzung der Drehmomente.

Die Massen sind, solange der Block zwischen den Walzen ist, die gleichen. Nach Austritt aus den Walzen kommen die Massen des Blockes in Fortfall. Da die Massen des Blockes aber einen geringen Prozentsatz der gesamten Massen ausmachen, so sollen zur Vereinfachung der späteren Untersuchungen die Massen als gleichbleibend angenommen werden.

p_a' errechnet sich aus dem Geschwindigkeitsdiagramm zu $p_a' = 0,90$ m/sek² und $Md_3 = 14,1$ mt. Das Gesamtdrehmoment ist dann (vgl. Abb. 3) $Md'_a = 0 + 3,47 + 14,1 = 17,57$ mt.

¹⁾ Genau gerechnet, müßte für die Blockmassen die Walzgeschwindigkeit, die kleiner ist als die Umfangsgeschwindigkeit, eingesetzt werden. Da die Massen des Blockes im Verhältnis zu den Gesamtmassen sehr gering sind, so ist die Ungenauigkeit sehr klein.

Das Drehmoment während der Verzögerung der Walzen Md_v' setzt sich gleichfalls aus den Einzeldrehmomenten

- Md_1' (für die reine Walzarbeit),
- Md_2' (für die Leerlaufsarbeit),
- Md_3' (für die Verzögerungsarbeit)

zusammen.

Md' hat nur dann einen positiven Wert, wenn noch während des Stiches verzögert wird. Bei dem Stich nach Abb. 1 ist dies nicht der Fall, daher ist für $Md_1 = 0$ einzusetzen.

Md_1 . Hierfür ist derselbe Wert wie beim Beschleunigen einzusetzen.

Md_2 . Dieses Moment richtet sich wie das für Md_3 nach der Größe der Massen und nach der Größe der Verzögerung und wird bestimmt durch die Gleichung

$$Md_2 = m \frac{D}{2} \cdot p_v \dots \dots \dots 2a)$$

Die Verzögerung berechnet sich wieder aus dem Geschwindigkeitsdiagramm nach der Gleichung

$$p_v = \frac{v}{t_v}$$

Für das Diagramm der Abb. 2 wird

$$p_v' = 1,29 \text{ m/sek}^2, \\ p_v'' = 0,72 \text{ m/sek}^2.$$

Demnach

$$Md_2' = 20,37 \text{ mt}, \quad Md_2'' = 11,3 \text{ mt}.$$

Diese Drehmomente müssen negativ eingesetzt werden, da zum Stillsetzen der beschleunigten Massen vom Motor ein dem Drehsinne entgegengesetztes, also ein negatives Drehmoment ausgeübt werden muß. Das gesamte Drehmoment während der Verzögerungsperiode ist dann

$$Md_v''' = Md_1 + Md_2 - Md_3 \dots \dots \dots 4)$$

Für das gewählte Beispiel wird demnach (vgl. Abb. 3)

$$Md_v' = 0 + 3,47 - 20,37 = 16,9 \text{ mt}, \\ Md_v'' = 0 + 3,47 - 11,3 = 7,83 \text{ mt}.$$

Auch diese Drehmomente bleiben während der betreffenden Zeitabschnitte t' und t'' unverändert, da eine gleichförmige Verzögerung angenommen wurde.

Die Größe des Walzmotors wird durch das sich aus dem Drehmomentendiagramm errechnende Drehmoment bestimmt, wobei geprüft werden muß, ob die sich ergebende Motortype das auftretende höchste Drehmoment ohne Kommutierungsschwierigkeiten hergeben kann. Unter der Annahme, daß die Regelung der Drehzahl nur durch die Aenderung der Spannung der Anlaßdynamo erfolgt, kann die Stromstärke praktisch dem Drehmoment proportional gesetzt werden. Es ist dann

$$Md_{eff} = \sqrt{\frac{\sum (M_d^2 \cdot t)}{T}} \dots \dots \dots 5)$$

Hierin bedeutet T die Zeit für einen Stich einschließlich Walzpause und t die jeweils zu dem Drehmoment gehörige Zeit.

Für das Drehmomenten-Diagramm Abb. 2 ist

$$Md_{eff} = \sqrt{\frac{Md_a^2 \cdot t_a + Md_a'^2 \cdot t_a' + Md_v'^2 \cdot t_v' + Md_v''^2 \cdot t_v''}{T}} \\ = 21,1 \text{ mt}.$$

Für das Geschwindigkeitsdiagramm Abb. 2 und das Drehmomentendiagramm Abb. 3 errechnet sich das in Abb. 2 wiedergegebene Leistungsdiagramm. Dieses weicht in der Form etwas von dem der Abb. 1 wegen der Aenderung im Geschwindigkeitsverlauf ab, doch muß inhaltlich eine Uebereinstimmung bestehen. Der Inhalt der schraffierten Fläche bei Abb. 1 ist nach den vorliegenden Unterlagen 2,34 KWst. Für das errechnete Diagramm ergibt sich der Inhalt

$$\text{zu } F = \frac{N}{2} \cdot t_a = \text{rd. } 2,35 \text{ KWst.}$$

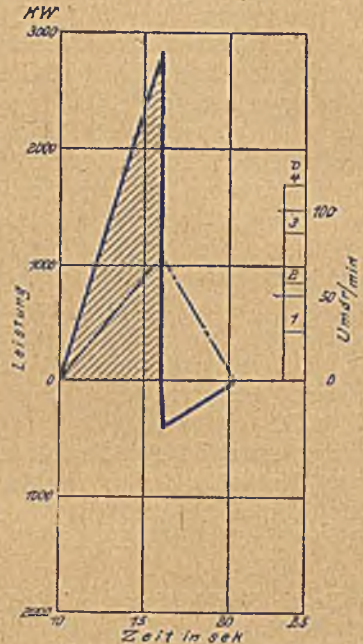


Abbildung 4. Leistung und Geschwindigkeit eines Stiches bei rechtzeitiger Verzögerung.

Für die Verzögerungsperiode ergibt sich der Inhalt der negativen Fläche = rd. 0,457 KWst und planimetrisch etwa 0,455 KWst.

Bei dem Diagramm Abb. 2 erfolgt, nachdem der Block bereits die Walzen verlassen hat, durch nicht rechtzeitiges Zurückziehen des Steuerhebels eine unnötige Drehzahlerhöhung. Dadurch wird bei sonst gleichen Zeiten eine höhere Verzögerung und daher auch eine höhere Bremsleistung des Motors erforderlich, als wenn die Verzögerung unmittelbar nach dem Stich einsetzen würde, wie dies in dem Geschwindigkeitsdiagramm nach Abb. 4 wiedergegeben ist.

Bei diesem Geschwindigkeitsdiagramm Abb. 4 ist die Leistung und die Drehzahl während des Stiches die gleiche wie bei Abb. 2, so daß nur das negative Drehmoment und die negative Leistung zu berechnen sind.

Nach Gleichung 4 sind

$$Md_v = Md_1 + Md_2 - Md_4.$$

Hierin ist einzusetzen für

$$Md_1 = 0,$$

$$Md_2 = \text{gleichbleibend } 3,47 \text{ mt,}$$

$$Md_4 = m \cdot p_v \cdot \frac{D}{2}$$

p_v ergibt sich aus dem Geschwindigkeitsdiagramm zu $0,567 \text{ m/sek}^2$, daher sind $Md_4 = \text{rd. } 8,920 \text{ mt}$, und $Md_v = 5,45 \text{ mt}$.

Das effektive Drehmoment für den gesamten Stich beträgt nach Gleichung 5 $Md_{\text{eff}} = \text{rd. } 20,4 \text{ mt}$. Es ergibt sich demnach schon bei diesem Diagramm ein kleinerer Wert für das effektive Drehmoment, also für die Belastung des Motors. Das Leistungsdiagramm ist aus Abb. 4 ersichtlich und zeigt die erhebliche Erniedrigung der Bremsleistung.

Es läßt sich aber diese noch weiter erniedrigen, wenn noch innerhalb der Stichzeit verzögert wird

digkeit der Walzen, bezogen auf den mittleren Durchmesser einzusetzen).

$$l = \frac{v \cdot t}{2}$$

In Abb. 5 ist angegeben, wie der Geschwindigkeitsverlauf geändert werden muß, um noch während des Stiches eine Verzögerung zu erreichen. Das Dreieck a entspricht dem Geschwindigkeitsverlauf während des Stiches nach Abb. 4. Die Geschwindigkeitsabnahme ist punktiert angegeben. Die Diagramme b und c entsprechen der Bedingung, daß die Geschwindigkeit am Ende des Stiches 0 wird.

Um einen freien Massenauslauf zu errechnen, bei dem die Bremsleistung 0 wird, müßte das Geschwindigkeitsdreieck so gewählt werden, daß

$$Md_1 + Md_2 = Md_4 = M \cdot \frac{D}{2} \cdot p_v$$

würde. Daraus ergibt sich die Verzögerung zu

$$p_v = \frac{2(Md_1 + Md_2)}{M \cdot D} = 1,95 \text{ m/sek}^2.$$

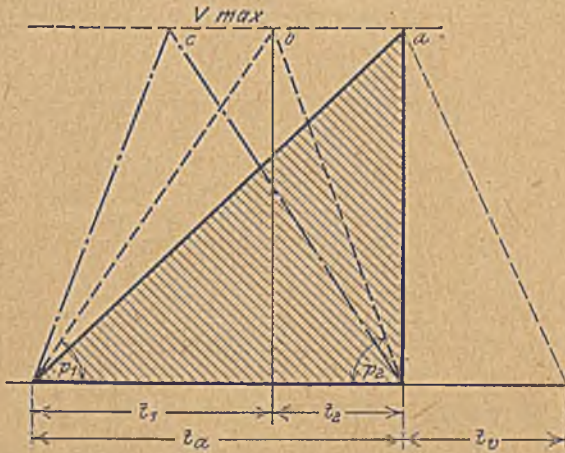


Abbildung 5. Verschiedenartiger Geschwindigkeitsverlauf bei gleicher Höchstgeschwindigkeit.

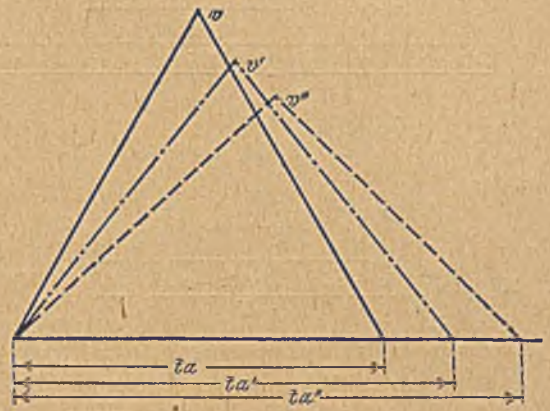


Abbildung 6. Verschiedenartiger Geschwindigkeitsverlauf bei veränderlicher Höchstgeschwindigkeit.

und zwar möglichst so, daß die Geschwindigkeit beim Austritt des Blockes aus den Walzen praktisch auf 0 gesunken ist. Wird für das Geschwindigkeitsdiagramm die Dreieckform beibehalten, so lassen sich, wie Abb. 5 zeigt, eine große Anzahl Diagramme wählen, z. B. b und c, für welche diese Bedingung erfüllt ist. Für alle diese Diagramme gelten nachstehende Bezeichnungen und Beziehungen:

- t_a die Zeit für den Stich in sek,
- t_1 die Zeit für den Beschleunigungszeitraum in sek,
- t_2 die Zeit für den Verzögerungszeitraum in sek

während des Stiches,

p_1 die gleichmäßige Beschleunigung während der Zeit t_1 in m/sek^2 , bestimmt durch die Gleichung $p_1 = \frac{v}{t_1}$,

p_2 die gleichmäßige Verzögerung während der Zeit t_2 in m/sek^2 , gegeben durch die Gleichung $p_2 = \frac{v}{t_2}$,

v die höchste Geschwindigkeit in m/sek (für v ist, wenn l die wirkliche Länge des Blockes nach dem Stich bedeutet, die Walzgeschwindigkeit, wenn l die unter Berücksichtigung des Rutschens errechnete theoretische Länge bedeutet, die Umfangsgeschwin-

Da $v = 2,52 \text{ m}$ beträgt, würde

$$t_2 = 1,29 \text{ sek,}$$

$$t_1 = t_a - t_2 = 4,65 \text{ m/sek,}$$

$$p_1 = \frac{v}{t_1} = 0,542 \text{ m/sek}^2.$$

Diese Werte in die Gleichungen 2, 2 a, 3, 4 und 5 eingesetzt, ergibt

$$Md_{\text{eff}} = 18,85 \text{ mt.}$$

Demnach ergibt sich bei der gleichen Stichzeit und Walzpause ein um etwa 10,5 % kleineres Drehmoment, wobei die Walzen bereits nach 5,94 sek zur Ruhe kommen.

Außer diesen Diagrammen Abb. 5 lassen sich aber noch weitere Diagramme aufstellen, indem t_a und v , also die Stichzeit und die Höchstgeschwindigkeit, geändert werden (s. Abb. 6). Die Abhängigkeit von t_a und v ist gegeben durch die Gleichung $2 = \frac{t_a \cdot v}{2 \cdot l}$. Aus Abb. 6 ist ersichtlich, in welcher Weise durch Aenderung von t_a und dementsprechend auch von v eine größere Anzahl Geschwindigkeitsdiagramme aufgestellt werden kann

Die Ueberlegung, daß eine große Anzahl Geschwindigkeitsdiagramme für einen Stich möglich ist, führt zu der Frage: Welchen Einfluß hat die Aenderung der Geschwindigkeitsdiagramme auf die Belastung des Walzensmotors, und gibt es ein Diagramm, bei welchem sich für die Belastung des Motors die günstigsten Werte erzielen lassen?

Nachstehend soll versucht werden, diese Frage zu beantworten, wobei zuerst die Aenderung des Diagramms nach Abb. 5 und hierauf nach Abb. 6 behandelt werden soll. Natürlich könnte noch weitergehend der Verlauf der Geschwindigkeit innerhalb eines Stiches geändert werden. Aus den Veröffentlichungen geht aber hervor, daß sich bei der größten Zahl der Blöcke, besonders bei den kurzen Stichen, das Geschwindigkeitsdiagramm stark einem Dreieck nähert, so daß also die Annahme eines Dreiecks für den Geschwindigkeitsverlauf den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen dürfte. Das effektive Drehmoment berechnet sich nach Gleichung 5) zu:

$$M_{d\text{eff}} = \sqrt{\frac{M_{d_1}^2 \cdot t_a + M_{d_2}^2 \cdot t_v}{T}}$$

$$= \sqrt{\frac{(M_{d_1} + M_{d_2} + M_{d_3})^2 \cdot t_1 + (M_{d_1} + M_{d_2} - M_{d_1})^2 \cdot t_2}{T}}$$

Wird nun für den Ausdruck

$$M_{d_1} = M_{d_2} = 0$$

und für

$$m \cdot \frac{D}{2} = a.$$

$$M_{d\text{eff}} = \sqrt{\frac{(0 + a \cdot p_1)^2 t_1 + (0 - a \cdot p_2)^2 t_2}{T}} \dots 6)$$

p_1, p_2, t_1 und t_2 sind aber, wie aus Abb. 5 ersichtlich, wie folgt abhängig

$$t_a = t_1 + t_2, \quad t_2 = t_a - \frac{t_1}{p_1}, \quad p_2 = \frac{v}{t_a - \frac{t_1}{p_1}}$$

Diese Werte in die Gleichung 6 eingesetzt, ergibt

$$M_{d\text{eff}} = \sqrt{\frac{(0 + a \cdot p_1)^2 \frac{v}{p_1} + \left(0 - \frac{a \cdot v}{t_a - \frac{t_1}{p_1}}\right)^2 \cdot \left(t_a - \frac{t_1}{p_1}\right)}{T}} \quad 7)$$

Da die Geschwindigkeit v nach Abb. 5 sich nicht ändert und auch die Werte für c, a, t und T gegebene Größen sind, so ist das effektive Drehmoment nach dieser Gleichung nur von p_1 abhängig.

Der Effektivwert wird ein Minimum, wenn der Differentialausdruck

$$\frac{d M_{d\text{eff}}}{d \cdot p_1} = 0 \text{ wird.}$$

Statt der Gleichung 7 kann gesetzt werden

$$M_{d\text{eff}}^2 \cdot T = (0 + a \cdot p_1)^2 \cdot \frac{v}{p_1} + \left(0 - \frac{a \cdot v}{t_a - \frac{t_1}{p_1}}\right)^2 \cdot \left(t_a - \frac{t_1}{p_1}\right)$$

Diese Gleichung aufgelöst und nach p_1 differenziert, ergibt

$$2 M_{d\text{eff}} \cdot T \cdot \frac{d M_{d\text{eff}}}{d \cdot p_1} = a^2 \cdot v + \frac{(t \cdot p_1 - v) a^2 \cdot v^2 - a^2 \cdot v^2 \cdot p_1 t}{(t \cdot p_1 - v)^2}$$

Da nun $\frac{d M_{d\text{eff}}}{d p_1} = 0$ werden muß, so ist entweder $M_{d\text{eff}} = \infty$ zu setzen (unbrauchbarer Wert) oder es muß

$$a^2 \cdot v + \frac{(t \cdot p_1 - v) a^2 \cdot v^2 - a^2 \cdot v^2 \cdot p_1 t}{(t \cdot p_1 - v)^2} = 0$$

gesetzt werden.

Die Gleichung nach p_1 aufgelöst, ergibt

$$p_1 = \frac{2v}{t_a} \dots \dots \dots 8)$$

Bei diesem Wert wird M_d ein Minimum, da der zweite Differentialquotient positiv ist.

Aus der letzten Gleichung ist zu ersehen, daß die Effektivleistung des Motors am kleinsten wird, wenn t_1 gleich wird t_2 und p_a gleich p_v . Abb. 7 zeigt die Aenderung der Effektivleistung in Abhängigkeit von t_1 für das gewählte Beispiel, ebenso den Verlauf des höchsten Drehmomentes während des Beschleunigungszeitraumes. Ein Steuern nach dem günstigsten Geschwindigkeitsdiagramm wird sich im Betrieb

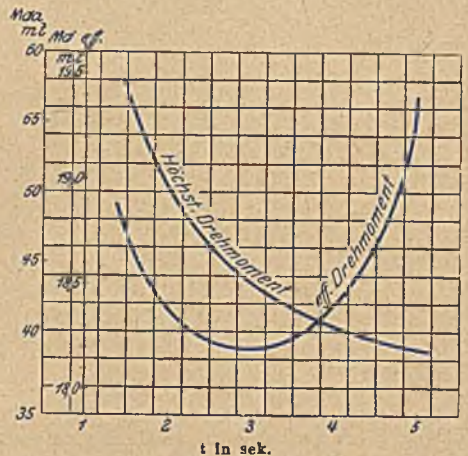


Abbildung 7. Motorleistung und Drehmoment bei veränderlicher Beschleunigungszeit.

ermöglichen lassen. Es muß beim Walzen bis zur Mitte des Blockes der Steuerhebel dauernd ausgelegt werden und, nachdem das Walzgut zur Hälfte durch die Walzen gegangen ist, ein Zurückziehen des Steuerhebels in gleicher Zeit bis zur Nullage erfolgen. Für alle Stiche wird sich demnach unabhängig von Geschwindigkeit, Massen und Walzleistung immer der günstigste Wert für das effektive Drehmoment ergeben, wenn $t_1 = t_2$ wird, also wenn der Zeitraum für die Beschleunigung demjenigen der Verzögerung gleich wird.

Nachdem festgestellt wurde, wie das Geschwindigkeitsdiagramm zu wählen ist, um bei gleichbleibender Stichzeit den kleinsten Wert für $M_{d\text{eff}}$ zu erreichen, soll nachstehend geprüft werden, wie der Wert für $M_{d\text{eff}}$ beeinflusst wird, wenn t_a und v entsprechend Abb. 6 geändert werden. Bestimmend für die Größe von $M_{d\text{eff}}$ ist wiederum die Gleichung 5.

Hierin muß nun in entsprechender Gleichung 8 für

$$p_2 = p_1 \quad t_1 = t_2 = \frac{t_a}{2} \quad \text{und} \quad t = \frac{2t_a}{v}$$

gesetzt werden. Die Werte in Gleichung 5 eingesetzt, ergibt

$$Md_{\text{eff}} \cdot T = 2 \frac{a^2 v^3}{1} + 2 \frac{a^2 l}{v} \dots \dots \dots 9)$$

Hierin ist nur der Wert v veränderlich, so daß sich wiederum der kleinste Wert für Md ergibt, wenn der Differentialquotient

$$\frac{d Md_{\text{eff}}}{d v} = 0$$

wird.

Die Gleichung 9 differenziert ergibt:

$$2 Md_{\text{eff}} \cdot T \frac{d Md_{\text{eff}}}{d \cdot v} = 6 \frac{a^2 v^2}{1} - 2 \frac{a^2 l}{v^2}$$

Wird dieser Ausdruck wieder 0 gesetzt und nach v wieder aufgelöst, so ergibt sich

$$v = \frac{1}{1,31} \sqrt{\frac{a \cdot l}{a}} \dots \dots \dots 10)$$

Die Gleichung 10 läßt erkennen, daß die Geschwindigkeit um so größer wird, je größer die in

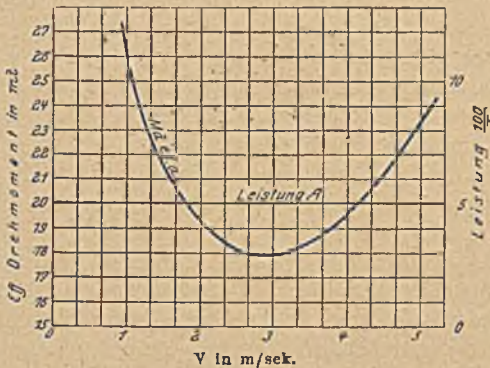


Abbildung 8. Abhängigkeit der Leistung von der Höchstgeschwindigkeit.

Pause mit einem bestimmten Wert gerechnet worden und zeigt die Auswertung, daß bei dem günstigsten Wert von v die Pause zu kurz wird, so muß entweder die Geschwindigkeit auf Kosten des effektiven Drehmomentes erhöht werden, oder die Voraussetzung für die Berechnung, Gesamtzeit oder Walzarbeit, ist zu ändern. Entsprechend ist auch bei zu langer Pause zu verfahren.

Um festzustellen, wie sich hierbei die Verhältnisse ändern, soll noch der Einfluß der Größe der Walzpause auf die Größe des effektiven Drehmomentes und die Leistung untersucht werden. Zuerst soll angenommen werden, daß überhaupt keine Walz-

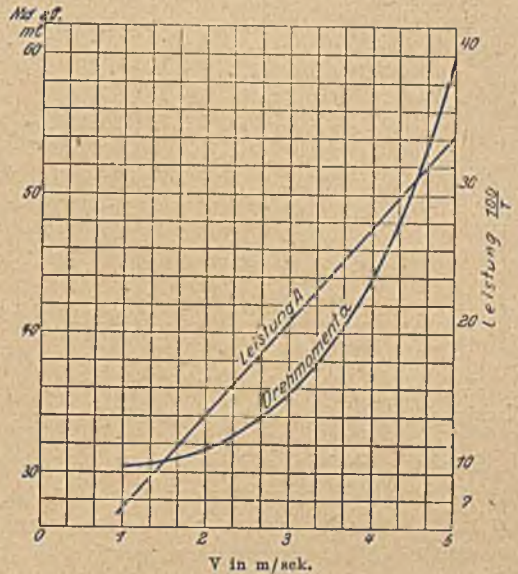


Abbildung 9. Leistungsbild ohne Walzpause.

einem Stich zu bewältigende Walzarbeit und die Länge des Blockes ist. Hingegen wird durch größere Massen die Geschwindigkeit verkleinert.

Für das gewählte Beispiel würde $v = 2,83$ m/sec. Wird $p_1 = p_2$ angenommen und für $T = 20$ behalten, dann wird $Md_{\text{eff}} = 11,9$ mt, also etwa 15 % kleiner als beim Steuern nach dem Geschwindigkeitsdiagramm Abb. 2.

Abb. 8 zeigt die Abhängigkeit der Leistung (Schaulinie A) und des effektiven Drehmomentes (Schaulinie a) von dem Wert v . Der geringste Wert für Md_{eff} ist deutlich bei $v = 2,91$ m/sec ersichtlich, die Leistung ist, da mit gleichbleibender Gesamtzeit T gerechnet wird, für alle Geschwindigkeiten gleich. Demnach würde bei einer Erniedrigung der Geschwindigkeit unter 2,91 m die Leistung nicht größer, dabei würde aber das effektive Drehmoment zunehmen und außerdem die Länge der Walzpause abnehmen. Eine Erhöhung der Geschwindigkeit über 2,91 bedingt bei gleichbleibender Leistung gleichfalls eine Zunahme des effektiven Drehmomentes, aber eine Vergrößerung der Walzpause. Die Größe der Walzpause kann aber nicht beliebig ausfallen, da eine Mindestpause unbedingt eingehalten werden muß. Ist demnach für den Stich einschließlich der

pause vorhanden ist. Dann ergibt sich mit zunehmender Geschwindigkeit ein anwachsendes effektives Drehmoment (vgl. Abb. 9, Schaulinie a). Allerdings nimmt auch die Leistung zu (Schaulinie A), da ja die Gesamtzeit, in diesem Falle die reine Stichzeit, mit zunehmender Geschwindigkeit abnimmt. Um die Leistung zu bestimmen, muß die Walzarbeit und die zur Bewältigung dieser Arbeit erforderliche Zeit berücksichtigt werden. Die Walzarbeit wurde für einen Stich als gleichbleibend auch bei Veränderung der Geschwindigkeit und der Beschleunigung angenommen. Dagegen kann die Zeit für den Stich je nach der Aenderung der Geschwindigkeit und der Pause verschieden werden. Als Maß für die Walzleistung kann demnach der Ausdruck: Walzarbeit je Zeiteinheit oder $\frac{\text{Walzarbeit}}{\text{Dauer eines Stiches}}$ gesetzt werden. Zur Vereinfachung wurde in den Abbildungen die Walzleistung L_w ausgedrückt durch den Ausdruck:

$$L_w = \frac{100}{T}$$

worin T bekanntlich die Zeit eines Stiches einschließlich Walzpause bedeutet. Der Vergleich der Linie A und a zeigt, daß die Werte für Dreh-

moment und Leistung nicht gleichmäßig anwachsen. Dementsprechend ändert sich auch der Faktor $\frac{A}{a}$. Rechnet man die Werte $\frac{A}{a}$ aus, so ergibt sich bei $v = 2,91$ sek der geringste Wert hierfür.

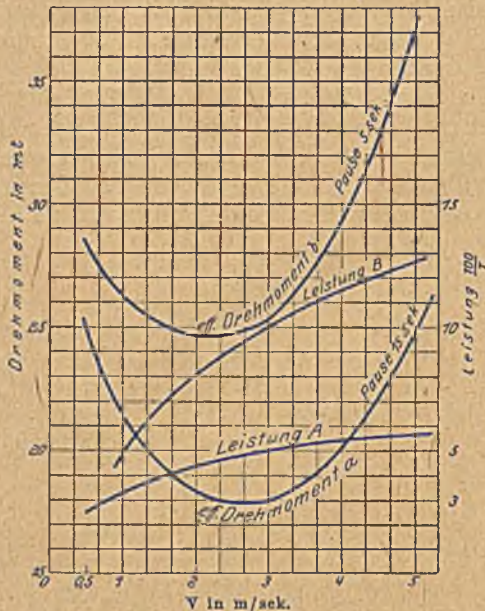


Abbildung 10.

Leistungsbild bei verschiedenen langen Walzpausen.

Abb. 9 zeigt auch in der Form eine Uebereinstimmung mit der Abb. 8, besonders wenn man die Abb. 9 so dreht, daß die Linie A wagrecht zu liegen kommt. Da aber ein Walzen ohne Walzpause nicht in Betracht kommt, so sollen in Abb. 10 noch die Schaulinien für das gewählte Beispiel und eine Pause von

5 sek (Schaulinien b und B) und für 15 sek (Schaulinien A und a) wiedergegeben werden. Der Einfluß der Pause auf die Leistung ist deutlich ersichtlich. Bei der kurzen Pause ändert sich mit der Geschwindigkeit auch die Leistung erheblich, da die Gesamtzeit wesentlich durch den von der reinen Stichzeit abhängigen Wert t_a beeinflusst wird.

Bei der längeren Pause ist dieser Einfluß viel geringer, so daß auch die Aenderung der Leistung viel geringer ist.

In beiden Fällen ist der Ausdruck $\frac{\text{Drehmoment}}{\text{Leistung}}$ maßgebend, der bei $v = 2,91$ seinen niedrigsten Wert erreicht.

Zusammenfassung.

Das Gesamtergebnis der Untersuchung zusammengefaßt, ist folgendes:

1. Der Verlauf der Geschwindigkeit ist auf die Beanspruchung des Motors von Einfluß.
2. Um die Beanspruchung des Motors möglichst niedrig zu halten, ist vor allem darauf zu achten, daß noch während der Stichzeit die Geschwindigkeit verzögert wird.
3. Der geringste Wert für das effektive Drehmoment ergibt sich dann, wenn die Beschleunigungszeit gleich der Verzögerungszeit wird.
4. Die Höchstgeschwindigkeit während des Stiches ist auf das effektive Drehmoment von Einfluß.
5. Daher ist der Stichplan darauf zu prüfen, ob die gewählten Stichzeiten und hierbei zu bewältigenden Walzarbeiten in einem guten Verhältnis zueinander stehen. Nötigenfalls kann durch Aenderung des Stichplanes eine günstige Belastung des Motors erzielt werden.

Verbesserung der Wärmewirtschaft von Ofenfeuerungen, insbesondere von Martinöfen.

Von Professor W. Tafel in Breslau.

Der Krieg und die Ereignisse nach ihm haben, wie auf vielen Gebieten, so auch auf dem der Kohlenwirtschaft eine Störung des Gleichgewichts hervorgerufen, die sich voraussichtlich noch lange durch eine starke Kohlenknappheit äußern wird. Deutschland ist davon am stärksten betroffen. Das Schicksal seiner Industrie hängt vor allem davon ab, ob es möglich sein wird, dieser Knappheit durch verstärkte Ausbeutung der uns verbleibenden Kohlenvorräte und durch größere Sparsamkeit im Verbrauch Herr zu werden. Die Industrie wird diesem Verlangen mit allen Mitteln gerecht werden müssen. Die technische Wissenschaft aber, vollständig unabhängig und selbständig in der Forschung, wird auch hier in der Weisung der praktischen Wege die Dienerin des gewerblichen Lebens sein müssen. Solchem Dienste ist die vorliegende Arbeit gewidmet.

Die ausgiebigste Möglichkeit zur verbesserten Verwertung unserer Brennstoffe bildet die Abwärme, und zwar sowohl bei den Wärmemotoren als auch bei den nächstgrößten Verbrauchern, den gewerblichen Ofenfeuerungen. Während aber bei den ersteren der Abwärmeverwertung seit Jahrzehnten die stärkste Aufmerksamkeit zugewandt worden ist, liegt sie bei den Ofenfeuerungen, namentlich für metallurgische Zwecke, vielfach noch im argen, teils weil sie vor dem Kriege nicht lohnend erschien, teils aus mangelnder Erkenntnis der nicht immer einfachen wissenschaftlichen Grundlagen.

Daß ein großer Teil von der für metallurgische Verfahren aufgewandten Wärme ungenutzt abgehen muß, liegt in der Natur der Sache. Um Blöcke auf 1200° zu erhitzen oder ein Metallbad auf dieser Temperatur zu erhalten, müssen die Heizgase eine etwas höhere Temperatur besitzen,

sagen wir 1250° . Sie verlassen also den das eigentliche Verfahren vermittelnden Herd mit dieser Temperatur. Haben sie bei ihrer Entstehung die Temperatur von 1700° gehabt, so sind also höchstens 30% der aufgewandten Wärme ausgenützt worden; mindestens 70% gehen als Abhitze weg. In Wahrheit liegt, da die Temperaturen unserer metallurgischen Verfahren vielfach höher, die unserer Feuerungen niedriger als oben angegeben sind, und infolge von Verlusten durch Strahlung usw. die auf dem Herd erzielte Ausnützung niedriger, meist ungefähr bei 10%. Diese Betrachtung gilt für alle metallurgischen Oefen, vom kleinen Nietenwärmofen bis zum Stahlofen mit 70 t Einsatz.

Drei Mittel sind es, deren sich die Praxis in der Hauptsache bedient, um die nach obigem unvermeidliche Abhitze nutzbar zu machen:

1. die Vorwärmung der Einsätze,
2. die Erzeugung von Dampf in sogenannten Abhitzekeesseln,
3. die Vorwärmung von Verbrennungsluft und -gas in Wärmespeichern, die „Regenerierung“ der Abwärme, wie Siemens sie genannt hat.

Den ersteren Weg begehen die sogenannten Doppelöfen oder -Herde, wie die von Pietzka, Stapf und anderen. Aber die auf diese Art erzielte Vermehrung des Anteils der Gesamtwärme, der dem Einsatz zugeführt wird, ist nicht sehr bedeutend. Vollkommen kann dagegen die Abhitze durch Vorwärmung des Ofengutes in Stoß- oder Rollöfen ausgenützt werden, sofern sie lang genug gemacht werden. Leider ist aber dieser Weg für Schmelzöfen sowie auch für manche Wärmeöfen, wie Tieföfen, Schweißöfen und andere, nicht gangbar. Hier sind wir auf die Mittel unter 2. und 3. angewiesen. Das der Abhitzekeessel ist von alters her bekannt. Daß es auch bei verhältnismäßig unvollkommenen Feuerungen zu einem günstigen Wirkungsgrad führt, habe ich in einer früheren Arbeit über „Gasofen und Halbgasofen“¹⁾ gezeigt, und ich kann mich hier auf das dort Ausgeführte beschränken. Erwähnt sei nur noch, daß der Weg der Nutzbarmachung der Abgase durch Dampferzeugung in Deutschland für die Zukunft sehr viel mehr wird angewandt werden müssen als bisher. In Ländern mit starker Industrie, aber ohne Kohle, fand ich schon vor zehn Jahren Abhitzekeessel hinter ganz kleinen Feuerungen, die stündlich nur etwa 50 kg Kohlen verschürten, wie kleine Schmiedeöfen, Mutterpreßöfen und ähnliches. Der Dampf vieler solcher Feuerungen wird in Zentralleitungen zusammengeführt und treibt Dampfhammer, Pressen oder auch Dampfmaschinen. Rechnet man die Wärme ab, die auf diese Weise im Dampf nutzbar gemacht wird, so kann man nach den mir bekannt-

ten Betriebszahlen die Minderung des Kohlenverbrauchs je Tonne angewärmten Materiales mit etwa 50% annehmen. Bei den heutigen Kohlenpreisen ist also jede solche Anlage lohnend, sobald die Baukosten für Kessel und Mauerwerk wieder auf ein erträgliches Maß sinken werden.

Der dritte Weg der Wärmewiedergewinnung ist nicht sowohl wegen der besseren Brennstoffausnützung gegangen worden, als wegen der Erreichung höherer Verbrennungstemperaturen. In dessen glaubten die Erfinder des Regenerativofens, Friedrich und Wilhelm Siemens, lange — und dieser Glaube hat sich in vielen Kreisen der technischen Welt bis heute erhalten —, daß ihre Feuerung auch ein Mittel sei, die Abwärme vollständig zurückzugewinnen. Erst gegen Ende ihres Lebens haben sie das als Irrtum erkannt. Der Beweis für die Unrichtigkeit dieser Meinung ist meines Wissens zum erstenmal in der oben genannten Arbeit¹⁾ von mir geführt worden. Ich muß ihn, da ich weiter unten auf diese Ueberlegungen zurückgreife, hier in einigen Worten zusammenfassen:

Es sei angenommen, g kg Generatorgase seien mit v kg Verbrennungsluft zu $(g + v)$ kg Heizgasen von einer Temperatur $= t^{\circ}$ verbrannt worden. Da die spezifischen Wärmen der drei Gasarten ganz roh als gleich angenommen werden können (sie schwanken bei den in Frage stehenden Temperaturen nach Mayer, Wärmetechnik des Siemens-Martinofens, zwischen 0,26 und 0,34, also um rd. 20%, und seien mit s bezeichnet), so kann der Wärmeinhalt der Abgase $= (g + v) \cdot t \cdot s$ WE durch die Verbrennungsluft und das Generatorgas nur zurückgeführt werden, wenn die erstere $v \cdot t \cdot s$, das letztere $g \cdot t \cdot s$ WE aufzunehmen vermögen. Bei der Verbrennungsluft ist das annähernd der Fall; sie tritt mit ungefähr 0° in den Wärmespeicher ein und kann in ihm annähernd auf die Temperatur der Abgase t° gebracht werden, sie nimmt also $v \cdot t \cdot s$ WE auf. Bei dem Generatorgas trifft es aber um so weniger zu, je wärmer es in den Wärmespeicher eintritt. Nehmen wir an, seine Temperatur sei $= \frac{t}{2}$ (ungefähr trifft das zu), so kann es höchstens nur $\frac{t}{2} \cdot g \cdot s$ WE aufnehmen und $\frac{t}{2} \cdot g \cdot s$, vermindert um die Wärme, die dem Ofen durch die Schmelze entzogen worden ist, müssen mindestens in die Abhitze gehen. Wäre die Temperatur des Generatorgases $= \frac{2}{3} t$, so kann es $(t - \frac{2}{3} t) \cdot g \cdot s = \frac{1}{3} t \cdot g \cdot s$ aufnehmen, und $\frac{2}{3} t \cdot g \cdot s$ gehen in die Esse. Mit andern Worten: beim Regenerativofen geht, wenn man von der geringen der Schmelze zugeführten Wärme absieht, immer ebensoviel Wärme in

¹⁾ St. u. E. 1906, 1. Febr., S. 134/9.

¹⁾ St. u. E. 1906, 1. Febr., S. 134/9.

die Esse, wie die Generatorgase zum Ofen mitbringen, wenn wir nicht entweder zwischen dem Gaserzeuger und dem Ofen oder hinter dem letzteren eine gesonderte Ausnützung vornehmen. Die nächstliegende Art ist wieder die Dampferzeugung. Theoretisch das einfachste und richtigste Mittel würde sein, den Gaserzeuger heiß zu betreiben, zwischen ihn und dem Ofen einen Dampfkessel mit Speisewasservorwärmer einzuschalten und den Generatorgasen die bei der ersten Verbrennungsstufe von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd freiwerdende Wärme zu entziehen, so daß sie kalt in den Wärmespeicher eintreten und danach den vollen auf sie treffenden Anteil der Abwärme ($g \cdot t \cdot s$) WE übernehmen können. Dieser Weg ist meines Wissens nie besprochen worden. Man fürchtet wohl mit Recht die Teerbildung im Kessel, vielleicht auch die Beeinflussung der Zugverhältnisse und die Explosionsgefahr. Immerhin wäre der Weg eines Versuches wert. Man erhält nicht etwa, wie man zunächst annehmen könnte, bei derart künstlich abgekühlten Generatorgasen einen kälteren Ofengang, denn um die Wärmemenge, welche die Generatorgase in diesem Fall weniger zum Wärmespeicher mitbringen, können sie, wie oben gezeigt, in ihm aus den Abgasen mehr übernehmen, so daß sie im einen wie im anderen Falle gleich warm in den Verbrennungsraum (Herd) gelangen, d. h. annähernd mit der Temperatur, mit der die Abgase diesen verlassen. Demnach wird auch die Verbrennungstemperatur im Herd gleich sein, wie dies auch von der Erfahrung bestätigt wird.

Häufig sind dagegen hinter dem Regenerativofen Kessel eingebaut worden. In Deutschland haben sie sich jedoch nur in vereinzelt Fällen eingeführt¹⁾. Der Grund, den man oft angibt, daß das Martinverfahren die dadurch bedingte Zugverminderung nicht gestatte, ist nicht zutreffend, denn die Leistung der Esse nimmt bei Temperaturen über 300° nicht mehr merklich zu. Die Saugwirkung erhöht sich zwar, aber auch die Raummenge der Abgase; und die erhöhte Geschwindigkeit, mit der sie infolgedessen durch Rauchkanal und Esse gezogen werden müssen, heben die verstärkte Wirkung der ersteren auf. Im übrigen habe ich schon vor etwa zehn Jahren Martinöfen in anstandslosem Betrieb gesehen, deren Abgase mit weniger als 300° in die Esse gingen, so bei der Maximilianshütte in Haidhof und neuerdings in der Schweiz. Bemerkenswert ist auch, daß nach den Berichten über die neuesten Martinwerke in Amerika dort große Kessel (bis zu 370 qm hinter 70-t-Ofen) vorgesehen werden. Im übrigen kann auch bei der geringsten Abgastemperatur die notwendige Zugstärke erreicht werden, wenn statt einer Esse ein künstlicher Saugzug verwendet wird¹⁾.

Was in Deutschland die Einführung der Abhitze-kessel im Martinwerk erschwert hat, ist wohl hauptsächlich die mit der Herabminderung der Essentemperatur unter 650° verbundene Explosionsgefahr. Wie schon Dichmann¹⁾ gezeigt hat, rührt sie daher, daß im Augenblick des Umsteuerns zwischen Herd und Umsteuervorrichtung je eine Menge Generatorgas und Verbrennungsluft eingeschlossen sind, die zurückgedrängt und in Rauchkanal und Esse zusammengeführt werden. Dort bilden sie bis zum Austritt aus der Esse Knallgas, wenn nicht hinter der Umsteuerung eine der Entzündungstemperatur (ungefähr 650°) zum mindesten gleiche Temperatur es im Entstehen zur Verbrennung bringt. Dieses Knallgas explodiert, sobald ein Funke in den Rauchkanal eintritt, was gerade nach erfolgtem Umsteuern leicht vorkommt. Dichmann hat auch schon auf ein Mittel hingewiesen, diese Explosionen zu vermeiden; er rät, Gas und Luft nicht zugleich, sondern mit so großem Zwischenraum umzuschalten, daß eines von beiden die Esse schon verlassen hat, wenn der andere Teil durch die Umsteuervorrichtung tritt. Man bleibt dabei aber von der Gewissenhaftigkeit der Leute abhängig. Außerdem beträgt dieser Zwischenraum bei einer Abgasgeschwindigkeit von 2 m und einer Länge von Rauchkanal plus Esse von 70 m zuzüglich einer gewissen Sicherheit immerhin rd. 1 Minute, so daß bei halbstündigem Umschalten eine Verzögerung des Verbrennungsvorganges um 48 min in 24 st, also ein Erzeugungsausfall von rd. 4%, entsteht. Man zieht deshalb an manchen Stellen vor, einfach genügend Explosionsklappen anzuordnen. Aber es bleibt trotzdem unmöglich, in allen Winkeln des Ofens und Kessels den bei Explosionen entstehenden Ueberdruck so rasch zu beseitigen, daß eine Lockerung des Mauerwerks vermieden wird. Diese aber bedingt dann allerdings die Verminderung der Zugwirkung, über die man bei Nachschaltung von Kesseln geklagt hat. Wie die Amerikaner der Explosionsgefahr vorbeugen, ist mir nicht bekannt.

Ich möchte heute folgenden einfachen Weg zur Erörterung der Fachgenossen stellen: Gemäß der beistehenden Gerippskizze (Abb. 1) ordnet man hinter den Umsteuervorrichtungen für Luft und Gas getrennte Rauchkanäle und Essen oder Saugzüge an. Damit ist die Bildung explosibler Gasgemische ausgeschlossen, da Gas und Luft außerhalb des Herdes nicht mehr zusammenkommen. Diese Anordnung, die die Firma W. Ruppman in Stuttgart auf meine Veranlassung zum Patent angemeldet hat, und die sie sowohl für neue als auch für umzubauende Anlagen ausführt, hat neben der Vermeidung der Explosionsgefahr und des Ausfalles an Erzeugung noch folgende Vorteile:

¹⁾ Vgl. J. Schreiber: Ueber die Abhitzeverwertung bei Siemens-Martin-Ofen, St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 45/56; 16. Jan., S. 107/14.

¹⁾ Dichmann: Basischer Herdofenprozeß 1910, S. 100.

Die richtige Bemessung der Wärmespeicher scheiterte bisher an dem Umstande, daß es nicht möglich war, bei einer Aenderung der Größenverhältnisse zwischen Gas- und Luftspeicher nun auch die ihr entsprechende Aenderung der durchstreichenden Abgasmengen herbeizuführen. Erst wenn diese Mengen genau geregelt werden können — und das ist bei der vorgeschlagenen Anordnung der Fall —, wird eine richtige Bemessung der Wärmespeicher ihren Zweck auch wirklich erfüllen. Daß in den derzeitigen Martinöfen die Abgase vielfach tot, ohne andere Wirkung als die von unnötigen Ausstrahlungs- und Leitungsverlusten, durch die Wärmespeicher gehen, hat schon Mayer¹⁾ gezeigt. Erst die getrennte Führung der Abgase wird es ermöglichen, diesem Mißstande durch genaue Berechnung der Wärmespeicher und der in ihnen bestehenden Temperaturgefälle in Verbindung mit der genauen Rege-

Wirkungsgrad entsprechend dem höheren Temperaturgefälle und kleinere Kesselabmessungen, also geringere Strahlungsverluste.

Daß die genaue Regelung der durch Gas- und Luftspeicher gehenden Abgase auch für den Schmelzvorgang und die Erhaltung des Ofens manchen Nutzen bringen wird, sei nur angedeutet.

Ich bin der Meinung, daß auf diesem Wege die Ausnutzung der Abwärme der Martinöfen keinen Schwierigkeiten mehr begegnen wird. Daß die Frage von einiger Bedeutung für uns ist, geht daraus hervor, daß vor dem Kriege in Deutschland jährlich rd. 6 Millionen t Martinstahl erzeugt wurden. Da uns der größere Teil unserer Erzvorräte verloren ist, werden wir uns bestreben müssen, das Martinverfahren eher noch zu verstärken. Aber selbst wenn nach Verarbeitung des Kriegsschrottes aus Mangel an Abfällen die obige Menge um ein Drittel, also auf 4 Millionen t zurückgehen sollte, stellt es immer noch eine Menge von rd. 1 Million t Kohle dar, und die aus der Abhitze der Martinöfen zu gewinnende Wärme entspricht ungefähr 200 000 t Kohle im Jahre.

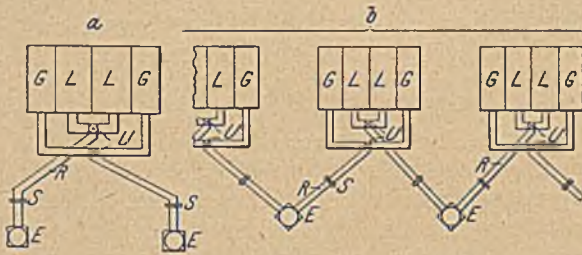


Abbildung 1. Getrennte Führung der Abgase von Martinöfen
a) für einen Ofen, b) für mehrere Ofen unter Verwendung vorhandener Essen.

L = Wärmespeicher für Luft. G = Wärmespeicher für Gas. U = Umsteuervorrichtungen. E = Essen. R = Rauchkanäle. S = Rauchschieber.

lung der durchströmenden Abgasmengen zu begegnen.

Ein weiterer Vorteil gegenüber der bisher üblichen Vereinigung aller Abgase hinter den Umschaltvorrichtungen wird sein, daß man die Kessel kleiner bemessen und einen besseren Wirkungsgrad aus ihnen herausholen kann. Denn während bei der alten Anordnung die Abwärme nach obigem 20—30% der erzeugten (also wenigstens 1600 WE je kg verbrannten Kohlenstoffs) sich auf die ganze Abgasmenge ($g + v$) kg verteilt, wird man in Zukunft sie nur auf die durch einen Wärmespeicher gehenden Abgase übertragen. Man wird also z. B. durch den Luftspeicher so viel Abgase abziehen, daß sie etwa mit 200—250° in die Esse gehen. Den Rest saugt man durch den Gasspeicher und einen dahinter geschalteten Kessel. Durch diesen geht also nicht ganz die Hälfte der Abgase, dafür aber mit einer Temperatur von 800—900°, statt bisher mit 600—700°. Die Folgen sind besserer

Zusammenfassung.

Es wird gezeigt,

1. daß bei den meisten Ofenfeuerungen ihrer Natur nach ein großer Teil der erzeugten Wärme mit den Abgasen fortgehen muß,
2. daß diese Abwärme nutzbar gemacht werden kann
 - a) zur Vorwärmung des Einsatzes,
 - b) zur Vorwärmung von Verbrennungsluft und Verbrennungsgas,
 - c) durch Verwendung in gesonderten Heizanlagen, wie Dampfkesseln usw.
3. daß für Herdschmelzöfen die Rückgewinnung der Wärme auf dem Wege unter 2 a) überhaupt nicht, auf dem Wege 2 b) nur unvollkommen möglich ist, daß also zur Erreichung einer günstigen Wärmewirtschaft zu dem Wege unter 2 c) geschritten werden muß.
4. Dieser Weg, namentlich die Anordnung von Dampfkesseln, hat bei Martinöfen Schwierigkeiten, insbesondere bringt sie eine andauernde Explosionsgefahr mit sich. Bisher war diese nur durch Hintereinanderumschalten von Gas und Luft, und nicht unbedingt verlässlich, zu vermeiden. Dieses Mittel geht aber auf Kosten der Erzeugung.
5. Es wird vorgeschlagen, die Explosionen dadurch unmöglich zu machen, daß den aus den Gas- und Luftspeichern kommenden Abgasen hinter den Umschaltvorrichtungen getrennte Wege gewiesen werden, und es wird gezeigt, daß hierdurch auch andere Vorteile zu erreichen sind.

¹⁾ „Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens“ von F. Mayer. Vgl. St. u. E. 1908, 20. Mai, S. 717/25; 27. Mai, S. 766/66; 3. Juni, S. 802/10.

Deutschland und Südamerika.

Von Direktor W. Gußmann in Düsseldorf¹⁾.

Bei dem friedlichen Wiederaufbau unserer deutschen Auslandswirtschaft scheint es angezeigt zu sein, auch einmal die Verhältnisse der drei großen südamerikanischen Republiken: Argentinien, Brasilien und Chile und deren Bedeutung zu unserer heimischen Industrie näher zu beleuchten.

Wenn man dabei von dem volkswirtschaftlich wichtigen Grundsatz ausgeht, daß die natürlichen Erzeugungsverhältnisse eines Landes für einen wechselseitigen Austausch der Rohstoffe und Fertigwaren die Grundlage bilden sollen, so wird man finden, daß es heute nach dem Kriege kaum Länder gibt, die sich so glücklich ergänzen, wie Deutschland einerseits und andererseits die vorgenannten südamerikanischen Staaten.

Brasilien mit tropischem und subtropischem Klima muß seinen Ueberschuß an Kolonialprodukten, wie Kaffee, Kakao, Kautschuk, Kopra und nicht zuletzt seine im Lande nur in verschwindendem Umfange zu verarbeitenden Eisenerze ausführen.

Argentinien, das ausgesprochenste Ackerbau- und Flachland der Welt mit den ins Riesenhafte gehenden landwirtschaftlichen Betrieben, erzeugt Brotgetreide, Oelsaat und Vieh in solcher Menge, daß drei Viertel davon in Form von Weizen, Mais, Leinsaat, Gefrierfleisch, Häuten, Wolle und Gerbstoffen ihren Absatz im Auslande suchen müssen.

Chile hat seinen Reichtum an Salpeter und auch an Jod vor dem Kriege vorzugsweise nach Deutschland abgesetzt.

Uruguay, Paraguay und auch Peru und Bolivien können wegen ihrer geringen Bedeutung im Verhältnis zu den drei genannten Staaten außer Anschlag bleiben, um so mehr, als deren Ein- und Ausfuhr zu einem großen Teile über die Häfen von Chile, Argentinien und Brasilien geht.

Gegen ihre natürlichen Erzeugnisse müssen diese industriearmen Länder aus Europa und seit einiger Zeit auch aus Japan alle Fertigwaren beziehen. Was die in Fachzeitschriften oft erwähnte eigene Eisenindustrie angeht, so sei bemerkt, daß die Erzeugung von Eisen und Stahl in Südamerika bisher nicht über schüchterne Versuche hinausgegangen ist. Auf die Not des Krieges und die mangelnde, lange Zeit ganz ins Stocken geratene Einfuhr sind diese kleinen Anfänge zur Erzeugung von Walzfabrikaten in erster Linie zurückzuführen. Wohl sind große Entwürfe in Brasilien und Argentinien gemacht worden, aber sie sind nicht über die ersten Schritte hinausgegangen und werden jetzt im Frieden erst recht kein Feld mehr finden. Es fehlt für eine solche Industrie an

allen Vorbedingungen. Weder sind Erze, noch Koks- kohle, noch Techniker und Arbeiter in genügender Zahl vorhanden, die für solche Betriebe geeignet und nötig wären¹⁾. Auch die „weiße“ Kohle, welche die natürliche Kohle ersetzen könnte, ist in Argentinien nicht vorhanden und in Brasilien noch nicht erschlossen. Bis die mächtigen Iguazu-Fälle ihrer Elektrifizierung entgegengehen, darüber vergeht bei den langsam mahelnden Mühlen Südamerikas sicher noch manches Jahrzehnt.

Wie haben sich nun die politischen und die heute damit untrennbar verbundenen wirtschaftlichen Verhältnisse in Südamerika entwickelt, und welchen Einfluß hat der Krieg in seiner langen Dauer auf die Beziehungen dieser Länder zu Deutschland ausgeübt?

Nachdem im Jahre 1916 auch Nordamerika in den Krieg gegen Deutschland eingetreten war, hörte die Uebermittlung drahtloser deutscher Nachrichten von Nauen nach Sayville und von dort mit nord-amerikanischem Kabel nach Südamerika auf. Von diesem Zeitpunkt an waren daher aus Europa nur noch vom englischen und amerikanischen Gesandten zensierte Nachrichten in der Presse zu lesen. Es setzte eine geradezu schamlose Hetze gegen alles, was deutsch hieß, ein, die durch die Schiffsversenkungen und die Luxburg-Telegramme willkommene Unterstützung fand. Die Kriegserklärung Argentinien an Deutschland ist nur an dem durch keine Drohung zu erschütternden Widerspruch des Präsidenten gescheitert. Gewiß nicht Deutschfreundlichkeit, sondern ein großer politischer Scharfblick des Präsidenten, dem nur das Wohl seines Landes am Herzen liegt, darf als Leitgedanke für diese Stellungnahme angesehen werden. Die große Masse der Bevölkerung stand dem Kriege ziemlich gleichgültig gegenüber. Nur künstlich wurde das Volk mit seinem leicht erregbaren Nationalgefühl durch die Versenkung argentinischer und brasilianischer Schiffe in eine Stellung gegen Deutschland gedrängt. Eine große Rolle haben dabei der Dollar und das englische Gold gespielt. Die geistige Oberschicht hat zu einem Teile aus wirklicher Ueberzeugung, zum anderen Teile aus Gründen unmittelbarer geldlicher oder wirtschaftlicher Abhängigkeit sich ins Lager unserer Feinde geschlagen. Bei der einseitigen Berichterstattung, bei dem geradezu mittelalterlich anmutenden Einschüchterungszwang der „schwarzen Femlisten“, bei der Verfolgung, der sich auch der Neutrale aussetzte, der für die Mittelmächte einzutreten versuchte, und bei dem mächtigen politischen Einfluß, den Amerika und England ausüben konnten, ist es eine ganz natürlich zu nennende Erscheinung, daß die weitaus größte Mehrheit die Fahne unserer Feinde hochhielt.

¹⁾ Der Verfasser ist während der Kriegszeit zur Wahrnehmung der deutschen Belange in Südamerika tätig gewesen. Seine Ausführungen dürfen daher besondere Beachtung verlangen, weil sie im Gegensatz zu so manchen Veröffentlichungen über Auslandsverhältnisse auf genauesten, an Ort und Stelle gesammelten Erfahrungen beruhen.

¹⁾ Die in Brasilien entstandenen Hochöfen und kleinen elektrischen Stahlanlagen können außer Betracht bleiben, da sie jetzt nach dem Kriege nicht mehr leistungsfähig sind.

Ebenso natürlich ist es aber auch, daß, nachdem der Krieg zu Ende ist und die schwarzen Listen beseitigt sind, nachdem alle Druckmittel aufgehört haben und nachdem ein offenes Wort wieder gesprochen werden darf, die öffentliche Meinung eine entschiedene Wendung in einem deutschfreundlichen Sinne genommen hat.

Es ist zweifellos, daß die Wiederanknüpfung wirtschaftlicher Beziehungen zu Südamerika nur von der Möglichkeit der Lieferung deutscher Industrieerzeugnisse abhängt. Mit offenen Armen werden alle Produkte deutschen Gewerbe- und Industriefleißes aufgenommen werden. Wer gesehen hat, wie die „Ersatz“-Erzeugnisse aussahen, die an Stelle der bewährten deutschen Fabrikate teils aus dortigen Industrien, teils aus Nordamerika, Spanien und Japan kamen, der wird begreifen, daß der Handel und Verbrauch selbtsüchtig den Augenblick erwarten, wo wieder deutsche Fabrikate und Waren an den Markt kommen.

Diese südamerikanischen Länder und allen voran das neutral gebliebene Argentinien warten namentlich auch auf die Erzeugnisse der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie, die sowohl ihrer Güte wegen, wie auch wegen ihrer Anpassung an die dortigen Normalien überaus geschätzt werden.

Dieser Schrei nach deutschen Erzeugnissen sollte aber auch hier in Deutschland den entsprechenden Widerhall finden. Es liegt eine gar nicht hoch genug einzuschätzende Gefahr darin, wenn, wie es den Anschein hat, aus Materialmangel einerseits und andererseits aus dem Grunde, daß die Grenzländer Europas bequemer liegen, die südamerikanischen Staaten vernachlässigt werden sollen.

Für die nächsten Jahrzehnte wird es keine zwei Länder geben, deren natürliche Wechselbeziehungen so aufeinander eingestellt sind, wie diejenigen Argentiniens und Deutschlands. Für absehbare Zeiten wird Deutschland Brotgetreide, Fleisch, Wolle, Mais, Häute, Leinsaat und Gerbstoffe einführen müssen, und Argentinien wird im Tauschverkehr für seine überschüssigen Waren nur zu gern die bewährten und bekannten Erzeugnisse deutscher Technik und deutschen Gewerbefleißes nehmen.

Der oben erwähnte Ueberschuß an argentinischen Landes- und Bodenerzeugnissen, der vor dem Kriege zum großen Teile in Länder unserer Feinde ging, wird dort heute vielschwerer Eingang finden. Kanada, Australien und die übrigen Kolonien sind schon auf dem Plan erschienen, um offen oder versteckt zu fordern, daß die europäischen Mutterländer ihnen eine Vorzugsbehandlung bei der Einfuhr ihrer Erzeugnisse einräumen müssen gegenüber Argentinien und Brasilien. Die englischen und französischen Kolonialländer fordern für ihre Opfer an Gut und Blut während des Krieges eine Sonderstellung für ihre Wolle, Fleisch, Getreide und Kolonialprodukte. Sie werden gewiß auf dieser Forderung bestehen, die nicht durch Vorzugszölle allzu augenfällig gemacht zu werden braucht, sondern die durch viel wirksamere innerstaatliche Maßnahmen und Vorschriften erreicht wird. Diese Tatsache sollte von

deutscher Seite nach der Richtung ausgenutzt werden, daß nun keine Zeit verloren wird, die Ausführbeziehungen, die fünf Jahre ausgeschaltet waren, wieder anzuknüpfen. Die Bewegung sollte um so schneller einsetzen, als die Länder des Vielverbandes während des Krieges ihrerseits planmäßig in ihrem Vernichtungswillen des deutschen Handels und der deutschen Industrie vorgegangen sind.

Neben den schwarzen Listen, die auch das, was vom deutschen Handel am Markte war, zum Absterben bringen sollten, neben den Versuchen, das Land durch Anleihegewährung an verbündete Staaten zwangsweise mit deren Belangen zu verknüpfen, hat man sogar den kindlichen Gedanken zur Sprache gebracht, daß von verbündeter Seite in Argentinien Anleihen aufzunehmen seien, die nach Beendigung des Krieges mit Industrieerzeugnissen zurückzahlen wären. Weiterhin versuchte man, Güte- und Sicherheitsvorschriften nach englischem oder nordamerikanischem Muster durchzusetzen und die amtliche Anerkennung zu erreichen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese mit den deutschen Vorschriften nur sehr schlecht übereinstimmen und daher einen Teil der gangbaren deutschen Waren ohne weiteres von dem südamerikanischen Markte ausschließen würden. Im Baugewerbe kannte man nur das metrische System. Die Konstrukteure und Architekten waren gewohnt, ihre statischen Berechnungen und Baupläne auf Grund deutscher Normalien aufzustellen. Auch hier mußten die Unternehmer umlernen, indem sie nun nach englischen Maßen und Profilen rechnen mußten.

So entsteht eine ganze Reihe von schwer zu lösenden Aufgaben, die nur durch das Zusammenwirken aller Kräfte einer befriedigenden Lösung nähergebracht werden können. Gegen den übermäßigen Einfluß Englands und Amerikas würde ein wirksames Gegengewicht nur zu schaffen sein durch einen trustartigen Zusammenschluß der einzelnen deutschen Industriekreise für die Ausfuhr nach Südamerika. Eine solche Vereinigung der heimischen Kräfte würde ein einheitliches Gefüge darstellen, das allein geeignet sein würde, wirksame Maßnahmen zu treffen gegen die übrigen Wettbewerbsländer, die während der langen Kriegsdauer ihr möglichstes getan haben, um deutsche Erzeugnisse auch im Frieden auszuschalten.

Ein solches Zusammengehen ist aber auch deshalb dringend geboten, weil nur dadurch eine wirksame Ueberwachung der Preise möglich ist. Die deutsche Volkswirtschaft hat das dringendste Interesse daran, für ihre Erzeugnisse die höchsten Preise zu erzielen, die im Wettbewerb gegen das Ausland erreichbar sind. So nur wird es Deutschland möglich sein, argentinische Landesprodukte zu bezahlen, die durch eine vor sechs Monaten einsetzende wilde Gewinnwut um 100 bis 300 % gestiegen sind. Diese Steigerung bezieht sich auf Weizen, Leinsaat, Oele und Fleisch.

Wird dem Handel ganz freie Hand gelassen, und werden die Preise nicht einer stetigen scharfen Aufsicht — unter Anpassung an den jeweiligen Valutastand — unterzogen, so ist zu befürchten, daß die

deutschen Handelshäuser sich gegenseitig, also nicht im Wettbewerb gegen das ausländische Fabrikat, unterbieten, nur um sich einen möglichst großen Anteil der an sich schon geringen deutschen Ausfuhr zu verschaffen.

Die täglich schwankende Valuta und die verhältnismäßig hohen Markpreise, die sich als Folgeerscheinung unserer heutigen schlechten Währung im Ausland erzielen lassen, bieten derartigen Geschäften, die nur auf Kosten des deutschen Volksvermögens gemacht werden, den geeignetsten Boden.

Die in Argentinien, Chile und Brasilien bestehenden deutschen Handelskammern, denen fast alle bedeutenden Handelshäuser dieser Länder angehören, könnten ein Bindeglied bilden für den vorgeschlagenen Zusammenschluß auf deutscher Seite. Eine Angliederung an diese Handelskammern ist dagegen nicht zu empfehlen, denn die Interessen der draußen bestehenden deutschen Handelshäuser decken sich durchaus nicht immer mit denen des deutschen Erzeugers. Damit soll nicht gesagt werden, daß der deutsche Handel im Ausland wertlos wäre. Ganz im Gegenteil. Der deutsche Kaufmann draußen ist

der beste Wegbahner für die deutsche Weltwirtschaft. Auch im heimischen Vorteil liegt es, diese deutschen Händler jetzt, nachdem sie durch die teuflischen Maßnahmen der Feinde so lange brachgelegen haben, zu unterstützen und ihnen die Möglichkeit zu geben, ihre Geschäfte wieder aufzurichten. Geschieht das nicht und werden diese südamerikanischen Märkte als unwichtig angesehen, so liegt die Gefahr nahe, daß der deutsche Kaufmann, der das stärkste Rückgrat für den Absatz deutscher Erzeugnisse bildet, notgedrungen Anlehnung an das bisher feindliche Ausland suchen muß.

In weiser Voraussicht aller Entwicklungsmöglichkeiten und wegen des Wiederaufbaues und der Erhaltung unserer Ausfuhrwirtschaft sollte die Frage des Zusammenschlusses für Ein- und Ausfuhr von und nach südamerikanischen Ländern zum allgemeinen Besten des neuen Deutschen Reiches in ernste und sofortige Erwägung gezogen werden. Sonderwünsche oder Augenblickserfolge sollten zurücktreten vor den großen Aufgaben, die nur im Zusammenwirken aller Kräfte einer guten Lösung entgegengeführt werden können.

Umschau.

Die Ursache der Zerstörungen an Wasserrohrkesseln im Turbinenbetrieb und die zu ergreifenden Gegenmaßnahmen.

Der Angriff des Eisens durch Wasser und wässrige Lösungen unter Bildung von Rost ist in den letzten Jahren der Gegenstand außerordentlich zahlreicher Abhandlungen gewesen. Hierbei handelte es sich fast ausschließlich um rein wissenschaftliche Untersuchungen, bei denen man bestrebt war, alle Nebeneinflüsse möglichst auszuschalten und durch Vereinfachung des Einzelversuchs die Wirkung jedes Sondermomentes im einzelnen festzustellen. Auf einer anderen Voraussetzung begründen sich die Untersuchungen, die Marine-Chefingenieur Siegmund unter oben genanntem Titel veröffentlicht¹⁾. Er geht von der Tatsache aus, daß Wasserrohre und Wandungen der Kessel im Dampfturbinenbetrieb in viel stärkerem Maße vorzeitige Zerstörungen infolge Angriff durch das Speisewasser zeigen als im Kolbenmaschinenbetrieb, und untersucht die Ursache bzw. macht Abwehrvorschläge zunächst lediglich auf Grund von Beobachtungen in der Praxis ohne Rücksicht auf die vorhandene Literatur.

Die Anlage, an der die Untersuchungen durchgeführt wurden, ist eine Dampfturbinenanlage von 40 000 PS. Die Dampferzeugung geschieht in engrohrigen Wasserrohrkesseln, Bauart Schulz, von 7168 qm Gesamtoberfläche und 139 qm Gesamtrostfläche. Als Baustoff kommt fast ausschließlich S.-M.-Flußisen in Betracht. Oberer und mittlerer Unterkessel sind durch zwei Fallrohrreihen verbunden, die durch zwei dichte Rohrreihen gegen Heizgas geschützt sind.

Ferner befinden sich an der Kesselstirnwand im Heizraum freiliegend vom Oberkessel nach dem Mittel- und Seitenkessel weite Fallrohre. Die Innenwandungen von Ober- und Unterkessel sind ausgedreht, das Speisewasserdruckrohr wird in dem Oberkessel an der Stirnwand eingeführt und schneidet kurz hinter der Mündung des mittleren Fallrohres ab. Als Speisewasser kommt außer Kondensat nur destilliertes Wasser (3 Teile Salz auf 100 000 T. Wasser nachweisbar) in Betracht. Nicht im Betrieb befindliche Kessel werden luftfrei bei normalem Wasserstand oder naß gehalten. Zinkschutz-

platten sind vorhanden und werden regelmäßig kontrolliert und gesäubert. Das Speisewasser wurde von Oel gereinigt, jedoch in der Weise, daß Kesselgruppe I und II ölrärmeres, Kesselgruppe III dagegen ölricherer Wasser — ähnlich wie Kolbenmaschinen — erhielten. Dieser Unterschied ist für die weiteren Feststellungen von besonderer Bedeutung.

Bei Kesselgruppe I und II traten außer dem allgemeinen Rostüberzug an den Wandungen im Oberkessel in der Höhe des normalen Wasserstandes blasenartige Erhöhungen auf, in denen eine rotbraune Flüssigkeit sich angesammelt hatte. Unter diesen Blasen — durch ein Abschaben festzustellen — lagen Anfrassungen der Wandung. Die gleichen Erscheinungen zeigten sich in mehreren Unterkesseln an Stellen, die der Feuerung zugekehrt waren. In Ober- und Unterkesseln wurden des weiteren festgestellt pockennarbige Anfrassungen und tropfenartige Rostgebilde an den Nietköpfen der Fallrohre und Bördelungen, auch unter diesen Rostansätzen waren Anfrassungen vorhanden.

Immerhin war aber nach einjähriger Betriebsdauer der Zustand der Kessel noch verhältnismäßig gut zu nennen. Während dieser Zeit lag „Vollbetrieb“ vor, d. h. die Kessel wurden ohne Ueberanstrengung, aber voll ausgenutzt. Eine Aenderung der Erscheinungen trat aber dann nach Ablauf dieser Zeit ein, als nämlich „Teilbetrieb“ eingeführt wurde, d. h. die Kessel wurden nicht mehr voll ausgenutzt (infolge häufigen Stillstandes der Turbinen), und damit trat naturgemäß ein ungenügender Wasserrundlauf ein; seitdem machte sich ein stark erhöhter Angriff bemerkbar. Es zeigten sich mehr Blasen in dem Oberkessel, ebenso mehr Anfrassungen; in den Unterkesseln bildeten sich starke Anrostungen, unter denen Anfrassungen bis zu 2 mm Tiefe lagen — das Material erinnerte an das Aussehen wurmstichigen Holzes. Besonders die Bördelungen der in die mittleren Unterkessel hineinragenden Rohrenden wurden ganz zersetzt und bröckelig. Die der Kesselstirnwand zugekehrte Hälfte zeigte die Erscheinung in besonders starkem Maße. Schon nach zwei Jahren Betriebsdauer war es notwendig, eine größere Anzahl Rohre, besonders aus dem mittleren vorderen Rohrbündel und aus den die Feuerung einschließenden Rohrreihen, zu ersetzen. Kesselgruppe III, bei der das Speisewasser leicht ölig war, verhielt sich in ganz

¹⁾ Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1919, 24. Mai, S. 473/9; 31. Mai, S. 504/10; 7. Juni, S. 534/9.

bemerkenswerter Weise anders, Wandungen und Rohre hatten infolge des öligen Speisewassers immer einen leichten Fetthauch und zeigten ein gesundes schwarzes Aussehen, Rostungen traten nicht auf. Die naheliegende Annahme, daß dies Verhalten auf den Oelgehalt des Speisewassers zurückzuführen sei, daß also das Oel eine Schutzwirkung ausübt, wird bestätigt durch den Befund bei Kolbenmaschinenanlagen, bei denen das Speisewasser immer etwas ölig ist. Anfrassungen der Kessel in dem Maße, wie sie bei Kesselgruppe I und II der in Frage stehenden Turbinenanlage sich zeigten, kommen bei Kesseln für Kolbenmaschinenanlagen nicht vor.

Aus diesen Beobachtungen schließt Siegmon auf die mutmaßliche Ursache der Zerstörung, und zwar nimmt er an, daß erstens die Kessel der Gruppe I und II „zu wenig Oel“ bekamen, zweitens, daß das Speisewasser Anteil an den Zerstörungen hat, und zwar durch die Art seines Umlaufs. Hierauf weisen hin die Lage der starken Rostungen an den Bördelungen, ferner der Umstand, daß Rohre in der Nähe des Speisewasserintritts (vorderes mittleres Rohrbündel) zuerst rosteten — das Speisewasser läuft so, daß es zuerst dieses Rohrbündel durchfließt. Zweifellos steht außerdem fest, daß die starken Schädigungen erst auftreten als Folgeerscheinung des Teilbetriebes.

Das bessere Verhalten der Kessel von Kolbenmaschinenanlagen gibt Siegmon dann Veranlassung, einen Vergleich anzustellen zwischen diesen und Turbinenanlagen, wobei er außer auf den verschiedenen Oelgehalt des Speisewassers noch besonders hinweist darauf, daß beim Turbinenbetrieb Luft verhältnismäßig leicht, zum mindesten beim Teilbetrieb eintreten und sich im Speisewasser lösen kann. Fehlt nun noch dazu der Fetthauch, so kann die Luft um so besser angreifen. Ferner scheidet sich die Luft an den heißesten Kesselteilen am ehesten aus; dies erklärt die Reihenfolge, in der die Zerstörungen bei Kesselgruppe I und II an den verschiedenen Stellen auftraten:

1. Wasserrohre des mittleren Rohrbündels und an den die Feuerung bildenden Rohren.
2. Oberer Kessel in Höhe des normalen Wasserstandes (infolge Ansammlung der aufsteigenden Luft).
3. Die der Feuerung zugekehrten Wandungen der Unterkessel.

In das Gesamtbild dieser Feststellungen paßt auch noch besonders hinein, daß die dem Feuer abgekehrten, nach außen liegenden Wandungen der Seitenkessel nie Anfrassungen zeigten; hier waren die kälteren Stellen, die am ehesten die Bildung eines Oelhauches gestatteten und der Luft wenig Anlaß zum Ansetzen gaben.

Auf Grund dieser Erkenntnis wurden dann Abwehrversuche in der Folgezeit durchgeführt. (Zuvor hatte sich bereits gezeigt, daß ein Auskiten der Anfrassungen in den Unterkesseln zwecklos war.) Es wurde nun vor allem dem Speisewasser Oel zugeführt, und zwar in der Weise, daß die Kessel nach guter Reinigung innen einen Oelanstrich erhielten, und daß fernerhin dem Speisewasser dauernd ein kleiner Oelzusatz gegeben wurde. Auf diese Weise wurde eine gleiche Sachlage geschaffen, wie sie beim Kolbenmaschinenbetrieb vorliegt. Das Einölen und Oelhalten der Kesselwandungen erschwert allerdings zweifellos den Wärmedurchgang, verringert also den Wirkungsgrad der Kessel. Dieser Nachteil ist aber nach Siegmon ganz gering gegenüber dem Gewinn. Nach früheren Feststellungen soll eine Schicht von 0,2 mm Teer in der Wirkung gleich der von 6 mm Kesselstein sein; einmal wird die Oelschicht diese Stärke von 0,2 mm wohl kaum erreichen, andererseits ist die Wirkung von 6 mm Kesselstein nicht sehr hoch zu veranschlagen. Die Kessel ließen sich durch die Behandlung mit Mineralöl sehr gut schützen, jedoch war der Erfolg in den Wasserrohren geringer, da das benutzte Mineralöl an den heißen Stellen sich nicht hielt. Aus diesen Gründen wurde dann weiterhin Heißdampföl genommen, das durch Kochen mit Wasser zur Emulsion gebracht wurde. Die Emulsion wurde so zugesetzt, daß jeder

Kessel in 120 Stunden 1 kg Oel erhielt. Neben dem planmäßigen Ausbau der Oelzufuhr wurden dann weitere Maßnahmen getroffen, um eine möglichstste Luftfreiheit des Speisewassers zu erzielen. Insbesondere wurde die Temperatur in den Wasserbehältern erhöht, ebenso in den Vorwärmern; die abgestellten Kessel wurden gut auf Luftleere überwacht, alle nicht in Betrieb befindlichen Hilfsmaschinen sachgemäß abgestellt, ferner wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet den Stopbüchsen der Turbinen, die das Eindringen von Luft ermöglichen.

Ueber den Rost und die Anfrassungen in den Wasserrohren nach Einführung der Oelbehandlung werden dann folgende Angaben gemacht: Der Rost wurde mit fortschreitender Oeleinführung abgestoßen und erschien immer dunkler, körniger, dann stückig und sogar schalig. Er sammelte sich vornehmlich im hinteren Teil des mittleren Unterkessels. Einige Rohre, die zur Feststellung der Oelbehandlung nach vier Monaten aufgeschnitten wurden, zeigten, daß der vorher gebildete Rost weitgehendst abgeblättert war; die Wandung war sauber und mit einem leichten Oelüberzug versehen. Es werden dann die Gründe besprochen, die dazu führen, daß einzelne Stellen, z. B. gerade die Rohre, die die mittleren Unterkessel mit den Oberkesseln verbinden, zuerst durchgefressen werden. Die Erklärung wird darin gefunden, daß das lufthaltige Speisewasser zunächst in den Unterkessel fällt (durch das große Verbindungsrohr) und dann von hier aus durch die benachbarten Wasserrohre nach oben steigt, daher bilden sich gerade im mittleren Rohrbündel Luftanreicherungen, die hier angreifen. Mit dieser Erklärung stimmt überein, daß die schädlichen Wirkungen nach der Rückwand des Kessels hin abnehmen. Wasserrohrkessel, deren Rohrreihen oberhalb des normalen Wasserstandes münden, werden besonders starke Anfrassungen in dieser Höhe zeigen, weil hier eine starke Erhitzung und damit für die Abscheidung der Luft günstige Bedingungen vorliegen. Auch dies konnte praktisch bestätigt gefunden werden.

Ist erst einmal ein Angriff erfolgt und das Material etwas aufgeraut, so kann die Luft sich infolgedessen besser ansetzen, hierdurch aber werden dann diese Stellen wieder stärker erhitzt und damit besser angreifbar — es bilden sich also gewisse Wechselwirkungen und Steigerungen aus.

Hinsichtlich der Kesselbauart sind demnach die Anfrassungen abhängig insbesondere von der Anordnung der Fallrohrreihen und der Fallrohrverbindungsrohre sowie von der Beschaffenheit und Lage des Speisewasserintritts. Der Wasserumlauf im Kesselsystem ist daher genau zu beachten.

Siegmon bespricht dann noch besonders die Untersuchung des Wassers auf Salze, Säuren und Sauerstoff, die, abgesehen von der auf Sauerstoff, für seine Versuche nicht in Betracht kam, da eben nur destilliertes Wasser zur Verwendung gelangte. Er empfiehlt weiterhin, Versuche zu machen mit einer „Verstickung“ der Rohre an der Innenwandung, d. h. mit der Behandlung nach dem Verfahren Pintsch, wonach Eisen durch Glühen in Stickstoff oder Ammoniak einen Ueberzug von versticktem Eisen erhält, der sehr widerstandsfähig gegen korrodierende Einflüsse ist. Daß die Anwendung dieses Verfahrens für Rohre, sowohl was die technische Ausführung wie die Frage bei der Behandlung noch auftretender Nebenwirkungen anbetrifft, sehr schwierig ist, gibt Siegmon selbst zu. Nach einer kurzen Diskussion der Praxis und der Apparate für die Entlüftung des Speisewassers (betreffend Einzelheiten muß auf den Originalaufsatz verwiesen werden) wendet sich Siegmon dann dem mehr theoretischen Teil der Frage zu. Er bespricht die bekannten beiden Rosttheorien (Kohlensäure-Theorie und Wasser-Sauerstoff-Theorie). Er verfolgt insbesondere den Rostvorgang infolge der Einwirkung von Wasser und Sauerstoff. Nach Dr. Fischer, Dresden, ist der Rostvorgang mehrstufig, entsprechend den drei Oxydationsstufen des Eisens, die nachstehend zusammengestellt sind.

$\text{Fe O} = \text{Eisenoxydul},$
 $\text{Fe}_2 \text{O}_4 = \text{Eisenoxyduloxyd},$
 $\text{Fe}_2 \text{O}_3 = \text{Eisenoxyd},$
 $\text{Fe}_2 (\text{OH})_2 = \text{Eisenoxydulhydrat},$
 $\text{Fe}_2 (\text{OH})_3 = \text{Eisenoxyduloxydhydrat},$
 $\text{Fe} (\text{OH})_2 = \text{Eisenoxydhydrat}.$

Zwischen den einzelnen Stufen bestehen Beziehungen derart, daß einerseits die Oxydation in der Reihenfolge von oben nach unten durch Sauerstoff, andererseits die Reduktion von unten nach oben durch metallisches Eisen vor sich gehen kann.

Die mittlere Stufe kann also aufgefaßt werden als eine Art Vermittler gemäß den Prozessen:

- a) $3 \text{ Fe} (\text{OH})_2 + \text{H}_2 \text{ O} + \text{O} = \text{Fe}_2 (\text{OH})_3,$
 b) $2 \text{ Fe}_2 (\text{OH})_3 + \text{H}_2 \text{ O} + \text{O} = 6 \text{ Fe} (\text{OH})_2,$
 c) $2 \text{ Fe} (\text{OH})_2 + \text{Fe} + 2 \text{ H}_2 \text{ O} = \text{Fe}_2 (\text{OH})_3 + \text{H}_2,$
 d) $\text{Fe}_2 (\text{OH})_3 + \text{Fe} = 4 \text{ Fe} (\text{OH})_2.$

Der ganze Rostvorgang im Kessel wird demnach von Siegmon folgendermaßen erklärt: An irgendeiner zufällig besonders angreifbaren Stelle bildet sich unter dem Einfluß von Wasser und Sauerstoff festhaftendes Eisenoxydhydrat:

- e) $2 \text{ Fe} + 3 \text{ H}_2 \text{ O} + 3 \text{ O} = 2 \text{ Fe} (\text{OH})_3.$

An der dem Eisen anliegenden Seite der Rostschicht geht dann aber eine Reduktion vor sich nach Gleichung c. Von da ab sind die Vorgänge dann verschieden, je nachdem Teilbetrieb oder Vollbetrieb vorliegt.

Bei Teilbetrieb (ruhesendes bzw. wenig bewegtes Wasser) hat der Sauerstoff Zeit und Gelegenheit, die ihm zugänglichen Teile — besonders an den Rändern der Roststelle — von $\text{Fe}_2 (\text{OH})_3$ wieder in $\text{Fe} (\text{OH})_2$ umzuwandeln (nach Gleichung b), dies wird aber von anliegendem Eisen wieder reduziert usw. Es entsteht also sozusagen ein Kreisprozeß, der das immer weitere Umsichgreifen der Roststellen nach allen Seiten und nach der Tiefe erklärt. Als Abhilfe ergibt sich folglich die Notwendigkeit der Entfernung sich bildender Rostschichten, die ebenso wie der Schutz gegen den Rostansatz überhaupt durch den Oelzusatz erreicht wird.

Bei Vollbetrieb kann infolge der starken Wasserbewegung der Sauerstoff nicht so stark wirken, es herrscht daher die Reduktionswirkung vor (Gleichung d). Das so gebildete $\text{Fe} (\text{OH})_2$ ist leicht abwaschbar und wird weggeschwemmt. Es oxydiert sich dann als lose Masse in sauerstoffhaltigem Wasser zu $\text{Fe} (\text{OH})_3$, kann aber, da es lose mit dem Wasser fortgeführt wird, nicht wieder Sauerstoff auf das Eisen übertragen. Daß bei den entstehenden Höhlungen die Vorgänge für den Teilbetrieb sich besonders stark entwickeln können, liegt auf der Hand, es ist daher sehr wichtig, daß man diese Stellen gut abschabt.

Bezüglich des Einflusses der Zinkplatten wird noch folgendes ausgeführt: Nach mehreren Mitteilungen soll sich die Schutzwirkung der Zinkplatten im Laufe der Zeit infolge Umpolarisation in das Gegenteil verkehren. Nach Versuchen, die Siegmon anstellte, ist diese Gefahr nicht so groß, wobei allerdings Voraussetzung ist, daß die Zinkplatten gut sauber gehalten werden. Siegmon glaubt aber annehmen zu können, daß durch die Einführung der Oelbehandlung die Zinkplatten in Fortfall kommen können.

Als zusammenfassende Vorschläge und Forderungen ergeben sich als besonders wichtig die folgenden:

Das Material für den Bau der Kessel muß beim Einbauen durchaus rostfrei sein, das Rohrinnere soll möglichst eine harte Narbe zeigen. Die Verwendung einheitlichen Materials ist notwendig, damit keine galvanischen Ströme sich bilden können. Hinsichtlich der Bauart ist dem Wasserumlauf besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Es ist eine genügende Anzahl von Fallrohren vorzusehen, damit die Luft aus dem Speisewasser sich von oben nach unten abnehmend ausscheiden kann. Das Speisewasserrohr ist möglichst lang zu nehmen und soll dicht unter dem normalen Wasserstand liegen;

Schlitzte im oberen Teil wirken günstig, da sie eine bessere Verteilung des noch lufthaltigen Wassers im oberen Kessel vermitteln. Zu vermeiden ist, daß das noch lufthaltige Speisewasser mit Heizflächen in Berührung kommt. Die fertigen Kessel sind trocken aufzustellen und sollten statt mit Firnis, wie dies oft geschieht, mit heißem Mineralöl ausgewischt werden.

Die Warmwasserkästen sollen ausreichende Abmessungen und eine runde, nach oben verjüngte Form besitzen. Das Wasser in ihnen ist durch Injektoren zu erwärmen; Filteranlagen zum Zurückhalten des Schmiermaterials sind möglichst zu vermeiden, um das wertvolle Öl nicht aus dem Wasser auszuschneiden. Zwischen Luftpumpendruckrohr und Speisewasserausrohr ist möglichst Abstand zu wahren, wenn nötig, sind Scheidewände einzubauen. Empfohlen wird des weiteren eine Einrichtung zur Erzeugung eines Dampfschleiers über der Oberfläche oder ein Abdecken der Wasseroberfläche mit Holzschwimmern, um die Sauerstoffaufnahme hintanzuhalten. Die Speisewasservorwärmer sollen auch bei Höchstleistung dauernd über 100° gehalten werden, um die Luft abhalten zu können. Die Entlüftung soll möglichst zwischen Vorwärmer und Kessel liegen und, soweit mechanisch entlüftet wird, eine Speisewassertemperatur von über 100° sicher halten lassen. Die Kondensate sind auf kürzestem Wege den Kesseln zuzuführen. Das Speisewasser ist stets genau zu prüfen.

Für die Betriebsvorschrift sind folgende Punkte wesentlich: Die Kessel sind häufig zu untersuchen (auf Rost und Kesselstein), hierbei sind Anfrassungen nach Reinigung mit Stahlbürsten zu glätten, am besten durch Schaben, und die gefährdeten Teile mit Heißdampföl einzuzölen. Der Zusatz von Heißdampfölgemisch während des Betriebes hat nach den obigen Darlegungen stattzufinden; nach etwa notwendigem Auskochen der Kessel mit Soda oder Petroleum zur Reinigung sind sie neu einzuzölen. Eingebaute Zinkplatten sind peinlichst sauber zu halten; auf Dichtigkeit der Armaturen ist zu achten. Für die Turbinen, soweit sie nur angewärmt, also nicht im Gang sind, ist wichtig, daß die Luftpumpen nur zum Absaugen des Kondensats nach Bedarf in Betrieb genommen werden, daß im Hauptkondensator keine Luftleere vorliegt und reichlich Stopfbüchsendampf zu geben ist. Die Speisewassertemperatur im Warmwasserkasten ist recht hoch zu halten, ebenso im Vorwärmer, außerdem ist gut zu entlüften. Das Wasser ist stets auf Sauerstoffgehalt zu prüfen. Es ist selbstverständlich nur so viel Mineralöl zuzuführen, wie unbedingt nötig ist.

Im vorliegenden Fall waren die Hauptsachen für die Anfrassungen die chemischen Vorgänge, wie oben dargelegt; auf diese allein erstrecken sich daher auch die Untersuchungen. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß aber auch noch andere Gründe für die Anfrassungen vorliegen können. Es ist daher in jedem einzelnen Fall ein genaues Studium der Einzelanlage durchzuführen und sind danach Maßnahmen zu treffen. Insbesondere können zu den chemischen Vorgängen noch elektrolytische Wirkungen hinzutreten infolge der Verwendung verschiedener Metalle oder auch schon ein und desselben Metalls in verschieden behandeltem (gerecktem) Zustande, oder infolge Verunreinigungen des Metalls (Phosphor, Schwefel usw.). Jedenfalls hatte nach Angabe von Siegmon in der von ihm beschriebenen Anlage die Durchführung dieser Grundsätze innerhalb drei Jahren die besten Erfolge. Dr.-Ing. E. H. Schulz.

Untersuchungen an Aluminiumblechen.

In dem vorliegenden Aufsatz gibt Robert J. Anderson¹⁾ die Ergebnisse von Versuchen wieder, die er mit dem Erichsenschen Dehnungsmesser an 1,2 mm dicken Aluminiumblechen (ongl. Lehre Nr. 18) angestellt hat. Der Erichsensche Apparat dient in der Hauptsache zur Mes-

¹⁾ Vgl. The Iron Age 1918, 11. April, S. 950/1.

sung der Dehnung dünner Metalle, wie beispielsweise von Feinblechen; bezeichnend ist bei diesen Versuchen die an den Bruchstücken mögliche Erkennung der annähernden Korngröße des Materiales. Besonders brauchbar sind die Versuche zur Orientierung über das Verhalten ausgeglühten Materiales beim Ziehen. Zu wenig geglühtes Metall wird schon nach wenigen Zügen infolge seiner großen Härte und geringen Dehnung reißen, während andererseits überglühtes Metall wegen seiner durch die Kornvergrößerung hervorgerufenen geringen Festigkeit brechen wird. Die Bruchstücke der Erichsenschen Versuchsproben geben sofort an, wie sich ein gegebenes Metall beim Ziehen verhalten wird, da der Apparat gewissermaßen selbst eine kleine Ziehprosse darstellt.

Der Erichsenske Apparat besteht im wesentlichen aus einer Vorrichtung zum Festhalten der zu untersuchenden Probe und einem in der Maschine angebrachten, durch ein Handrad angetriebenen Stempel, der sich allmählich bis zum Bruch der Probe weiterbewegt. Das Fortschreiten des Stempels und der Bruch der Proben können in einem Spiegel beobachtet und der Eindruck unmittelbar an einer Mikrometerschraube abgelesen werden.

Mit diesem Apparat stellte Anderson Versuche an Aluminiumblechen an. Die Bleche waren aus 99prozentigem Material gefertigt, von 6 mm dicken Platten auf Feinbleche von 1,2 mm kalt heruntergewalzt und bei verschiedenen Temperaturen geglüht worden. Durch diese Versuche sollte die zum Ausglühen der Bleche geeignetste Temperatur herausgefunden werden. Das Glühen wurde in einem elektrischen Laboratoriumswiderstandsofen, die Härteprüfung auf dem Shore'schen Skleroskop ausgeführt. Als weich vom praktischen Standpunkte aus müssen Aluminiumbleche bezeichnet werden, wenn die Shore'sche Härtezahl sich einem Wert von 4 bis 5 nähert. Die von Anderson erhaltenen Versuchsergebnisse sind in den Zahlentafeln 1 und 2 zusammengestellt.

Die Werte in Zahlentafel 1 zeigen, daß das in Frage stehende Material seine Mindesthärte durch ein zweistündiges Ausglühen auf 300° erreicht. Die Probe Nr. 4 besitzt einen feinkörnigen Bruch; dieses Material wird dieserhalb in diesem Zustand zum Ziehen sehr geeignet sein. Die Proben Nr. 5 und 6 weisen eine zunehmende Grobkörnigkeit auf, ein Zeichen, daß die Glühtemperatur für die angewandte Zeit zu hoch war. Aus Zahlentafel 2 erhellt, daß eine Glühtemperatur von 200° zu niedrig ist. Bei 300° kann nach 80 min (s. Probe Nr. 16) ein genügendes Ausglühen erreicht werden; die Probe zeigt einen feinkörnigen Bruch, und das so geglühte Metall scheint gute Ziehqualität zu besitzen. Bei 400° ist schon nach einer 5 min langen Glühdauer (Probe 19) ein vollständiges Ausglühen herbeigeführt.

Die vorstehenden Glühversuche zeigen, daß kaltbearbeitete 1,2 mm starke Aluminiumbleche durch verhältnismäßig kurzes Ausglühen bei gelinden Temperaturen

auf geringe Festigkeit und in einen zum Ziehen gut geeigneten Zustand gebracht werden können. Unverkennbar ist eine lange Glühdauer nicht nur unnötig, sondern auch die unmittelbare Ursache mancher Materialversagungen beim Ziehen. Weiterhin zeigen die Versuche, daß der Erichsenske Apparat nicht nur als Dehnungsmesser, sondern vorteilhaft als auch Regler beim Ausglühen zur Festlegung der geeignetsten Glühtemperaturen verwertet werden kann.

A. Stadeler.

Ueber die Bestimmung von Wolfram, Vanadin, Molybdän und Tantal in Stählen.

A. Travers¹⁾ gibt über die Bestimmung vorgenannter Bestandteile in Stählen folgende Hinweise:

Zahlentafel 1. Einfluß des Glühens auf 1,2 mm dicke Aluminiumfeinbleche bei wechselnder Temperatur und einer gleichbleibenden Glühdauer von 2 st.

Probe Nr.	Temperatur ° C	Blechedicke mm	Eindruck mm	Skleroskop-härte	Bruchaussehen
1	nach dem Walzen	1,08	6,83	14,0	—
2	100	1,08	6,96	13,5	—
3	200	1,09	8,39	10,0	—
4	300	1,07	10,17	4,5	feinkörnig
5	400	1,07	10,10	4,5	mittel
6	500	1,09	9,73	4,0	grobkörnig

Zahlentafel 2. Einfluß des Glühens auf 1,2 mm dicke Aluminiumfeinbleche bei wechselnder Zeitdauer und gleichbleibender Temperatur.

Probe Nr.	Temperatur ° C	Glühdauer min	Blechedicke mm	Eindruck mm	Skleroskop-härte	Bruchaussehen
7	200	5	1,07	6,89	13,8	—
8		30	1,07	7,97	11,8	—
9		60	1,08	8,40	9,5	—
10		90	1,09	8,84	8,0	—
11		150	1,09	8,87	8,0	—
12	300	1	1,07	6,38	14,3	—
13		5	1,08	7,38	13,0	—
14		15	1,08	8,89	6,8	—
15		40	1,09	9,47	5,0	feinkörnig
16		80	1,08	9,76	4,5	feinkörnig
17	400	180	1,09	10,15	4,5	mittel
18		1	1,09	6,83	13,8	—
19		5	1,08	9,62	5,0	feinkörnig
20		30	1,09	9,83	4,5	grobkörnig
21		120	1,08	9,42	4,5	grobkörnig

Wolfram. Der Verfasser geht näher auf das schon früher in Erwägung gezogene Verfahren der kolorimetrischen Wolframbestimmung ein, das darauf beruht, daß Wolframsäure durch Titanchlorür in ein blaues Oxyd übergeführt wird, das unter bestimmten Bedingungen in kolloider Lösung bleibt. Er stellte fest, daß die Färbung bei schwankendem Säuregehalt derart wechselt, daß auf 100 cem Wolframatlösung, von 100 cem Salzsäurezusatz ab, die Färbung mit steigendem Salzsäuregehalt schwächer wird, um bei 50 cem Salzsäure ganz zu verschwinden. Beträgt beispielsweise die Natriumwolframatlösung 60 cem, so wird sie genau mit Salzsäure neutralisiert und ein Ueberschuß von 2 bis 4 cem Normalsalzsäure hinzugefügt. Verfasser verwendet eine Titanchlorürlösung, von der 1 cem = 2 mg Fe entspricht, und empfiehlt, die Wolframatlösung zweckmäßig so zu verdünnen, daß

¹⁾ Le Génie Civil 1918, 23. März, S. 206; 6. April, S. 245. Vgl. Chemisches Centralblatt 1918, 10. Juli, S. 171; 24. Juli, S. 49.

1 ccm davon ungefähr 1 mg Wo enthält. Bei einem geringen Ueberschuß von Titanchlorürlösung erhält man dann eine Blaufärbung, die gut eine halbe Stunde bestehen bleibt. Ferner wird darauf aufmerksam gemacht, daß starke Wolframlösungen leicht koagulieren, daß ferner bei Gegenwart von Vanadin, Molybdän und Phosphor das Verfahren nicht anwendbar ist, da schwierig zu reduzierende Wolframvanadate sich bilden und Titanphosphat ausgeschieden wird; auch wird durch Molybdän die blaue Farbe verändert und unbeständig gemacht.

Vanadin und Molybdän. Travers führt zwei Verfahren der Vanadinbestimmung in Stählen an, die gleichzeitig auch die Ermittlung des Molybdäns gestatten.

Nach dem ersten werden zunächst Molybdän und Vanadin zusammen mit Titanchlorür und dann Vanadin allein kolorimetrisch bestimmt. In letzterem Falle darf der Molybdäengehalt nicht über 1 % betragen¹.

Nach dem zweiten Verfahren wird zuerst das Vanadin allein mit Titanchlorürlösung bestimmt unter Zuhilfenahme von Rhodankalium als Indikator. Die Reaktion spielt sich hierbei so ab, daß zuerst das Molybdän reduziert wird, das seinerseits wieder Vanadin zur Tetroxystufe reduziert. Ist alles Vanadin in dieser Form, so wirkt das Titanchlorür wieder auf das Molybdän, indem dieses zu einer niedrigeren Oxydationsstufe reduziert wird, die mit dem Rhodankalium rotes Molybdänrhodanid erzeugt; dieses geht auf weitere Zugabe von Titanchlorür in Orangerot über. In einer zweiten Probe wird wie oben Vanadin und Molybdän zusammen ermittelt. Die Bestimmung ist bis auf 2 % des Analysenwertes genau.

Tantal. Der Verfasser macht aufmerksam auf die Ungenauigkeiten der Trennung von Tantal und Silizium mittels Flußsäure, wobei 4 bis 5 % Tantalsäure mit der Kieselsäure verflüchtigt werden können. Er verfährt so, daß die Tantalsäure im Salzsäuregasstrom bei 900° verflüchtigt und die zurückbleibende Kieselsäure durch Abrauchen mit Flußsäure auf ihre Reinheit geprüft wird. Aus Stählen scheidet er das Tantal ab, entweder durch zweimaliges Eindampfen der durch Königswasser erhaltenen Lösung oder durch Schmelzen mit wasserfreiem Natriumsulfat² und Auflösen der Schmelze in angesäuertem Wasser. Die auf die eine oder die andere Weise erhaltene Tantalsäure ist noch stark verunreinigt. Zwecks Reinigung — bei Gegenwart von Chrom gibt man etwas Natriumsuperoxyd zu — wird sie im Silbertiegel mit Kaliumhydroxyd geschmolzen, die Schmelze zur Entfernung des Eisens in Wasser gelöst und durch einstündiges Kochen mit verdünnter Schwefelsäure die gesamte, durch etwas Kieselsäure verunreinigte Tantalsäure abgeschieden.

Dasselbe Trennverfahren läßt sich auch auf Niob anwenden.

Nach Ansicht des Berichterstatters bieten die vorbeschriebenen Verfahren der Wolfram- und Vanadinbestimmung, abgesehen von rein experimentellem Interesse, anderen Bestimmungsverfahren gegenüber kaum einen Vorteil. Sie haben mit früheren Arbeitsweisen den Nachteil der Umständlichkeit und Empfindlichkeit der dazu benutzten Reagenzien gemeinsam und besitzen noch andere die Genauigkeit beeinträchtigende Mängel.

¹ Anmerkung des Berichterstatters: Empfehlenswert hierbei ist, daß die Titanchlorürlösung zum Titrieren des Molybdäns und Vanadins äquivalent der für die kolorimetrische Vanadinbestimmung benötigten Vanadatlösung ist.

² Anmerkung des Berichterstatters: Ebensogut kann wohl entwässertes Natriumbisulfat genommen werden.

Dahingegen dürften die Angaben über die Tantalbestimmung, die allerdings bis heute wenig in Frage kommt, willkommen sein.

Heinrich König.

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 11 (Jahrgang 1919) seiner „Mitteilungen“ (15. Heft der Monatschrift „Der Betrieb“) folgende neue Entwürfe:

- DI-Norm 123, Blatt 1—3 (Entwürfe 1 u. 2) Halbrundniete für den Kesselbau,
- DI-Norm 124, Blatt 1—4 (Entwürfe 1 bis 4) Halbrundniete für den Eisenbau,
- DI-Norm 135 (Entwurf 2) Kugellager (Querlager),
- DI-Norm 139 (Entwurf 2) Sinnbilder für Niete und Schrauben,
- DI-Norm 272 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 273 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 274 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 275 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 276 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 277 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 278 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 279 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 280 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 281 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 282 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 283 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 284 (Entwurf 2) Blendrahmenfenster für Kleinwohnungen,
- DI-Norm 302, Blatt 1 u. 2 (Entwurf 1) Senkniete,
- DI-Norm 303 (Entwurf 1) Linsenskniete,
- DI-Norm 304 (Entwurf 1) Scheibenkeile,
- DI-Norm 305 (Entwurf 1) Normallehrdorne, Normallehr-
ringe,
- DI-Norm 306 (Entwurf 1) Grenzlehrdorne,
- DI-Norm 307 (Entwurf 1) Meßscheiben mit Haltern,
- DI-Norm 308 (Entwurf 1) Meßscheiben und Meßscheiben-
halter,
- DI-Norm 309 (Entwurf 1) Kugelendmasse.

Abdrucke der Entwürfe mit Erläuterungsberichten werden auf Wunsch gegen Berechnung von 0,50 \mathcal{M} für ein Stück von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a, zugestellt, der auch bei Prüfung sich ergebende Einwände bis 15. November d. J. mitzuteilen sind.

Im gleichen Heft sind auch nachstehend aufgeführte, endgültig genehmigte Normblätter abgedruckt:

- DI-Norm 95 Linsensholzschauben,
- DI-Norm 96 Halbrundholzschauben,
- DI-Norm 97 Senkholzschauben,
- DI-Norm 117 Wandarme für Transmissions-Stehlager.

Diese Blätter können in dem Format 230 × 320 mm auf weißem und pausfähigem Papier von obengenannter Geschäftsstelle bezogen werden.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1114.)

Prof. H. C. H. Carpenter und O. Coldron Smith legten einen Bericht vor über

Untersuchungen über die Umsetzung zwischen reinem Kohlenoxyd und reinem Eisen unterhalb des Umwandlungspunktes A_1 ¹⁾.

Von der Arbeit ist nur ein kurzer Auszug vorhanden, aus dem sich leider nichts über die Versuchsanordnung entnehmen läßt. Die Verfasser knüpfen an die in Deutschland ausgeführten Untersuchungen über die Einwirkung von Kohlenoxyd und Eisen an. Insbesondere haben sie sich mit den von R. Schenck in seinen Arbeiten und in seinem Buche „Physikalische Chemie der Metalle“ angeschnittenen Fragen und dem dort gegebenen Gleichgewichtsdiagramme des Systems Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff beschäftigt. In diesen Arbeiten waren, wenigstens schematisch, die Existenzbedingungen des Eisenkarbides in Gegenwart einer aus den beiden gasförmigen Oxyden des Kohlenstoffes bestehenden Atmosphäre bei Temperaturen unterhalb des Perlitpunktes behandelt worden. Später war dann von Falcke gezeigt, daß die durch Sättigen von reinem Eisen mit Kohlenoxyd bei etwa 600° erhaltenen Produkte bei der Behandlung mit Säuren Kohlenwasserstoffe entwickelten; daraus hatte man auf die Anwesenheit von Karbid unter den Reaktionsprodukten geschlossen.

Isoliert und metallographisch identifiziert war ein Karbid bei all diesen Untersuchungen nicht. Da Carpenter und Smith die Schlüsse der Forscher, welche sich bisher mit diesen Fragen beschäftigt hatten, nicht überzeugend, den Beweis für die Möglichkeit des Auftretens von Karbid, Zementit Fe_3C oder kohlenstoffreicheren Produkten nicht streng gebracht erschienen, so haben sie selbst die Einwirkung von reinem Kohlenoxyd auf reinstes Elektrolyteisen studiert. Die Ergebnisse der Versuche sind in der Arbeit niedergelegt. Soweit man es aus dem Auszuge erschen kann, haben die Verfasser auch versucht, die Nutzanwendung auf die Praxis zu machen. Sie scheinen sich die Frage vorgelegt zu haben, welche Bedeutung ihre Versuchsergebnisse für die Theorie des Hochofens haben könnten. Daß bei der Uebertragung der im Kleinen aus reinen Stoffen gewonnenen Resultate auf die Verhältnisse des Großbetriebes eine gewisse Vorsicht vonnöten ist, haben sie aber auch erkannt.

Sie haben gefunden, was dem Kundigen bereits bekannt war, daß die Umsetzungen recht verwickelte und keineswegs einfach zu überschende sind, und sie geben an, daß ein abschließendes Urteil über den genauen Verlauf der Umsetzungen zwischen reinem Eisen und reinem Kohlenoxyd bei 650° noch nicht zu gewinnen gewesen ist.

Ihre Ergebnisse fassen sie in einigen kurzen Sätzen zusammen:

1. Bei der Einwirkung von reinem Kohlenoxyd auf reines Eisen unterhalb des Perlitpunktes (710°) entstand unter den gewählten Versuchsbedingungen ein weißer, eckig ausgebildeter Stoff x, unter dem Mikroskop am Rande der Probe sichtbar. Die Substanz ist mit ziemlicher Sicherheit als ein Eisenkarbid anzusprechen.
2. Die Gegenwart einer genügenden Menge Kohlendioxyd in dem Gase hält die Bildung von x hinten bzw. macht sie rückgängig.
3. Ein Zusatz von Wasserstoff zum Kohlenoxyd begünstigt die Bildung von x, indem er die Bildung einer festen Oxydphase verhütet.

4. Die mikrographischen und die chemischen Eigenschaften von x ähneln sehr denen des Zementits Fe_3C , insbesondere in der von Byran erhaltenen und von Stead identifizierten Form, welche dieser bei der Einwirkung von Hochofengas auf reines Eisen, Flußeisen und weichen Stahl erhielt.
5. Bei der Wechselwirkung zwischen Kohlenoxyd und Eisen entstehen bei 650° in der Mehrzahl der Fälle gekohlte Produkte, welche Eisen, Kohlenstoff und Sauerstoff enthalten.

Die Verfasser bringen weiter zum Ausdruck, daß die Bildung von Karbid unterhalb des Perlitpunktes in Übereinstimmung steht mit der allgemeinen Annahme, daß freies Eisen und freier Kohlenstoff die stabilen Phasen des Eisenkohlenstoffgleichgewichtes in dem Temperaturgebiete unterhalb des Perlitpunktes sind.

Interessante Gesichtspunkte ergaben sich bei der Besprechung der Abhandlung¹⁾. Stead teilte die für die Beurteilung der Stabilitätsverhältnisse des gebildeten Karbides wichtige Beobachtung mit, daß eine Platte aus weichem Eisen, die mehrere Jahre in dem Abzugsrohre eines Hochofens gelegen hatte und der Einwirkung der Hochofengase ausgesetzt gewesen war, zum Teil in die rätselhafte Substanz x bzw. in Zementit verwandelt war. Es müsse daher dieses Karbid sehr stabil sein. Weiter maß er dem Untersuchungsergebnis der beiden Forscher, wonach Wasserstoff die Bildung des Karbides begünstigt, besondere Bedeutung bei. Ferner regte er an, die Zersetzungsprodukte des normalen Zementites auszudehnen und die Ergebnisse mit den aus der Substanz x gewonnenen zu vergleichen.

Gegen den Satz, daß die Annahme eines stabilen Karbides nicht im Widerspruche zu der Auffassung, welche man aus dem Eisenkohlenstoffdiagramm gewinne, wonach in dem Temperaturgebiete unter 700° die stabilen Phasen Ferrit und elementarer Kohlenstoff seien, stehe, erhob Professor Arnold Einwendungen. Er sieht in diesem Satz eine Irreführung. Auf diese Ausführungen hat Carpenter in seinem Schlußwort erwidert, daß er seine Behauptung so verstanden wissen wolle, daß zwar Ferrit und Graphit die absolut stabilen Phasen, Ferrit und Zementit die relativ stabilen, sogenannten metastabilen Phasen des Systems seien.

Es handelt sich hier um eine grundsätzliche Frage, über welche wir uns weiter unten noch Klarheit verschaffen müssen.

An der Diskussion beteiligten sich weiter Arnold, Belajeff und Dr. Desch, welcher zum Ausdruck brachte, daß die Carpenter-Smithschen Untersuchungen wohl auch Licht werfen würden auf die Bildung in Grönland aufgefundener natürlicher Eisenmassen, auf welche von Benedicks die Aufmerksamkeit gelenkt worden ist.

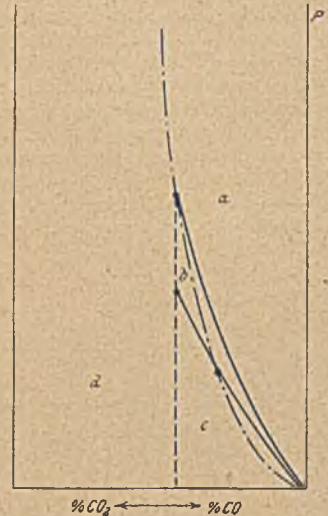


Abbildung 1. Zustandsdiagramm für konstante Temperatur unter A_1 .

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review 1918, 13. Sept., S. 294.

¹⁾ Engineering 1918, 20. Sept., S. 323.

Und nun zurück zu der Frage nach der Stabilität des Zementites im Vergleich zu der eines Gemenges von Ferrit und elementarem Kohlenstoff. In der Erörterung hatte Dr. W. H. Hatfield anknüpfend an die Steadsche Mitteilung betont, daß ein Karbid, welches sich jahrelang bei einer Temperatur von 650° gehalten habe, ohne in seine Elemente zu zerfallen, als durchaus stabil zu betrachten sei.

Es sei dem Berichtersteller eine Stellungnahme hierzu gestattet. Kann gelegentlich der Zementit absolut stabil sein und welches sind die Bedingungen, unter denen die Zementitphase die beständigste ist? Wenn wir es mit einem System zu tun haben, welches allein aus den beiden Komponenten Eisen und Kohlenstoff aufgebaut ist, so ist unterhalb des Perlitpunktes den allgemeinen Annahmen durchaus entsprechend der Zementit metastabil, die stabilen Phasen sind Ferrit und Kohlenstoff. Anders liegen die Verhältnisse, wenn das Karbid in Berührung mit einer Kohlenoxyd enthaltenden Atmosphäre steht. Ob das Karbid stabil ist oder ein Gemenge von Ferrit und Kohle oder reiner Ferrit oder endlich ein Oxyd des Eisens, hängt von dem Verhältnis von Kohlenmonoxyd zu Kohlendioxyd in der Atmosphäre, welche mit dem Eisenpräparat in Berührung steht, ab und außerdem von der Partialdrucksumme der beiden Gase. Wie die Versuche des Berichterstatters gezeigt haben, hat man es bei den Umsetzungen zwischen Eisen, Kohlenstoff und Sauerstoff mit umkehrbaren Reaktionen zu tun, welche zu Gleichgewichten führen. Zwar sind bei der großen Kompliziertheit des Gleichgewichtssystems noch nicht alle Punkte experimentell völlig aufgeklärt, aber man ist doch in der Lage, sich wenigstens ein schematisches Bild von den Stabilitätsverhältnissen der möglichen Bodenkörper bei der Berührung mit der Kohlenoxydatmosphäre

zu machen. Das Zustandsdiagramm für eine konstante, etwas unterhalb des Perlitpunktes (Umwandlungspunkt A_2) gelegene Temperatur hat das Aussehen der Abb. 1, aus welcher die Lage der einzelnen Stabilitätsgebiete entnommen werden kann. Bei hohen Kohlenoxydkonzentrationen im Gebiete a ist Karbid, im Gebiete b bei etwas gesteigertem Gehalt der Atmosphäre an Kohlendioxyd und höherem Druck ein Gemisch von Ferrit und Kohlenstoff, bei niederen Drücken im Gebiete c der reine Ferrit stabil. Eisenoxydul evtl. in fester Lösung mit Oxyd- oxydul ist hierbei von den gestrichelten Linien im Gebiete d beständig, welches in bestimmten, in die Zeichnung nicht eingetragenen Bezirken neben Kohle existieren kann, ohne daß eine Reaktion einsetzt.

Eingehender soll über diese Verhältnisse demnächst in „Stahl und Eisen“ berichtet werden. Einstweilen möge nur scharf hervorgehoben werden, daß das Karbid nur da stabil ist, wo es mit der kohlenoxydreichen Atmosphäre in Berührung steht, also nur an der Oberfläche. Im Innern eines Stückes muß es in Kohlenstoff und Ferrit zerfallen, wenn es lange auf hohen Temperaturen gehalten wird.

Die Rolle des Wasserstoffes bei der Karbidbildung ist sehr interessant; die Begünstigung ist wohl nicht allein darauf zurückzuführen, daß die Oxydulbildung unterdrückt wird. Es scheint vielmehr die Bildung von Kohlenwasserstoffen, die man durch Einwirkung von Wasserstoff auf Kohlenoxyd in Gegenwart von metallischen Katalysatoren bekanntermaßen erhält, dabei von wesentlicher Bedeutung zu sein. Daß man mit Kohlenwasserstoffen gut zementieren kann, ist ja eine bekannte Tatsache.

Münster i. W., im September 1919.

Rud. Schenck

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

9. Oktober 1919.

Kl. 12 c, Gr. 2, T 20 817. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen usw. von Gasen. Hans Eduard Theisen, München, Herschelstr. 25.

Kl. 49 b, Gr. 14, H 72 126. Schere an Walzwerken zum selbsttätigen Abschneiden bestimmter Längen von Bandseilen u. dgl. während des Walzens. Richard Hein, Witkowitz, Mähren.

13. Oktober 1919.

Kl. 49 f, Gr. 18, A 31 647. Vorrichtung zur autogenen Schweißung. Aktiebolaget El, Stockholm.

Kl. 49 f, Gr. 18, D 33 112. Schweißmittel besonders für Eisen und seine Legierungen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum, und Dr. Siegfried Hilpert, Bonn, Rheinbacher Str. 7.

Kl. 80 c, Gr. 1, Sch 54 958. Verfahren und Vorrichtung zum Brennen mit hoher Temperatur im Gaskammerofen. Julius Schmalz, Horni Briza, Böhmen.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

13. Oktober 1919.

Kl. 7 c, Nr. 716 512. Für verschiedene Rohrdurchmesser verwendbare Rohrwalze. August Interthal, Remscheid-Vieringhausen, Königstr. 19.

K. 19 a, Nr. 716 796. Schienenbefestigung. Max Rüping, Gut Sonnenburg bei Freienwalde a. O.

Kl. 21 h, Nr. 716 618. Abdeckvorrichtung für den Zwischenraum zwischen Elektrode und Kühlring bei elektrischen Oefen. Elektrostahl G. m. b. H., Remscheid-Hasten.

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

Kl. 21 h, Nr. 716 639. Heißluftleitungsanordnung. Fa. August Schaeffer, Frankfurt a. M.

Kl. 21 h, Nr. 717 171. Elektrische Vorrichtung zum Erhitzen, Schmelzen, Löten usw. mit Preßvorrichtung für das Werkstück. Johannes Schmid, Blaubeuren, Württ.

Kl. 31 c, Nr. 717 044. Kernstützenauflage. Otto Riedel, Leipzig-Stünz, Zweenfurther Str. 5.

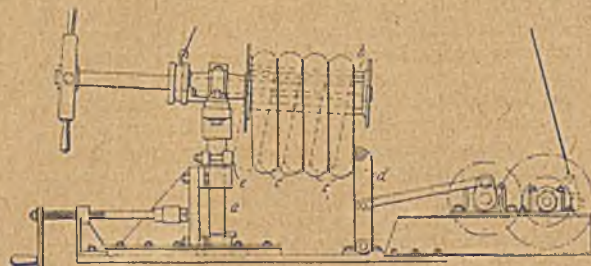
Kl. 31 c, Nr. 717 238. Graphit- oder Schamottestopfen für Stahlgießpfannen. Otto Kunz, Köln-Mülheim, Elisabeth-Breuer-Str. 7.

Kl. 31 c, Nr. 717 276. Kernstützenplatte. Otto Riedel, Leipzig-Stünz, Zweenfurther Str. 5.

Kl. 49 f, Nr. 717 361. Amboß aus schweißbarem Flußeisenguß mit aufgeschweißter Stahlplatte. Otto Winterhoff, Haspe i. W.

Deutsche Reichspatente.

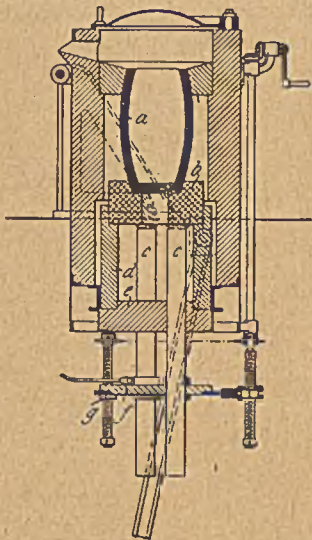
Kl. 7 b, Nr. 311 487, vom 17. April 1914. Germania-Werke Diedrich Tünnerhoff in Homer, Westf. Klopferwerk zum Reinigen von Drahtbunden, die auf einem um eine stehende Achse schwenkbaren Haspel aufgehängt sind.



Die zu reinigenden Drahtbunde c sind auf einem um eine stehende Welle a schwenkbaren Haspel b aufgehängt. Letzteres ist nach dem Schlagwerk d geneigt

Gegenüber dem Schlagwerk ist ein in der Richtung nach dem Schlagwerk verschiebbares Querstück *c* angeordnet, das zur Regelung der Schlagwirkung und zur Einstellung der Bunde *e* beim Klopfen einer kleinen Anzahl dient.

Kl. 21 h, Nr. 311 802, vom 5. Februar 1918. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. *Elektrisch geheizter Tiegelofen für Mehrphasenstrom, dessen Tiegel von unten seinen Böden erzeugt*



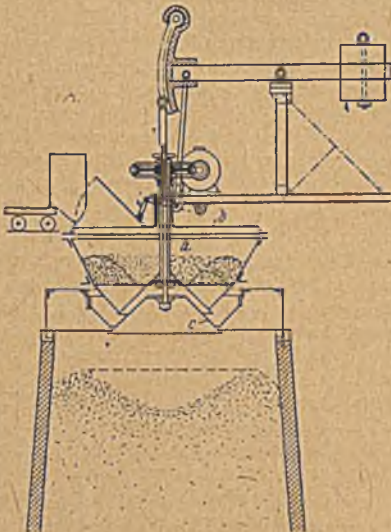
elektrischen Lichtbögen, deren Anzahl mindestens der Phasenzahl entspricht, geheizt wird.

Der Tiegel *a* ruht auf einer neutralen ringförmigen Elektrode *b*, deren Ringraum einen Teil der Lichtbögen aufnimmt, welche, in ihrer Zahl mindestens der Phasenzahl entsprechend, zwischen *b* und den darunter angeordneten, gemeinsam beweglichen, stangenförmigen Elektroden entstehen. Letztere sind von einem besonderen, vom äußeren Ofenmantel getrennten und konzentrisch darin angeordneten Mantel *d* umgeben, der mit seinem oberen Rand gegen die

Elektrode *b* stößt und unten von einem nur die Öffnungen für die Stangenelektroden *e* enthaltenden, elektrisch isolierten Boden *o* abgeschlossen ist. Die Elektroden sind außerhalb der Ofenmantel in einem gemeinsamen Isolierstück *f* befestigt, mittels dessen sie durch eine Hubvorrichtung *g* gemeinsam bewegt werden können.

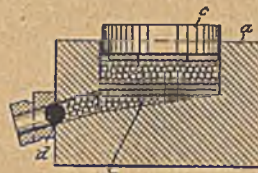
Kl. 18 a, Nr. 311 601, vom 3. Januar 1918. Heinrich Aumund in Danzig-Langfuhr. *Hochofenbeschickungsanlage*.

Zur guten Verteilung des Möllers im Hochofen ist über der Gicht ein ortsfest angeordnetes, drehbares Be-



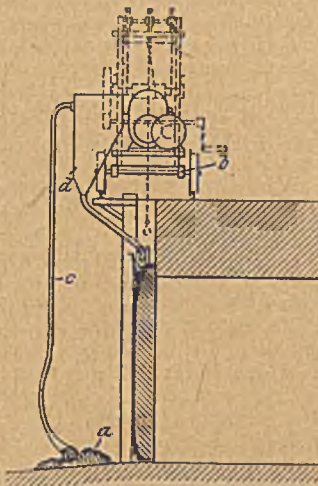
schickungsgefäß *a* mit heb- und senkbarem Boden und verschließbarem Deckel *b* derart über dem nicht drehbaren Ofenverschlußtrichter *c* angebracht, daß das Gichtgut gleichmäßig verteilt unter Gasabschluß unmittelbar aus dem Beschickungsgefäß in den Ofen gelangt. Das Beschickungsgefäß *a* ist derart heb- und senkbar angeordnet, daß es durch Anheben vor der Ofenhitze geschützt und leicht gedreht werden kann.

Kl. 7 a, Nr. 312 094, vom 18. Juli 1917. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, Aktiengesellschaft in Düdelingen, Luxemburg. *Vorrichtung zum plötzlichen Lösen des Walzendrucks*.



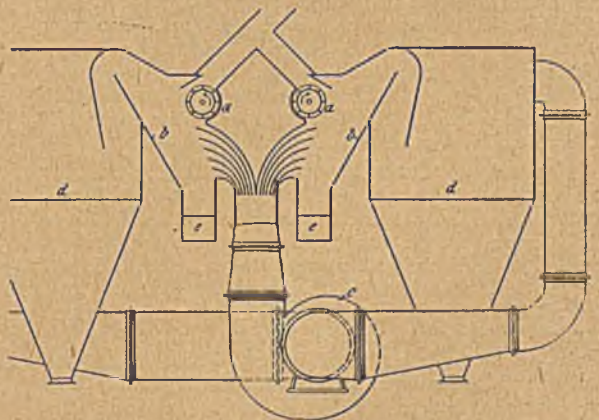
An der zu entspannenden Stelle (Druckschraube, Kappbolzen, Bügel, Keil) der Walzen ist ein mit Kugeln *b* gefüllter Zylinder *a* mit kolbenartigem Deckel *c* und verschließbarem Auslaß *d* eingeschaltet. Durch Auslassen von Kugeln wird der Deckel *c* gesenkt und dadurch die Walzen plötzlich voneinander gelöst.

Kl. 10 a, Nr. 312 097, vom 28. März 1918. Alfred Ufer in Bochum. *Verfahren und Vorrichtung zur unmittelbaren Wiederverwendung der für die Dichtung von Koksöfentüren bekannten Koksasche u. dgl.*



Die beim Öffnen der Koksöfentüren freierwerdende Koksasche *a* bzw. die neu hinzukommende Koksasche wird mittels einer an den Ofen entlang verfahrbaren mechanischen Fördervorrichtung *b* mittels eines Strahlsaugers *c*, eines Becherförderers *o* dgl. nach Schluß der Tür wieder auf die Höhe oberhalb der Türe geschafft und wieder zur Neufüllung verwendet. Die Fördervorrichtung besitzt vorteilhaft einen Vorratsbehälter *d*. Sie kann mit der Türhebevorrichtung verbunden sein und durch deren Motor angetrieben werden.

Kl. 1 a, Nr. 312 149, vom 7. April 1918. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. *Entstaubungsvorrichtung für Feinkohle o. dgl.*



Das zu entstaubende Gut wird durch ein Schleudera *a* gegen eine Prellwand *b* geschleudert, hier in Staub und Kohle getrennt, von denen ersterer durch einen mittels Ventilator *c* erzeugten Luftstrom nach oben mitgenommen und in Kammern *d* abgelagert, während die Kohle am Boden der Sichtkammer in Rinnen *e* aufgefangen wird.

Statistisches.

Roheisen-, Flußeisen- und Walzwerkserzeugung des Deutschen Reiches im September 1919.

Nach den vorläufigen Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller bezifferte sich die Roheisengewinnung im September d. J. auf insgesamt 529 086 t gegen 569 375 t im Vormonat und 819 456 t im September 1918. An Flußeisen wurden

im Berichtsmonate 734 956 t hergestellt gegen 739 387 t im August 1919 und 1 161 794 t im September v. J. Die Leistung der Walzwerke belief sich ohne Halbzeug auf insgesamt 551 346 t gegen 535 972 t im Vormonat und 807 920 t im September 1918. An Halbzeug, das zum Absatz bestimmt war, wurden 61 218 bzw. 66 215 und 64 100 t hergestellt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Reichsverband der deutschen Industrie. — Der Hauptausschuß des Reichsverbandes der deutschen Industrie trat am 8. Oktober 1919 in Berlin zu seiner konstituierenden Sitzung zusammen. Nach einem Bericht des Vorsitzenden Dr.-Ing. e. h. K. Sorge über die bisherige Tätigkeit erfolgte die Wahl des endgültigen Vorstandes, der sich zusammensetzt aus 45 Vertretern der Fachgruppen, 9 Vertretern der landschaftlichen Organisationen und 6 Vertretern der Gruppe der Einzelmitglieder und Einzelpersonen. Der Vorstand trat darauf zur Wahl des endgültigen Präsidiums zusammen. Zum Vorsitzenden wurde Dr.-Ing. e. h. Kurt Sorge-Berlin wiedergewählt. Ebenso wurden wiedergewählt die Herren: Fabrikbesitzer Abr. Frowein, 1. stellvertretender Vorsitzender, Elberfeld; Karl Friedrich von Siemens, 2. stellvertretender Vorsitzender, Berlin-Siemensstadt; Geh. Bergrat E. Hilger, Schatzmeister, Berlin; Fabrikbesitzer Dr.-Ing. e. h. Robert Bosch, Stuttgart; Geh. Regierungsrat Prof. Dr. C. Duisberg, Köln-Leverkusen; Dr. jur. e. h. und Dr. rer. pol. e. h. Max Fischer, Jena; Geh. Finanzrat Dr. A. Hugenberg, Rohbraken bei Rinteln an der Weser; Dr. Jordan, Schloß Mallinckrodt b. Wetter an der Ruhr; Fabrikbesitzer Otto Moras, Zittau i. Sa.; Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Ph. Rosenthal, Selb; Hugo Stinnes, Mülheim a. d. Ruhr; Direktor Krämer, Berlin; Dr.-Ing. Riepert, Berlin. Durch den Vorstand wurde ferner in das Präsidium gewählt Geh. Kommerzienrat Ernst von Borsig, Berlin. Ferner wurde die Wahl des Wirkl. Geh. Legationsrats Dr. Simons zum Geschäftsführenden Mitglied des Präsidiums bestätigt. Außer den als Mitgliedern des Präsidiums genannten Herren gehören dem Vorstande des Reichsverbandes aus der Eisen schaffenden Industrie noch an: Generaldirektor Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. W. Beukenberg, Hoerde; Justizrat W. Meyer, Hannover; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. W. Reuter, Duisburg; Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. e. h. A. von Rieppel, Nürnberg, und Generaldirektor A. Vögler, Dortmund. Auf Beschluß des Hauptausschusses werden folgende Sonderausschüsse gebildet: 1. Ausschuß für Ausführung der Bestimmungen des Friedensvertrages. 2. Steuerauschuß. 3. Wirtschaftspolitischer Ausschuß. 4. Sozialpolitischer Ausschuß. 5. Pressenausschuß.

Beabsichtigte Umgestaltung der Organisation für Ein- und Ausfuhrbewilligung. — Nach Mitteilung des Unterstaatssekretärs im Reichswirtschaftsministerium, Professor Dr. Hirsch, soll die Organisation des Reichskommissars für Ein- und Ausfuhrbewilligung in eine mehr zusammenfassende Reichsstelle umgewandelt werden. Die Zentralstellen der Industrie, die vor kurzem in Außenhandels-Nebenstellen geändert worden sind, sollen bei Wahrung ihrer Selbständigkeit und ihres Wesens als Selbstverwaltungskörper dem Reichskommissar für Ein- und Ausfuhrbewilligung näher angegliedert werden. Die Beauftragten des Reichskommissars sind durch sehr genaue Dienstanweisungen gebunden, die sich 1. auf diejenigen Waren, für deren Ein- und Ausfuhr allgemeine Richtlinien bereits bestehen, und 2. auf solche Waren, bei denen den Außenhandels-Nebenstellen das Bewilligungsrecht vorbehalten worden ist, beziehen. Hier können die Beauftragten des Reichskommissars nur nach Fühlungnahme mit den Außenhandelsstellen der Industrie oder

mit Zustimmung des Reichskommissars Genehmigungen erteilen. Da die Beauftragten des Reichskommissars in ihrer Eigenschaft als Beamte an dessen Weisungen gebunden sind, ist ein Mißbrauch ihrer Amtsgewalt nach Ansicht des Reichswirtschaftsministeriums nicht zu befürchten.

Draht-Konvention 1918, Düsseldorf. — In einer Mitgliederversammlung am 15. Oktober 1919 wurde beschlossen, die Drahtpreise wie folgt zu erhöhen:

Gezogenen, blanken und Stift-Draht	auf 145 <i>M</i>
Verzinkten Draht	„ 185 <i>M</i>
Schrauben und Nietendraht	„ 157 <i>M</i>
Stacheldraht	„ 217 <i>M</i>
Sohnägeldraht	„ 159 <i>M</i>
Drahtstifte	„ 175 <i>M</i>

Die Preise verstehen sich für 100 kg Frachtgrundlage Hamm i. W. oder Neunkirchen a. d. Saar und gelten rückwirkend ab 1. Oktober 1919.

Deutscher Eisenbau-Verband, Berlin. — Wie in der Hauptversammlung des Deutschen Eisenbau-Verbandes vom 16. Oktober 1919 berichtet wurde, war der Verband im Laufe des Jahres mit wichtigen Aufgaben der Kriegswirtschaft und der Demobilmachung beschäftigt. Er nahm sich mit besonderem Nachdruck der Belange seiner Mitglieder auf dem Gebiete der Frachttarifpolitik und der Steuergesetzgebung an und beteiligte sich an den Arbeiten zur Aufstellung neuer Lieferungsbedingungen sowie an den Arbeiten des Normenausschusses der deutschen Industrie. Die Gesamterzeugung der Werkstätten des Verbandes betrug im abgelaufenen Geschäftsjahr 151 331 t gegen 262 799 t im Vorjahr und 411 951 t im Jahre 1913/14, verminderte sich somit um 42½ % gegenüber dem Vorjahr und betrug nur ein Drittel der Leistung des letzten Geschäftsjahres vor dem Kriege. Bei einer Stellungnahme zum Betriebsrätegesetz wurde von der Versammlung folgende Entschloßung gefaßt:

Die am 16. Oktober 1919 in Hannover tagende 15. Hauptversammlung des deutschen Eisenbau-Verbandes erhebt Einspruch gegen den die wirtschaftliche Selbstständigkeit der Industrie stark beeinträchtigenden Entwurf der Reichsregierung zum Betriebsrätegesetz. Die unter den heutigen trostlosen wirtschaftlichen Verhältnissen besonders stark leidende deutsche Eisenbau-Industrie würde bei der Verwirklichung dieses Gesetzesentwurfes vernichtend bedroht.

Die Hauptversammlung des deutschen Eisenbau-Verbandes ersucht daher Regierung und Nationalversammlung, das Betriebsrätegesetz in dieser Form nicht zur Ausführung zu bringen und vor der Verabschiedung desselben führende Persönlichkeiten der Industrie zur Mitwirkung und Mitberatung heranzuziehen.

Belgisch-Luxemburgische Transportvereinigung. — Um die belgischen Hochöfen mit Eisenerz und die luxemburgischen Hochöfen mit Koks zu versorgen, ist unter Mitwirkung der elsäß-lothringischen Eisenbahnen vereinbart worden, daß Belgien täglich 250 t Kohlen nach Luxemburg schickt. Diese mit Kohlen beladenen Wagen werden in den Erzgruben mit Minette beladen und so nach Belgien zurückgeschickt zur Speisung der belgischen Hochöfen.

Die Politik der englischen Schwerindustrie. — Die veränderten politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse zwingen auch die englische Großeisenindustrie genau wie die Schwerindustrie anderer Länder, ihre Betriebe dem Weltmarktbedürfnis anzupassen und sie auf solche Friedensarbeit umzustellen, die ihnen im Wettbewerb mit den übrigen großen Eisenerzeugern ausreichende Beschäftigung zu lohnenden Preisen verspricht. Die vollständige Umstellung ist namentlich für diejenigen Werke kein leichtes Erfordernis, die sich vor und während des Krieges mit der Herstellung von Kriegsmaterial beschäftigten. Bemerkenswert zu dieser Frage sind einige Ausführungen, die in einem Aufsatz in der Handelsbeilage der „Times“¹⁾ gemacht sind. Es wird darauf hingewiesen, daß in Vorkriegszeiten die englischen Geschützfabriken ihre Stellung als solche nur auf Grund der Gewinne aufrechterhalten konnten, die sie aus einer zu 50 % der Friedensarbeit gewidmeten Tätigkeit zu erzielen imstande waren, wozu die Herstellung von Eisenbahnradern, Reifen, Achsen, Federn und Schienen gehörte. In früherer Zeit war das Walzen von Schienen ein wichtiger Teil ihrer Erzeugungstätigkeit; in späteren Jahren ließ man diesen Fabrikationszweig fast vollständig fallen, um aus politischen Rücksichten der Geschützerstellung erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden zu können. Die gegenwärtig einsetzende Bewegung, die eine industrielle Umstellung der Betriebe in der Herstellung von Eisenbahnzeug herbeizuführen sucht, ist in Wirklichkeit also nichts anderes als eine Rückkehr zu der alten Ordnung der Dinge, die bestand, bevor die Werke sich in solch ausgedehntem Maße der Herstellung von Kriegsgerät zuwandten. Die jetzigen Bestrebungen gehen darauf hinaus, sich den Weltmarkt für die Lieferung von rollendem Material und Eisenbahnbauezeug zu erobern, dessen Absatzmöglichkeiten mit dem Ausbau der Eisenbahnnetze in der ganzen Welt von Jahr zu Jahr zu steigen versprochen.

Die Firma Vickers hat die Bewegung mit dem Ankauf der Metropolitan Carriage Wagon & Finance Co., Ltd. in Sheffield, eingeleitet; dann hat Cammell, Laird & Co., Ltd., durch die Sicherung eines beträchtlichen Anteils am Aktienkapital bei der Midland Railway Carriage & Wagon Co. einen maßgebenden Einfluß in die Hand bekommen und jetzt folgt als drittes Unternehmen die Firma John Brown & Co., die durch die Uebernahme der Eisenbahnsalonwagen-Bauanstalt Craven in Sheffield die von der Firma in überseeischen Ländern geschaffenen ausgedehnten Geschäftsverbindungen anzutreten im Begriff steht.

Cammell, Laird & Co. ist mit der Umgestaltung der großen, in Nottingham gelegenen, Werke beschäftigt, die während des Krieges anfänglich als Geschößfabrik und später als Geschützgießereien benutzt wurden, und in denen in Zukunft der Bau von Ganzstahl-Eisenbahnwagen vorgenommen werden soll. Vickers übt außerdem eine Aufsicht über die British Westinghouse Werke in Manchester, die auch für die Lieferung elektrischer Kraftanlagen eingerichtet sind, während die Firmen Brown, Firth und Cammell die hauptsächlichsten Teilhaber der English Electric Co. sind, eines Unternehmens, das vor einigen Monaten mit einem Aktienkapital von 5 Mill. £ von der Coventry Ordnance Co., Dick, Kerr & Co., der Phoenix Dynamo Co., Williams & Robinson ins Leben gerufen worden ist. In Sheffield hat auch ein unter dem Namen Wagon Repairs Ltd. gegründeter Verband seinen Sitz, der den neuen führenden Wagenbau- und Reparaturanstalten Englands sein Entstehen verdankt.

Aus allen diesen Einzelheiten geht nicht nur hervor, in welcher Richtung sich die Wiederaufbaupolitik der englischen Schwerindustrie bewegt, sie lassen auch die Tatsache erkennen, daß Sheffield, das in der Vergangenheit eine der größten Werkstätten für Kriegsgerät der Welt war, in Zukunft dazu berufen zu sein scheint, der Mittelpunkt für den Bau von Eisenbahnen und Eisenbauezeug zu werden.

Capito & Klein, Aktiengesellschaft zu Benrath am Rhein. — Während die ersten vier Monate des Geschäftsjahres 1918/19 noch im Zeichen des Krieges standen und ungefähr die gleichen Verhältnisse aufwiesen, wie das Geschäftsjahr 1917/18, brachten der November 1918 mit dem Zusammenbruch und der Dezember mit der feindlichen Besetzung außerordentlich einschneidende Veränderungen für die Gesellschaft mit sich. Infolge gänzlichen Aufhörens der Kohlenzufuhr mußte der gesamte Betrieb stillgelegt werden. Unter diesen Umständen blieben Erzeugung und Versand gegenüber dem Vorjahre um etwa 37 % zurück. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 11 346,92 M Vortrag und 56 875,18 M Zins-einnahmen einen Betriebsgewinn von 1 400 609,85 M. Nach Abzug von 313 377,17 M allgemeinen Unkosten, 316 184,84 M Steuern, 510 259 M Abschreibungen und 65 000 M Kriegsschäden-Rücklage verbleibt ein Reingewinn von 264 070,94 M. Hiervon werden 5000 M der Zinsbogensteuer-Rücklage zugeführt, 10 434,78 M an den Aufsichtsrat vergütet, 200 000 M Gewinn (10 % gegen 20 % i. V.) ausgeteilt und 48 636,16 M auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenwerk Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg. — Nach dem Bericht des Vorstandes konnte der Werksbetrieb während der ersten vier Monate des Geschäftsjahres 1918/19 ordnungsmäßig durchgeführt werden und wies eine steigende Erzeugung auf. Der Umsturz im November brachte dann ein schnelles Sinken der Erzeugung, verkürzte Arbeitszeit, Steigerung der Löhne und Gehälter, Verteuerung aller Roh- und Betriebsstoffe sowie einen drückenden Kohlenmangel, wodurch der in den ersten vier Monaten erzielte Gewinn zum Teil wieder aufgezehrt wurde. Preiserhöhungen, die nach Aufhebung der Höchstpreise für Stabeisen und Schrauben ab 1. Januar 1919 eintraten, konnten bei weitem keinen Ausgleich für die erhebliche Steigerung der Selbstkosten schaffen. Die Schwierigkeiten in der Brennstoffversorgung waren trotz aller Bemühungen der zuständigen Stellen nicht zu mildern und führten zu einer mehrmonatigen Stilllegung des größten Teiles des Walzwerkes. In der Schraubenfabrik war es möglich, den Betrieb während des ganzen Jahres stark eingeschränkt aufrechtzuerhalten. Bei großer Nachfrage nach den Erzeugnissen des Werkes konnte aber selbst der dringendste Bedarf nicht annähernd gedeckt werden. Die Ertragsrechnung zeigt neben 92 664,52 M Vortrag einen Betriebsüberschuß von 240 756,15 M. Nach Abzug von 70 100 M Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 263 310,67 M. Hiervon werden 10 000 M der Kranken- und 40 000 M der Ruhegeldkasse zugeführt, 10 000 M zu Wohlfahrtszwecken für Arbeiter verwendet, 100 000 M Gewinn (10 % gegen 20 % i. V.) ausgeteilt und 103 310,67 M auf neue Rechnung vorgetragen.

Eschweiler-Ratinger Metallwerke, Aktiengesellschaft zu Ratingen. — Während die ersten fünf Monate des Geschäftsjahres 1918/19 unter Anspannung aller Kräfte eine befriedigende Entwicklung brachten, trat der Zusammenbruch im Oktober/November vorigen Jahres bei der Gesellschaft besonders schwer in die Erscheinung. Im Düsseldorf-Ratinger Bezirk folgte ein Streik dem andern, so daß monatelang von einem regelmäßigen Betrieb keine Rede sein konnte. Dazu wurde durch die Besetzung des linksrheinischen Gebietes über drei Monate der Güterverkehr zwischen dem Eschweiler und Ratinger Werk unterbrochen, letzterem dadurch der größte Teil seiner Vorräte gespart und erstes in dem Ausbau seiner Werksanlagen aufgehalten. So wurden die Ertragsnisse der ersten Jahreshälfte in der zweiten zum großen Teil wieder aufgezehrt. In das Jahr 1918/19 fällt im wesentlichen das Ende der im abgelaufenen Jahrzehnt eingeleiteten vollständigen Umwandlung der Werksanlagen und des Erzeugungsprogrammes der Gesellschaft, so daß jetzt der Betrieb der beiden Abteilungen Eschweiler und Ratingen ganz auf die Herstellung von Kupfer- und Messingröhren sowie nahtlose und blankgezogene Stahlröhren eingestellt ist. Die Gewinn- und Verlustrechnung

¹⁾ Vgl. Ueberseedienst 1919, 2. Okt., S. 497/8.

zeigt neben 84 170,31 *M* Vortrag und 31 470,29 *M* Zins-einnahmen einen Rohgewinn von 279 175,18 *M*. Von dem, nach Abzug von 185 922,09 *M* Abschreibungen, sich ergebenden Reingewinne werden 10 000 *M* an die Beamten- und Arbeiter-Unterstützungskasse und 3000 *M* der Zinsbogensteuer-Rücklage zugeführt, 2000 *M* Entschädigung an den Aufsichtsrat gezahlt, 120 000 *M* Gewinn (5 % gegen 10 % i. V.) ausgeteilt und 73 893,69 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

Geisweider Eisenwerke, Aktiengesellschaft, Geisweid, Kr. Siegen. — Das Werk wurde, wie der Vorstandsbericht ausführt, in seiner Erzeugungsfähigkeit im abgelaufenen Geschäftsjahr 1918/19 dadurch besonders schwer betroffen, daß die Lieferung der seit langen Jahren aus dem linksrheinischen Braunkohlenbezirk bezogenen Brennstoffmengen für die Martinwerke von dort seit dem Beginn des Rückmarsches unseres Heeres und durch die Besetzung der linken Rheinseite völlig unterbunden wurde. Die beiden Stahlwerke lagen deshalb von Mitte November bis Mitte März und sämtliche Walzwerke von Mitte November bis Anfang April völlig still. Durch Ueberweisung kleiner Kohlenmengen aus Rheinland und Westfalen konnte zu dieser Zeit ein Teil der Stahl- und Walzwerke wieder in Betrieb genommen werden, kam aber infolge des Kohlenarbeiterstreiks am 25. April schon wieder zum völligen Erliegen und hat seitdem wegen Kohlenmangels trotz ständiger Bemühungen einen regelmäßigen Betrieb überhaupt nicht mehr führen können. Der Betrieb des Grobblechwalzwerks ruhte seit Mitte November ständig. Von den beiden Hochöfen mußte einer wegen Koksmangels Mitte November ausgeblasen werden, der andere wurde gedämpft und konnte Mitte Dezember wieder in Betrieb genommen werden. Als Folge dieser Verhältnisse entstanden der Gesellschaft nach recht befriedigendem Verlaufe der ersten vier Geschäftsmonate weiterhin allmonatlich bedeutende Verluste, zumal da die Arbeiter, um sie nicht brotlos werden zu lassen, mehrere Monate mit Notstandsarbeiten weiter beschäftigt wurden. An Steuern verausgabte die Gesellschaft 555 259,02 *M* und an Beiträgen zur Krankenkasse, Berufsgenossenschaft und zu Versicherungen 208 938,44 *M*, insgesamt also 764 197,46 *M* oder 16,98 % des Aktienkapitals. Der Rohgewinn des abgelaufenen Jahres beträgt nach Abbuchung der vertraglichen Gewinnbeteiligungen 958 296,46 *M*, so daß zuzüglich 1 129 184,78 *M* Vortrag aus dem Vorjahre 2 087 481,24 *M* zur Verfügung stehen. Hiervon sollen 850 978,74 *M* zu Abschreibungen und 50 000 *M* zu Stiftungen verwendet, 30 455,30 *M* satzungsmäßige Gewinnanteile und 458 000 *M* Gewinnausteil (12 % auf die Vorzugs- und 10 % auf die Stammaktien) gezahlt und 698 047,20 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich. — Das Geschäftsjahr 1918/19 weist zwei sich scharf voneinander abhebende Zeitspannen auf. Die ersten vier Monate standen ausschließlich unter dem Einfluß der Kriegsarbeit, die bei aller Knappheit an Rohstoffen und Arbeitskräften, den mannigfachen Schwierigkeiten zum Trotz, doch Leistungen aufwies, welche bei unverändertem Fortgang die Stahlerzeugung wahrscheinlich wieder an die Höchstziffern des letzten Friedensjahres herangeführt hätten. Die vier ersten Monate des Berichtsjahres ergaben einen Durchschnitt von rund 52 600 t Rohstahlerzeugung gegen 58 000 t im Jahre 1913/14. Der Waffenstillstand und die Revolution brachten den bekannten vollkommenen Umschwung, der in den Zahlen der Stahlerstellung für die letzten acht Monate des Geschäftsjahres mit einem Monatsdurchschnitt von nur rd. 29 200 t seinen Niederschlag findet. Die Gründe hierfür lagen nur zum Teil in den unmittelbaren Folgen des Kriegsendes: Aufhören der Kriegsgefangenenarbeit, allmähliche Rückkehr der Kriegsteilnehmer, Verkehrshemmungen infolge der Schwächung des deutschen Eisenbahnverkehrs an Lokomotiven und Wagen u. a. m. Viel schwerer wiegende Ur-

sachen ergaben sich aus den Folgen der politischen Umwälzung in Deutschland, deren Entwicklung heute noch nicht abgeschlossen ist, und deren endgültige Einwirkungen auf das gesamte Wirtschaftsleben sich noch gar nicht absehen lassen. Auch für die Betriebe der Gesellschaft war die Verkürzung der Arbeitszeit von schwerwiegendster Bedeutung. Es wird noch längerer Uebergangszeit und mannigfacher Aenderungen und Anschaffungen bedürfen, um wieder zu einem einigermaßen geregelten Betriebsgang in allen Abteilungen der Stahl- und Walzwerke zu kommen. Vor allem fehlten, und fehlen heute noch vielfach, die Arbeitskräfte, um die entsprechend vermehrten Schichten zu besetzen. Sodann war auch bei allen Arbeitern ein erhebliches Sinken der Arbeitsleistung festzustellen. Ob die Gründe hierfür überwiegend auf sittlichem Gebiete oder mehr darauf beruhten, daß die körperliche Spannkraft durch unzureichende Ernährung erschlaft ist, mag dahingestellt bleiben. Die Stahlerzeugung auf den Meidericher und Duisburger Hüttenwerken ging von 697 153 t im Jahre 1913 auf 443 508 t im Berichtsjahre zurück. Davon entfielen auf die vier Monate Juli bis Oktober 1918 210 172 t und auf die acht Monate November 1918 bis Juni 1919 233 336 t. Die durchschnittliche Arbeiterzahl in den beiden Hüttenwerken und die Durchschnittsleistung auf den Mann stellten sich wie folgt:

	Arbeiterzahl Mann	Durchschnittsleistung t
1913/14	6201	112 451
Juli bis Oktober 1918	8654	72 858
November 1918 bis Juni 1919	9538	36 696

Geldlich drückten sich die verkürzte Arbeitszeit und die ihr nachfolgende ständig anhaltende Steigerung der Löhne natürlich in einer riesigen Anschwellung der Selbstkosten aus. Die reinen Arbeitslöhne auf den genannten Hüttenwerken ohne Gehälter für Beamte, sowie der Lohnaufwand für die Tonne Rohstahl betragen:

	Löhne <i>M</i>	Lohnaufwand f. d. t Rohstahl <i>M</i>
1913/14	10 885 942,04	15 611
Juli bis Oktober 1918	10 688 751,54	50 857
November 1918 bis Juni 1919	27 057 121,60	115 958

Ebenso empfindlich wie in den Eisenwerken machten sich auf den Kohlengruben die Verkürzung der Arbeitszeit, das Sinken der Leistung und die Steigerung der Selbstkosten, namentlich aber auch noch die besonderen Ausfälle in der Förderung durch die zum Teil auf politische Gründe zurückzuführenden Arbeitseinstellungen bemerkbar.

Auf der Zeche Friedrich Heinrich traten politische Einwirkungen am wenigsten in die Erscheinung, da sie auf dem linken Rheinufer in dem durch die Belgier besetzten Gebiet liegt.

Durch die Ausstände auf den Zechen wurden natürlich auch die Eisenwerke stark in Mitleidenschaft gezogen, insbesondere mußte das Stahl- und Walzwerk in Duisburg-Hochfeld vom 14. April bis 5. Mai 1919 seinen Betrieb vollständig einstellen, da keinerlei Zufuhren von Generatorkohle möglich waren. Auch der Betrieb der Hüttenkokerie in Meiderich litt häufig unter Kohlenmangel, mußte sogar vom 4. April bis 13. Juli 1919 unterbrochen werden, jedoch gelang es, den Gang der seit Kriegsende auf die Zahl von durchschnittlich drei eingeschränkten Hochöfen mit nur kürzeren Unterbrechungen aufrechtzuerhalten, bis im letzten Monat des Geschäftsjahres eine Arbeitseinstellung der Belegschaft, welche sogar die Notstandsarbeiten verweigerte, eine schwere Betriebsstörung hervorrief. Die Folgen der Störung des Hochofenbetriebes durch Explosionen in den Gasleitungen waren so schwer, daß bis zur Wiederinstandsetzung die ganze Hütte eine volle Woche und darüber zum Erliegen kam.

Die Weiterverarbeitungsbetriebe litten natürlich unter denselben Erschwernissen wie die Duisburger Hütten und wurden stets auch noch von den dortigen Betriebsstillständen der Hochöfen, Stahl- und Walzwerke betroffen. Besonders nachteilig war für alle, daß infolge der Besetzung des linken Rheinufers die Zeche Friedrich Heinrich keine Kohlen mehr nach dem unbesetzten Deutschland verschicken durfte. Gleichfalls machte sich die Besetzung der in dem rechtsrheinischen Brückenkopf Cöln belegenen Werke in Hilden, Benrath und Immigrath sowie des Schwesterwerks Wuppermann in Schlebusch während der ersten Monate nach dem Waffenstillstand störend für den Geschäftsgang des Gesamtunternehmens bemerkbar. Immerhin blieben alle diese, ebenso wie die Abteilungen in Hohenlimburg-Wickede, von tiefer greifenden Arbeiterunruhen verschont, auch waren die Preise für ihre Erzeugnisse weniger eingengt durch den behördlichen Preisdruck, wie er auf denjenigen der Gruben und Hüttenwerke lastete.

Die Erzgruben der Gesellschaft in Algringen stehen seit Kriegsende unter französischer Zwangsverwaltung; nähere Einzelheiten sind unbekannt. Seit Beginn der Waffenstillstandsverhandlungen bis zum 16. Mai 1919 waren aus Lothringen keine Minettesendungen mehr zu erhalten; die Gesellschaft half sich, so gut es ging, mit Erzen anderer Herkunft. Seit dem 16. Mai 1919 bekam sie aus den seitens Frankreich an Deutschland im Tausch gegen Brennstoffe gelieferten Minettmengen einen Teil, der knapp den heutigen Bedarf deckte. Die Siegerländer Erzgruben arbeiteten einigermaßen befriedigend. Wegen der Fortsetzung der schwedischen Erzbezüge traf das Unternehmen bindende Abmachungen für längere Jahre.

Nicht weniger schwierig wie die Deckung des Erzbedarfes wird sich für die deutschen Eisenwerke die Deckung des Brennstoffbedarfes gestalten. Verhandlungen mit der Verwaltung der Arenbergischen Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb wegen Erwerbs der Gewerkschaft Arenberg-Fortsetzung konnten derart zum Abschluß gebracht werden, daß bereits seit dem 1. Juli d. J. die neue Zeche Arenberg-Fortsetzung wesentlich zur Versorgung des Haupthüttenwerkes Meiderich beiträgt. Die Gesellschaft rechnet mit einer jährlichen Lieferung von 1 Mill. t verkokungsfähiger Kohle für die Meidericher Hütte auf eine Dauer von 50 bis 60 Jahren. Der Betrag von 8 000 000 \mathcal{M} , der sich aus der Bezahlung des überlassenen Grund und Bodens sowie von 95 Kuxen ergab, ist in der Weise erlegt worden, daß der Arenbergischen Aktiengesellschaft 5 Mill. \mathcal{M} Rheinstahlaktien mit Gewinnanteilscheinen vom 1. Juli 1919 ab und 1 335 000 \mathcal{M} neuer Rheinstahl-Schuldverschreibungen mit Zinnscheinen vom 1. Juli 1919 hingegeben wurden. Erster sind dem Berichtsunternehmen einstweilen von Großteilhabern zur Verfügung gestellt worden; um sie zurückerstatten zu können, wird jetzt die Erhöhung des Grundkapitals in der gleichen Höhe beantragt.

Um rechtzeitig die Mittel für die nicht nur auf der Zeche Arenberg-Fortsetzung, sondern auch auf den anderen Zechen zur Steigerung der Kohlenförderung neu zu errichtenden Arbeiterwohnungen zu beschaffen, wurde im Zusammenhang mit dem Erwerb der Zeche Arenberg-Fortsetzung die Ausgabe einer $4\frac{1}{2}$ prozentigen Schuldverschreibungsanleihe von 15 000 000 \mathcal{M} ins Auge gefaßt. Bei der Beinessung dieser Summe wurde gleichzeitig zwei weiteren großen Geldbedürfnissen Rechnung getragen. Einmal dem Umstande, daß Maschinen und Anlagen zurückzugeben bzw neu zu beschaffen sind, die während des Krieges zwecks Aufrechterhaltung der Betriebe für die Herstellung von Kriegsbedarf aus dem besetzten Gebiet überwiesen worden waren. Ferner wurden die während des Krieges von den schwedischen Erzlieferern gestundeten Beträge für bezogene Erze in Anrechnung gebracht, da sie innerhalb der nächsten vier Jahre zurückzugeben sind.

Die allgemeine Steigerung für sämtliche Rohstoffe und die andauernde Erhöhung der Löhne hat sich auch bei den Anschaffungen für die Hüttenanlagen des Unternehmens bemerkbar gemacht. Im Berichtsjahre kamen in Betrieb: eine Anlage zur Sinterung von Gichtstaub und Feinerzen für die Hochöfen, ein weiterer Brückenkran auf dem Umschlagplatz des Schlackenberges und eine neue Handschmiede. Der Bau einer Federnfabrik wurde so weit gefördert, daß die Herstellung von Federn zwischenzeitlich aufgenommen werden konnte.

Die Gesamtausgaben für Kriegswohlfahrtszwecke lieferten sich im verflissenen Geschäftsjahre auf 2 923 089,46 \mathcal{M} . Außer dem vorgenannten Betrage wurde an Zinsen Gehältern, Steuern und sonstigen Generalunkosten die Summe von 9 716 945,11 \mathcal{M} verausgabt. Die übrigen, hauptsächlichsten Abschlußziffern des letzten Geschäftsjahres, verglichen mit den drei vorhergehenden Jahren, sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

in \mathcal{M}	1915/16	1916/17	1917/18	1918/19
Aktienkapital	48 000 000	60 000 000	60 000 000	60 000 000
Anleihen	6 300 200	6 288 900	18 098 400	17 893 210
Vortrag	1 006 859	1 047 642	1 325 059	1 201 390
Betriebsgewinn	12 296 584	22 503 851	23 744 732	8 023 727
Entnahme aus der besond. Rücklage	—	—	—	2 500 000
Verlustvorr. Baloke, Telling & Co.	—	405 381	—	—
Abschreibungen	6 742 438	—	—	—
Entwertungs- u Er neuerungs-Bestand	—	9 000 000	10 000 000	8 000 000
Besond. Rücklage (einschl. Kriegssteuer)	—	6 000 000	6 000 000	—
Hochöfen-Erneuerungs-Bestand	468 099	—	—	—
Reingewinn	5 088 046	7 098 470	7 744 732	2 522 727
Reingewinn ein-schl. Vortrag	6 092 905	8 146 112	9 069 811	3 724 117
Zinsabogsteuer-rücklage	50 000	—	—	—
Unterstützungskasse	250 000	—	100 000	—
Gewinnanteil d. Aufsichtsrates	145 263	221 053	268 421	72 000
Gewinnaustell.	4 600 000	6 600 000	7 500 000	3 600 000
„ %	10	8 bzw. 12 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	6
Vortrag	1 047 642	1 325 059	1 201 390	62 117

Ein Ausblick auf die kommende Neugestaltung der wirtschaftlichen Verhältnisse und die Ergebnisse des jetzt laufenden Geschäftsjahres bezeichnet der Bericht als außerordentlich schwer. An Tatsächlichem und Erfreulichem ist lediglich festzustellen, daß in den letzten Wochen sowohl in den Gruben wie in den Hüttenbetrieben eine langsame Besserung der Arbeitsleistung bemerkbar zu werden beginnt. Hält sie an und wird wieder auf der ganzen Linie in Ruhe und Ordnung ohne weitere Verkürzung der Schichtzeit und unter Beibehaltung oder Wiedereinführung des Akkordlohnes an allen Stellen, welche Kohlen zu fördern oder zu befördern haben, dauernd gearbeitet, so wären die Voraussetzungen für eine langsame Wiederaufrichtung gegeben. Dazu würde allerdings auf der anderen Seite auch gehören, daß endlich die Erkenntnis sich Bahn bricht, wie das Wirtschaftsleben sich nur in freier Betätigung entwickeln kann und jede Zwangswirtschaft unweigerlich ins Unglück führt.

Vereinigte Königs- und Laurahütte, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin. — Das Geschäftsjahr 1918/19 ist nach dem Berichte des Vorstandes das ungünstigste Jahr seit dem Bestehen des Unternehmens. Es spiegelt in seinen Ergebnissen den Zusammenbruch des deutschen Wirtschaftslebens wider.

Der guten Entwicklung der letzten Jahre, den ansehnlichen Gewinnziffern und der gesunden Lage sind Verluste gefolgt, wie sie die Gesellschaft noch nicht gekannt hat. Zum ersten Male seit der Begründung des Unternehmens, seit 47 Jahren, wird ein Abschluß vorgelegt, der nicht allein die Aktionäre ohne Gewinnausteil läßt, sondern der überhaupt nur mit Hilfe der rechnungs-

mäßigen Rücklagen ins Gleichgewicht gebracht werden kann.

Die ersten vier Monate des Geschäftsjahres erzielten noch gute Betriebsüberschüsse, die aber nach dem Umsturz rasch verbraucht waren. An die Stelle eines beträchtlichen Bankguthabens, das dazu bestimmt war, die während des Krieges übermäßig in Anspruch genommenen Betriebsanlagen wieder auf ihren früheren guten Stand zu bringen, trat bald eine erhebliche offene Schuld. Zur Ablösung derselben war die Gesellschaft gezwungen, im März dieses Jahres eine Anleihe von 20 000 000 \mathcal{M} aufzunehmen. Aber selbst diese große Summe reichte nicht aus, um das finanzielle Gleichgewicht zu behaupten, weil die Einnahmen die Ausgaben nicht deckten. Zur Aufrechterhaltung des Betriebes mußte auch weiter die Hilfe einiger Banken in Anspruch genommen und eine neue umfangreiche schwebende Schuld eingegangen werden.

Der Grund der Riesenverluste der Gesellschaft liegt in der schwierigen Beschaffung und der Steigerung der Preise aller Rohstoffe, die im Verein mit nie aufhörenden Forderungen der Arbeiter und Angestellten, mit außerordentlicher Erhöhung der Lasten und Ausgaben aller Art, vor allem aber durch die scharf zurückgegangene Leistung der Arbeiter eine ungeheure Verteuerung aller Selbstkosten hervorgerufen haben. Den an bestimmte behördliche Anordnungen geknüpften Preiserhöhungen verwehrten die Selbstkosten nicht zu folgen. Die Nachfrage auf dem oberschlesischen Kohlen- und Eisenmarkt konnte im Berichtsjahre zu keiner Zeit auch nur annähernd befriedigt werden. Infolge der Minderförderung reichten die geringen Brennstoffmengen namentlich nicht aus, um neben der Versorgung der lebenswichtigeren Betriebe den Bedarf der industriellen Werke zu decken.

Die Kohlenförderung der Gesellschaft, die im letzten Friedensjahr 310 000 t monatlich und im Vorjahre noch 255 000 t monatlich betrug, ging seit dem November 1918 auf 146 000 t monatlich zurück. Die Umstellung auf die Friedenstätigkeit, die auf manchen anderen Werken mit großen Mühen, Kosten und Abschreibungen verbunden war, wurde bei dem Unternehmen in wenigen Tagen durchgeführt, trotzdem durch den plötzlichen Abschluß des Waffenstillstandes diese Umstellung recht unvermittelt vorgenommen werden mußte. An reichlicher Arbeit hat es in Oberschlesien im allgemeinen und auf den Werken der Gesellschaft im besonderen nirgends gefehlt. Aber ebenso, wie die Steinkohlenförderung, ist auch die Eisenerzeugung durch die gesunkenen Arbeitsleistungen scharf zurückgegangen, während auch hier die Selbstkosten in einer Weise stiegen, der die behördlich vorgeschriebenen, völlig unzureichenden Höchstpreise nicht annähernd entsprachen. Die Summe der monatlich gezahlten Löhne und Gehälter, die im letzten Friedensjahre 2,09 Mill. \mathcal{M} betrug und die in den ersten vier Monaten des Berichtsjahres auf 3,8 Mill. \mathcal{M} angewachsen war, ist im Laufe des letzten Jahres von 3,8 Millionen trotz geringerer Arbeiterzahl auf 7,14 Mill. \mathcal{M} gestiegen.

Die beiden in Polen gelegenen Hüttenwerke der Gesellschaft Katharinahütte und das Pachtwerk Blachownia stehen zurzeit unter polnischer Zwangsverwaltung. Blachownia war in beschränktem Umfange im Betrieb, als die Zwangsverwaltung einsetzte. Die Katharinahütte, welche seit Kriegsbeginn völlig stillgelegt, sollte wieder in Betrieb genommen werden, sobald dies technisch und wirtschaftlich möglich war. Der Zwangsverwaltung ist es trotz der Einstellung von mehreren hundert Arbeitern und der Aufwendung sehr erheblicher Kosten bisher nicht gelungen, die Hütte in Betrieb zu setzen.

Der Betrieb der Gruben und Hütten brachte der Gesellschaft im Berichtsjahre nach entsprechend höherer Bewertung der vorhandenen Bestände immer noch einen Verlust von 6 490 556,54 \mathcal{M} , wozu noch die ordentlichen Abschreibungen von den Anlagewerten mit 4 333 935,46 \mathcal{M} treten, so daß sich ein Gesamtverlust von 10 824 492 \mathcal{M}

ergibt, der sich durch 33 000 \mathcal{M} Zuweisung an den außerordentlichen Arbeiter-Unterstützungsbestand, 51 000 \mathcal{M} an die Beamtenruhekasse und 50 000 \mathcal{M} an Wohlfahrtseinrichtungen auf 10 958 492 \mathcal{M} erhöht. Nach Abzug von 234 052,08 \mathcal{M} Vortrag verbleiben als Reinverlust 10 724 439,92 \mathcal{M} . Zur Deckung dieses Betrages wird die Rücklage mit 8 520 000 \mathcal{M} , die Sonderrücklage mit 823 000 \mathcal{M} und der Hochofen-Erneuerungsbestand mit 1 381 439,92 \mathcal{M} herangezogen.

Walzengießerei vorm. Kölsch & Cie., Aktiengesellschaft in Siegen. — Das abgelaufene Geschäftsjahr 1918/19 wurde durch die Wendung in der Kriegslage und die darauf folgenden traurigen Ereignisse in ungünstigster Weise beeinflusst. Namentlich die Brennstoffbelieferung ließ viel zu wünschen übrig und wirkte deshalb niedrdrückend auf die Erzeugung ein. Die plötzlich verfügte Einführung der achtstündigen Schicht, die selbst unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht ohne die schwersten Erschütterungen der Betriebe möglich gewesen wäre, trat bei dem Unternehmen, da ein Teil der Betriebe ohnehin wegen Brennstoffmangels zur Untätigkeit verdammt war, in ihren Wirkungen in den ersten Monaten nicht so kraß in Erscheinung. Dagegen zeigte die Aufhebung der Akkordarbeit sofort die seitens der Industrie immer wieder als unausbleiblich bezeichneten Nachteile. Die Abteilung Eisenerfelder Hütte hat zufriedenstellend gearbeitet. Die an die Erwerbung geknüpften Erwartungen haben sich voll erfüllt. Die im Vorjahrsbericht erwähnte Erhöhung des Aktienkapitals ist inzwischen durchgeführt. Der Vorstand beantragt jedoch eine weitere Erhöhung des Aktienkapitals um 300 000 \mathcal{M} . Die neuen Mittel sollen als Mit Hilfe zur Ueberwindung der kommenden schweren Zeiten und gegebenenfalls zum weiteren Ausbau der Betriebe dienen. Der Rohgewinn des Berichtsjahres beträgt neben 304 446,39 \mathcal{M} Vortrag 554 689,43 \mathcal{M} . Nach Abzug von 349 151,25 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 509 984,57 \mathcal{M} . Hiervon sollen 150 000 \mathcal{M} dem Bürgerschaftsbestande zugewiesen, 32 499,65 \mathcal{M} auf das Eisenbahnananschlußkonto besonders abgeschrieben, 21 481,48 \mathcal{M} als Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 180 000 \mathcal{M} Gewinn (12 % gegen 22 % i. V.) ausgeteilt und 126 003,44 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien. — Die in diesem Jahre vollzogene Kapitalserhöhung um 18 Mill. Kr.¹⁾ reichte schon damals nicht hin, die bestehenden schwebenden Schulden ganz zu tilgen. Eine weitere Verschlechterung der Arbeitsverhältnisse, unregelmäßiger Absatz sowie ein neuerliches starkes Steigen der Rohstoffpreise und Löhne erhöhten die schwebende Schuld wiederum so wesentlich, daß es der Verwaltungsrat für notwendig hielt, durch eine nochmalige Kapitalserhöhung die geldlichen Verhältnisse der Gesellschaft zu regeln. In einer außerordentlichen Hauptversammlung am 6. Oktober 1919 wurde deshalb beschlossen, das Aktienkapital durch Ausgabe von 50 000 neuen Aktien mit Gewinnausteilberechtigung für das Jahr 1919 um 10 Mill. Kr. auf 100 Mill. Kr. zu erhöhen. Die Aktien sollen den bisherigen Aktionären im Verhältnis von einer neuen Aktie auf neun alte zum Bezuge angeboten werden.

Skodawerke, Aktiengesellschaft in Pilsen. — Die französischen Geschützwerte Schneider-Creuzot haben 40 000 Aktien der Gesellschaft angekauft; die Nationalisierung der Skodawerke ist durch die Beschlüsse der Generalversammlung vollzogen worden. In den Verwaltungsrat wurden sechs Tschechen und drei Franzosen, unter den letzteren auch Eugène Schneider, der Chef der Firma Schneider & Co. in Paris, gewählt. Die Gesellschaft führt zukünftig den Namen „Akt.-Ges. vormals Skodawerke“. Ferner wurde beschlossen, das Aktienkapital von 72 auf 144 Mill. Kr. zu erhöhen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 24. April, S. 461.

Wirtschaftliche Maßnahmen des englischen Munitionsministeriums¹⁾.

2. Steigerung der Eisen- und Stahlherzeugung.

Im Frühjahr 1915 hatte man in England erkannt, daß eine schnelle Beendigung des Weltkrieges nicht zu erwarten war, und daß es gewaltiger Kraftentfaltung bedürfte, um Deutschland niederzuringen. Vom Ausgang des Kampfes hing Englands Weltgeltung ab. Seine leitenden Staatsmänner waren entschlossen, alle Kräfte anzuspannen, um das Ziel, für welches sie in den Krieg eingetreten waren, restlos zu erreichen und den deutschen Wettbewerber ein für allemal zu vernichten. In überraschend kurzer Zeit hatte Lord Kitchener „Armeen aus dem Boden gestampft“. Lloyd George übernahm es, für ihre Ausrüstung und die Beschaffung der benötigten ungeheuren Mengen an Kriegsgerät zu sorgen. Es galt, die überlegene deutsche Kriegführung und Ausbildung des einzelnen Mannes durch eine gewaltige Uebermacht an Munition, Geschützen und anderen Kriegswerkzeugen auszugleichen: Englands Stahl und Eisen sollte den Sieg erringen! Zur Durchführung dieser Pläne wurde im Juni 1915 im Munitionsministerium eine Abteilung „Stahl und Eisen“ gegründet und ihr die Aufgabe übertragen, die Eisen- und Stahlherzeugung des Landes mit allen Mitteln zu steigern.

Der Aufschwung, welchen die deutsche und amerikanische Eisen- und Stahlindustrie im letzten Jahrzehnt vor dem Kriege vor allem durch geschickte Anwendung aller neuzeitigen Errungenschaften der Technik genommen hatte, war der englischen besonders deshalb versagt geblieben, weil sie mit der Technik nicht Schritt gehalten hatte. Die völlige Ausnutzung der Hochofen- und Koksgase, die ausgedehnte Verwendung von mechanischen Fördermitteln u. dgl. m. waren in England nur selten zu finden. Hier bot sich für das Munitionsministerium ein reiches Tätigkeitsfeld, eine Neuinrichtung der Werke und dadurch eine Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit durchzusetzen. Das andere Mittel zur Deckung des ungeheuren Stahlbedarfes bestand in der Aufstellung neuer Hüttenwerke und in dem Ausbau und der Vergrößerung der bereits bestehenden. Nachdem man sich im Munitionsministerium über die Durchführbarkeit des vorgenommenen großen Stahlprogrammes klar geworden war, wurden vom Herbst 1915 ab unverzüglich beide Wege beschritten.

Mit einer ganzen Reihe großer Firmen wurden Verhandlungen eingeleitet über die Möglichkeit eines Ausbaues ihrer Werke. Das Munitionsministerium sagte reichliche geldliche Unterstützung zu, stellte aber die Bedingung, daß der Regierung die Aufsicht über den Neubau zustehe. Staat und Industrie hatten den gleichen Anlaß, wirtschaftlich und sparsam, aber auch großzügig vorzugehen. Um Verschiebungen im inneren Wettbewerb und einseitige Bevorzugung hierbei zu vermeiden, mußten sich die Pläne den bestehenden örtlichen Verhältnissen sorgfältig anpassen, die Lage zu den Rohstoffstätten, den Verkehrsmittelpunkten usw. berücksichtigen; zugleich sollten sie in weitsichtiger Weise aber auch dafür sorgen, daß den neuen Werken ein gesunder Wettbewerb auf dem Weltmarkte nach dem Kriege erleichtert würde. Besonderer Wert wurde daher auf neuzeitlichste Einrichtungen gelegt und von vornherein einer leichten Umstellung von Kriegs- auf Friedensarbeit Rechnung getragen. Ein leitender Gedanke in den Verhandlungen des Ministeriums mit den Industriellen war ferner das Streben nach Beseitigung der bisherigen Abhängigkeit der englischen Eisen- und Stahlindustrie von Zufuhren an Rohstahl und Roheisen aus dem Auslande. Nicht eine Tonne sollte nach dem Kriege mehr aus dem Auslande benötigt werden, daher mußte besonders die Hochofenindustrie eine Stützung erfahren. Zur Beaufsichtigung der Neuanlagen und Werks-erweiterungen wurde im Ministerium neben der Abteilung „Eisen und Stahl“ eine besondere „Vertrags-Abteilung“

gegründet. Sämtliche Anträge der Werke mit eingehenden Plänen, Zeichnungen und Kostenanschlägen wurden hier begutachtet; darauf wurde die staatliche Unterstützung festgesetzt sowie die Verträge mit den Baufirmen nachgeprüft und nach Genehmigung ihre Ausführung überwacht.

Auf Grund solcher Vereinbarungen und Verträge mit den Industriellen wurde im März 1916 mit Erweiterungsarbeiten begonnen, welche mit einer Leistung von 2 000 000 t Stahl den augenblicklichen Mangel decken sollten. Sie richteten aber, wie sich sogleich zeigte, bei weitem nicht aus, um die ständig steigenden Bedürfnisse von Heer und Marine zu befriedigen. Die Schlachten des Jahres 1916 hatten die Bedeutung der Massenverwendung von Kriegsgerät in jeder Form erneut bewiesen; mit äußerster Anspannung mußten für das kommende Jahr noch gewaltigere Massen an Munition und Geschützen bereitgehalten werden. Das Munitionsministerium setzte daher ein neues Stahlprogramm auf, welches eine Steigerung der Stahlherzeugung um weitere 3 000 000 t vorsah.

Als erstes mußte für eine entsprechende Steigerung der Roheisenerzeugung Sorge getragen werden. Die Maßnahmen in den Erzgruben sind bereits in dem früheren Aufsatz näher erörtert, wir können uns hier auf die Hochofenanlagen beschränken. Bei Kriegsanfang waren große Bestände an Roheisen in England aufgestapelt, weil in den letzten Friedensmonaten aus Deutschland und Belgien Rohstahl massenhaft eingeführt und so eine Anhäufung an einheimischem Roheisen verursacht worden war. Diese Vorräte reichten bis zum Juni 1916 aus, um den Mehrverbrauch gegenüber der Erzeugung auszugleichen. Dann trat aber bald große Eisennot ein. Das zur Regelung vom Munitionsministerium aufgestellte Programm hatte anfangs die Inbetriebsetzung von 51 Hochofen bis zum Ende des Jahres 1918 vorgesehen, nun wurde es auf 80 Hochofen mit einer geschätzten Leistungsfähigkeit von 3,5 Mill. t erhöht. Einige zwanzig dieser Hochofen waren Neubauten, während die übrigen gründlich instandgesetzt werden mußten oder zu einer zweckmäßigen Betriebsführung eines Ausbaues der veralteten Einrichtungen bedurften. Die Arbeiten wurden vom Munitionsministerium mit allem Nachdruck betrieben und hatten den Erfolg, daß im Herbst 1916 16, im Februar 1917 bereits 33 unter Feuer standen mit einer Leistung von 450 000 t bzw. 900 000 t. In ähnlicher Weise erfuhr die Stahlindustrie eine neue Verstärkung der Anlagen.

Die nachstehende Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über die in den Jahren 1916 bis 1918 in Auftrag gegebenen Neubauten für die Eisen- und Stahlindustrie; sie zeigt, daß mit staatlicher Hilfe 22 neue Hochofen und 166 Konverter und Stahlföfen während des Krieges in Bau gegeben wurden.

Wie bereits erwähnt, richtete das Munitionsministerium seine besondere Aufmerksamkeit auf eine Verbesserung der technischen Werkseinrichtungen, um auch dadurch eine Leistungssteigerung und Ersparnis an Werkstoffen und Arbeitskräften zu erzielen. Besonders auffallend sind die Erfolge seiner Bemühungen in den außerordentlichen Fortschritten, die in den Kokereibetrieben gemacht worden sind, welche vor dem Kriege noch 58 % des gesamten Hochofenkokses in den veralteten Bienenkorbföfen erzeugten. Zunächst stieß das Ministerium bei seinen Bemühungen auf erheblichen Widerstand seitens vieler Werke; erst allmählich ließen sie sich von der Notwendigkeit der Neuinrichtung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse überzeugen. Durch Erhöhung der Heizwärme und Herabsetzung des Feuchtigkeitsgehaltes der Koks-kohle ließen sich auch in den alten Öfen die Leistungen um 17 % heraufsetzen: sie betragen je Ofen durchschnittlich 1151 t im Jahre 1915 gegenüber 1341 t im nächsten Jahre. Mit allem Nachdruck förderte das Munitionsministerium aber die Anlage neuer Koksofenbatterien und erreichte, daß 1750 Öfen mit einem Aufwand von

¹⁾ vgl. St. u. E. 1919, 9. Okt., S. 1225/7.

mäßigen Rücklagen ins Gleichgewicht gebracht werden kann.

Die ersten vier Monate des Geschäftsjahres erzielten noch gute Betriebsüberschüsse, die aber nach dem Umsturz rasch verbraucht waren. An die Stelle eines beträchtlichen Bankguthabens, das dazu bestimmt war, die während des Krieges übermäßig in Anspruch genommenen Betriebsanlagen wieder auf ihren früheren guten Stand zu bringen, trat bald eine erhebliche offene Schuld. Zur Ablösung derselben war die Gesellschaft gezwungen, im März dieses Jahres eine Anleihe von 20 000 000 *ℳ* aufzunehmen. Aber selbst diese große Summe reichte nicht aus, um das finanzielle Gleichgewicht zu behaupten, weil die Einnahmen die Ausgaben nicht deckten. Zur Aufrechterhaltung des Betriebes mußte auch weiter die Hilfe einiger Banken in Anspruch genommen und eine neue umfangreiche schwebende Schuld eingegangen werden.

Der Grund der Riesenverluste der Gesellschaft liegt in der schwierigen Beschaffung und der Steigerung der Preise aller Rohstoffe, die im Verein mit nie auflösenden Forderungen der Arbeiter und Angestellten, mit außerordentlicher Erhöhung der Lasten und Ausgaben aller Art, vor allem aber durch die scharf zurückgegangene Leistung der Arbeiter eine ungeheure Verteuerung aller Selbstkosten hervorgerufen haben. Den an bestimmte vorläufige Anordnungen geknüpften Preiserhöhungen vorzuziehen die Selbstkosten nicht zu folgen. Die Nachfrage auf dem oberschlesischen Kohlen- und Eisenmarkt konnte im Berichtsjahre zu keiner Zeit auch nur annähernd befriedigt werden. Infolge der Minderförderung reichten die geringen Brennstoffmengen namentlich nicht aus, um neben der Versorgung der lebenswichtigeren Betriebe den Bedarf der industriellen Werke zu decken.

Die Kohlenförderung der Gesellschaft, die im letzten Friedensjahr 310 000 t monatlich und im Vorjahre noch 255 000 t monatlich betrug, ging seit dem November 1918 auf 146 000 t monatlich zurück. Die Umstellung auf die Friedentätigkeit, die auf manchen anderen Werken mit großen Mühen, Kosten und Abschreibungen verbunden war, wurde bei dem Unternehmen in wenigen Tagen durchgeführt, trotzdem durch den plötzlichen Abschluß des Waffenstillstandes diese Umstellung recht unvermittelt vorgenommen werden mußte. An reichlicher Arbeit hat es in Oberschlesien im allgemeinen und auf den Werken der Gesellschaft im besonderen nirgends gefehlt. Aber ebenso, wie die Steinkohlenförderung, ist auch die Eisenerzeugung durch die gesunkenen Arbeitsleistungenscharf zurückgegangen, während auch hier die Selbstkosten in einer Weise stiegen, der die behördlich vorgeschriebenen, völlig unzureichenden Höchstpreise nicht annähernd entsprachen. Die Summe der monatlich gezahlten Löhne und Gehälter, die im letzten Friedensjahre 2,09 Mill. *ℳ* betrug und die in den ersten vier Monaten des Berichtsjahres auf 3,8 Mill. *ℳ* angewachsen war, ist im Laufe des letzten Jahres von 3,8 Millionen trotz geringerer Arbeiterzahl auf 7,14 Mill. *ℳ* gestiegen.

Die beiden in Polen gelegenen Hüttenwerke der Gesellschaft Katharinahütte und das Pachtwerk Blachownia stehen zurzeit unter polnischer Zwangsverwaltung. Blachownia war in beschränktem Umfange im Betrieb, als die Zwangsverwaltung einsetzte. Die Katharinahütte, welche seit Kriegsbeginn völlig stillliegt, sollte wieder in Betrieb genommen werden, sobald dies technisch und wirtschaftlich möglich war. Der Zwangsverwaltung ist es trotz der Einstellung von mehreren hundert Arbeitern und der Aufwendung sehr erheblicher Kosten bisher nicht gelungen, die Hütte in Betrieb zu setzen.

Der Betrieb der Gruben und Hütten brachte der Gesellschaft im Berichtsjahre nach entsprechend höherer Bewertung der vorhandenen Bestände immer noch einen Verlust von 6 490 556,54 *ℳ*, wozu noch die ordentlichen Abschreibungen von den Anlagewerten mit 4 333 935,46 *ℳ* treten, so daß sich ein Gesamtverlust von 10 824 492 *ℳ*

ergibt, der sich durch 33 000 *ℳ* Zuweisung an den außerordentlichen Arbeiter-Unterstützungsbestand, 51 000 *ℳ* an die Beamtenruhegehaltskasse und 50 000 *ℳ* an Wohlfahrtseinrichtungen auf 10 958 492 *ℳ* erhöht. Nach Abzug von 234 052,08 *ℳ* Vortrag verbleiben als Reinverlust 10 724 439,92 *ℳ*. Zur Deckung dieses Betrages wird die Rücklage mit 8 520 000 *ℳ*, die Sonderrücklage mit 823 000 *ℳ* und der Hochofen-Erneuerungsbestand mit 1 381 439,92 *ℳ* herangezogen.

Walzengießerei vorm. Kölsch & Cie., Aktiengesellschaft in Siegen. — Das abgelaufene Geschäftsjahr 1918/19 wurde durch die Wendung in der Kriegslage und die darauf folgenden traurigen Ereignisse in ungünstigster Weise beeinflusst. Namentlich die Brennstoffbelieferung ließ viel zu wünschen übrig und wirkte deshalb niederdrückend auf die Erzeugung ein. Die plötzlich verfügte Einführung der achtstündigen Schicht, die selbst unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht ohne die schwersten Erschütterungen der Betriebe möglich gewesen wäre, trat bei dem Unternehmen, da ein Teil der Betriebe ohnehin wegen Brennstoffmangels zur Untätigkeit verdammt war, in ihren Wirkungen in den ersten Monaten nicht so kraß in Erscheinung. Dagegen zeigte die Aufhebung der Akkordarbeit sofort die seitens der Industrie immer wieder als unausbleiblich bezeichneten Nachteile. Die Abteilung Eisenerfelder Hütte hat zufriedenstellend gearbeitet. Die an die Erwerbung geknüpften Erwartungen haben sich voll erfüllt. Die im Vorjahrsbericht erwähnte Erhöhung des Aktienkapitals ist inzwischen durchgeführt. Der Vorstand beantragt jedoch eine weitere Erhöhung des Aktienkapitals um 300 000 *ℳ*. Die neuen Mittel sollen als Mit Hilfe zur Ueberwindung der kommenden schweren Zeiten und gegebenenfalls zum weiteren Ausbau der Betriebe dienen. Der Rohgewinn des Berichtsjahres beträgt neben 304 446,39 *ℳ* Vortrag 554 689,43 *ℳ*. Nach Abzug von 349 151,25 *ℳ* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 509 984,57 *ℳ*. Hiervon sollen 150 000 *ℳ* dem Bürgerschaftsbestande zugewiesen, 32 499,65 *ℳ* auf das Eisenbahnanschlußkonto besonders abgeschrieben, 21 481,48 *ℳ* als Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 180 000 *ℳ* Gewinn (12 % gegen 22 % i. V.) ausgeteilt und 126 003,44 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien. — Die in diesem Jahre vollzogene Kapitalserhöhung um 18 Mill. Kr.¹⁾ reichte schon damals nicht hin, die bestehenden schwebenden Schulden ganz zu tilgen. Eine weitere Verschlechterung der Arbeitsverhältnisse, unregelmäßiger Absatz sowie ein neuerliches starkes Steigen der Rohstoffpreise und Löhne erhöhten die schwebende Schuld wiederum so wesentlich, daß es der Verwaltungsrat für notwendig hielt, durch eine nochmalige Kapitalserhöhung die geldlichen Verhältnisse der Gesellschaft zu regeln. In einer außerordentlichen Hauptversammlung am 6. Oktober 1919 wurde deshalb beschlossen, das Aktienkapital durch Ausgabe von 50 000 neuen Aktien mit Gewinnausteilberechtigung für das Jahr 1919 um 10 Mill. Kr. auf 100 Mill. Kr. zu erhöhen. Die Aktien sollen den bisherigen Aktionären im Verhältnisse von einer neuen Aktie auf neun alte zum Bezuge angeboten werden.

Skodawerke, Aktiengesellschaft in Pilsen. — Die französischen Geschützwerke Schneider-Creuzot haben 40 000 Aktien der Gesellschaft angekauft; die Nationalisierung der Skodawerke ist durch die Beschlüsse der Generalversammlung vollzogen worden. In den Verwaltungsrat wurden sechs Tschechen und drei Franzosen, unter den letzteren auch Eugène Schneider, der Chef der Firma Schneider & Co. in Paris, gewählt. Die Gesellschaft führt zukünftig den Namen „Akt.-Ges. vormals Skodawerke“. Ferner wurde beschlossen, das Aktienkapital von 72 auf 144 Mill. Kr. zu erhöhen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 24. April, S. 461.

Wirtschaftliche Maßnahmen des englischen Munitionsministeriums¹⁾.

2. Steigerung der Eisen- und Stahlerzeugung.

Im Frühjahr 1915 hatte man in England erkannt, daß eine schnelle Beendigung des Weltkrieges nicht zu erwarten war, und daß es gewaltiger Kraftentfaltung bedürfte, um Deutschland niederzuringen. Vom Ausgang des Kampfes hing Englands Weltgeltung ab. Seine leitenden Staatsmänner waren entschlossen, alle Kräfte anzuspinnen, um das Ziel, für welches sie in den Krieg eingetreten waren, restlos zu erreichen und den deutschen Wettbewerber ein für allemal zu vernichten. In überraschend kurzer Zeit hatte Lord Kitchener „Armeen aus dem Boden gestampft“. Lloyd George übernahm es, für ihre Ausrüstung und die Beschaffung der benötigten ungeheuren Mengen an Kriegsgerät zu sorgen. Es galt, die überlegene deutsche Kriegführung und Ausbildung des einzelnen Mannes durch eine gewaltige Uebermacht an Munition, Geschützen und anderen Kriegswerkzeugen auszugleichen: Englands Stahl und Eisen sollte den Sieg erringen! Zur Durchführung dieser Pläne wurde im Juni 1915 im Munitionsministerium eine Abteilung „Stahl und Eisen“ gegründet und ihr die Aufgabe übertragen, die Eisen- und Stahlerzeugung des Landes mit allen Mitteln zu steigern.

Der Aufschwung, welchen die deutsche und amerikanische Eisen- und Stahlindustrie im letzten Jahrzehnt vor dem Kriege vor allem durch geschickte Anwendung aller neuzeitigen Errungenschaften der Technik genommen hatte, war der englischen besonders deshalb versagt geblieben, weil sie mit der Technik nicht Schritt gehalten hatte. Die völlige Ausnutzung der Hochofen- und Koksgase, die ausgedehnte Verwendung von mechanischen Fördermitteln u. dgl. m. waren in England nur selten zu finden. Hier bot sich für das Munitionsministerium ein reiches Tätigkeitsfeld, eine Neurichtung der Werke und dadurch eine Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit durchzusetzen. Das andere Mittel zur Deckung des ungeheuren Stahlbedarfes bestand in der Aufstellung neuer Hüttenwerke und in dem Ausbau und der Vergrößerung der bereits bestehenden. Nachdem man sich im Munitionsministerium über die Durchführbarkeit des vorgenommenen großen Stahlprogrammes klar geworden war, wurden vom Herbst 1915 ab unverzüglich beide Wege beschritten.

Mit einer ganzen Reihe großer Firmen wurden Verhandlungen eingeleitet über die Möglichkeit eines Ausbaues ihrer Werke. Das Munitionsministerium sagte reichliche geldliche Unterstützung zu, stellte aber die Bedingung, daß der Regierung die Aufsicht über den Neubau zustehe. Staat und Industrie hatten den gleichen Anlaß, wirtschaftlich und sparsam, aber auch großzügig vorzugehen. Um Verschiebungen im inneren Wettbewerb und einseitige Bevorzugung hierbei zu vermeiden, mußten sich die Pläne den bestehenden örtlichen Verhältnissen sorgfältig anpassen, die Lage zu den Rohstoffstätten, den Verkehrsmittelpunkten usw. berücksichtigen; zugleich sollten sie in weitsichtiger Weise aber auch dafür sorgen, daß den neuen Werken ein gesunder Wettbewerb auf dem Weltmarkte nach dem Kriege erleichtert würde. Besonderer Wert wurde daher auf neuzeitlichste Einrichtungen gelegt und von vornherein einer leichten Umstellung von Kriegs- auf Friedensarbeit Rechnung getragen. Ein leitender Gedanke in den Verhandlungen des Ministeriums mit den Industriellen war ferner das Streben nach Beseitigung der bisherigen Abhängigkeit der englischen Eisen- und Stahlindustrie von Zufuhren an Rohstahl und Roheisen aus dem Auslande. Nicht eine Tonne sollte nach dem Kriege mehr aus dem Auslande benötigt werden, daher mußte besonders die Hochofenindustrie eine Stützung erfahren. Zur Beaufsichtigung der Neuanlagen und Werks-erweiterungen wurde im Ministerium neben der Abteilung „Eisen und Stahl“ eine besondere „Vertrags-Abteilung“

gegründet. Sämtliche Anträge der Werke mit eingehenden Plänen, Zeichnungen und Kostenanschlägen wurden hier begutachtet; darauf wurde die staatliche Unterstützung festgesetzt sowie die Verträge mit den Baufirmen nachgeprüft und nach Genehmigung ihre Ausführung überwacht.

Auf Grund solcher Vereinbarungen und Verträge mit den Industriellen wurde im März 1916 mit Erweiterungsbauten begonnen, welche mit einer Leistung von 2 000 000 t Stahl den augenblicklichen Mangel decken sollten. Sie richteten aber, wie sich sogleich zeigte, bei weitem nicht aus, um die ständig steigenden Bedürfnisse von Heer und Marine zu befriedigen. Die Schlachten des Jahres 1916 hatten die Bedeutung der Massenverwendung von Kriegsgerät in jeder Form erneut bewiesen; mit äußerster Anspannung mußten für das kommende Jahr noch gewaltigere Massen an Munition und Geschützen bereitgehalten werden. Das Munitionsministerium setzte daher ein neues Stahlprogramm auf, welches eine Steigerung der Stahlerzeugung um weitere 3 000 000 t vorsah.

Als erstes mußte für eine entsprechende Steigerung der Roheisenerzeugung Sorge getragen werden. Die Maßnahmen in den Erzgruben sind bereits in dem früheren Aufsatz näher erläutert, wir können uns hier auf die Hochofenanlagen beschränken. Bei Kriegsanfang waren große Bestände an Roheisen in England aufgestapelt, weil in den letzten Friedensmonaten aus Deutschland und Belgien Rohstahl massenhaft eingeführt und so eine Anhäufung an einheimischem Roheisen verursacht worden war. Diese Vorräte reichten bis zum Juni 1916 aus, um den Mehrverbrauch gegenüber der Erzeugung auszugleichen. Dann trat aber bald große Eisennot ein. Das zur Regelung vom Munitionsministerium aufgestellte Programm hatte anfangs die Inbetriebsetzung von 51 Hochofen bis zum Ende des Jahres 1918 vorgesehen, nun wurde es auf 89 Hochofen mit einer geschätzten Leistungsfähigkeit von 3,5 Mill. t erhöht. Einige zwanzig dieser Hochofen waren Neubauten, während die übrigen gründlich instandgesetzt werden mußten oder zu einer zweckmäßigen Betriebsführung eines Ausbaues der veralteten Einrichtungen bedurften. Die Arbeiten wurden vom Munitionsministerium mit allem Nachdruck betrieben und hatten den Erfolg, daß im Herbst 1916 16, im Februar 1917 bereits 33 unter Feuer standen mit einer Leistung von 450 000 t bzw. 900 000 t. In ähnlicher Weise erfuhr die Stahlindustrie eine neue Verstärkung der Anlagen.

Die nachstehende Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über die in den Jahren 1916 bis 1918 in Auftrag gegebenen Neubauten für die Eisen- und Stahlindustrie; sie zeigt, daß mit staatlicher Hilfe 22 neue Hochofen und 166 Konverter und Stahlföfen während des Krieges in Bau gegeben wurden.

Wie bereits erwähnt, richtete das Munitionsministerium seine besondere Aufmerksamkeit auf eine Verbesserung der technischen Werkseinrichtungen, um auch dadurch eine Leistungssteigerung und Ersparnis an Werkstoffen und Arbeitskräften zu erzielen. Besonders auffallend sind die Erfolge seiner Bemühungen in den außerordentlichen Fortschritten, die in den Kokereibetrieben gemacht worden sind, welche vor dem Kriege noch 58 % des gesamten Hochofenkokes in den veralteten Bienenkorbföfen erzeugten. Zunächst stieß das Ministerium bei seinen Bemühungen auf erheblichen Widerstand seitens vieler Werke; erst allmählich ließen sie sich von der Notwendigkeit der Neueinrichtung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse überzeugen. Durch Erhöhung der Heizwärme und Herabsetzung des Feuchtigkeitsgehaltes der Koks-kohle ließen sich auch in den alten Öfen die Leistungen um 17 % heraufsetzen: sie betragen je Ofen durchschnittlich 1151 t im Jahre 1915 gegenüber 1341 t im nächsten Jahr. Mit allem Nachdruck förderte das Munitionsministerium aber die Anlage neuer Koksofenbatterien und erreichte, daß 1750 Öfen mit einem Aufwand von

¹⁾ vgl. St. u. E. 1919, 9. Okt., S. 1225/7.

Zahlentafel 1. Neubauten während des Krieges.

Industriebezirk	1916 Hoch- öfen	1917/1918						
		Stahlwerksöfen			Hoch- öfen	Stahlwerksöfen		
		basisch	sauer	Insges.		basisch	sauer	Insges.
Schottland	—	31	8	39	—	—	—	—
Nordostküste . . .	2	14	1	15	3	7	2	9
Lincolnshire . . .	2	6	—	6	2	3	—	3
Midlands	2	24	8	32	3	14	2	16
Süd-Wales	3	7	5	12	1	7	—	7
Westküste	4	10	8	18	—	7	2	9

5 000 000 £ in kurzer Zeit in Bau gegeben wurden; der Staat übernahm ein Viertel dieser Kosten. Die Wirkung trat bald in Erscheinung, die alten Bienenkorböfen verschwanden mit der Zeit; im Jahre 1913 waren noch 13 167 in Betrieb gewesen, 1918 nur noch 6399; dabei war die Erzeugung von Hochofenkoks von 11 226 800 t im Jahre 1914 auf 13 514 373 t im Jahre 1918 gestiegen. Der Gewinn des technischen Fortschrittes in den Kokereibetrieben ist auf 800 000 t ersparte Kohle berechnet worden. Dieses Beispiel möge genügen zur Kennzeichnung, wie zielbewußt und großzügig das Munitionsministerium seine Aufgaben aufbaute.

Alle diese großen Pläne zur Erweiterung und Ausgestaltung der Werke ließen sich jedoch nicht so schnell wie erhofft in die Tat umsetzen. Zunächst waren durch die gleichzeitige Anhäufung von Aufträgen auf Hüttenwerkseinrichtungen die für die Lieferung in Betracht kommenden Firmen aufs äußerste überlastet; die Ausführungen der Bauten und Maschinenanlagen zögerten sich daher immer weiter hinaus. Dann aber störte besonders der Arbeitermangel die Inbetriebsetzung der fertigen Werke. Bei den Einziehungen zur Fahne war auf die berufliche Tätigkeit der Einzelnen nicht genügend Rücksicht genommen und so der Industrie eine große Anzahl unersetzlicher Kräfte entzogen worden. Die ständig wiederholten Vorstellungen beim Kriegsministerium erreichten endlich die Freigabe einer Reihe besonders befähigter Hütteningenieure und -arbeiter, die sogleich den am weitesten fortgeschrittenen Neubauten zugewiesen wurden, anstatt in ihren alten Betrieb zurückzukehren. Besonders schwierig war die Arbeiterfrage im Jahre 1918, nachdem im Hinblick auf den bevorstehenden großen deutschen Angriff die gesamte Kriegsindustrie Arbeiter hatte abgeben müssen. Die Werke mußten mit der geringstmöglichen Zahl an Arbeitskräften auszukommen suchen, ohne ihren Betrieb einzuschränken; mehrere Hochöfen, die fertig standen, konnten jedoch nicht angeblasen werden. Im Juni des Jahres ging das Kriegsministerium noch weiter und schärfer vor bei den Einberufungen; 600 Vorarbeiter wurden allein den Hochöfen entzogen. Die Wirkungen blieben natürlich nicht aus; von einer Steigerung der Erzeugung konnte keine Rede mehr sein. Während das Munitionsministerium anfangs gehofft hatte, die erforderlichen Roheisenmengen für die steigende Stahlherzeugung selbst schaffen zu können, sah es sich von Ende 1917 ab gezwungen, als die Erzeugungsziffer sank statt stieg, trotz der großen Frachtraumnot Roheisen aus Amerika zu beziehen.

Aber noch andere bedeutsame Dinge störten die Durchführung des großen Stahlprogramms. Die drohende Unterbindung der überseeischen Zufuhr an hochwertigem, phosphorarmem Erz nötigte das Munitionsministerium mehr als bisher, die heimischen geringwertigen phosphorreichen Erze zu verhütten und das Programm nun auf basischen Stahl zu stützen. Man stand vor der neuen Aufgabe, die basisch arbeitenden Stahlwerke weiter auszugestalten und darüber hinaus einen Teil der Neubauten und andero bisher sauer arbeitende Hütten für das basische Verfahren herzurichten. Eine sorgfältige Prüfung der Bedingungen der stillliegenden Hochöfen ergab, daß sich 36 von ihnen für die Verhüttung von heimischem phos-

phorreichem Eisenstein eignen, d. h. so günstig an Verkehrswegen und Rohstoffstätten lagen, daß die bisher dort nicht verwendeten Stoffe für den Möller ohne erheblichen Mehraufwand an Kosten, Arbeit und Zeit beschafft werden konnten. Von den in Bau befindlichen Hochöfen wurden 16 für die Verwendung phosphorreicher Erze eingestellt. Die Auswahl und Umstellung der Stahlwerke

bereitete ähnliche Schwierigkeiten und brauchte lange Zeit, da mit Rücksicht auf den gewaltigen Stahlbedarf der Umbau nur bei den regelmäßigen Ueberholungen vorgenommen werden durfte, um noch weitergehende Störungen zu vermeiden.

Die glatte Abwicklung des neuen basischen Stahlprogramms erlitt zeitweise erhebliche Verzögerungen auch durch den auftretenden Mangel an Magnesit und Dolomit für die Stahlwerke. Fast die ganze Magnesitsteinindustrie lag früher in österreichischen Händen; in England verarbeiteten nur wenige Firmen griechischen Magnesit. Die ungewisse Haltung Griechenlands und die unsichere Lage in seinem Innern drohten im Jahre 1916 auch diese Quelle zum Versiegen zu bringen. Hier half wieder die rücksichtslose Gewaltpolitik Englands, die Schwierigkeiten zu beseitigen. Auf Drängen des Munitionsministers entsandte die Admiralität Truppen zur Ueberwachung des Grubenbetriebs und der Verschiffungen von Magnesit nach Euböa, um eine Ausbeutung lediglich zugunsten der Alliierten sicherzustellen; ähnliche Maßnahmen ergriff der Oberstkommandierende der Saloniki-Armee bezüglich der Gruben in Jerakino. Nach dem Anschluß Griechenlands an die Entente wurde die Förderung zwar besser, der Nachschub wurde aber sehr durch den Unterseebootskrieg behindert, dem ein Drittel der Verschiffungen zum Opfer fiel. Erst vom Herbst 1917 ab gelang es, genügend Magnesit für England verfügbar zu halten. Auch die Dolomitgewinnung hatte in England anfangs stark unter Arbeitermangel zu leiden. Die vorhandenen Brüche und Röstanlagen genügten den Anforderungen bis Anfang 1916. Zur Durchführung des basischen Programms wurden aber einige neue Werke ins Leben gerufen, das Munitionsministerium selbst übernahm die Verwaltung der Whitehavener Steinbrüche.

Trotz aller Bemühungen des Munitionsministeriums machte sich in den ersten Monaten nach dem Inkrafttreten des basischen Programms eine Steigerung nicht bemerkbar. Die umgestellten Hochofen- und Stahlwerke erlitten manchen Fehlschlag, da erst Erfahrungen in der Zusammensetzung des Möllers und in der Erschmelzung des basischen Stahles gesammelt werden mußten. Mit der Zeit aber wurden auch diese Schwierigkeiten überwunden, besonders nachdem im Einvernehmen mit dem Kriegsministerium die scharfen Gütebestimmungen gemildert oder völlig neugestaltet, z. B. der zulässige Schwefel- und Phosphorgehalt erhöht worden waren. Zum Glück für England setzte die vermehrte Erzeugung von basischem Eisen und Stahl gerade dann ein, als die Knappheit an Hämatitenzen und -eisen sich am drohendsten fühlbar machte. Vor dem Inkrafttreten des basischen Programms hatte die durchschnittliche Wochenherzeugung betragen

an basischem Roheisen 43 586 t
 „ „ „ Stahl 72 644 t.

Durch die Maßnahmen des Munitionsministeriums wurde eine ständige Steigerung bis zum Frühjahr 1918 erreicht. Sie erzielte damals ihre größte Höhe mit einer Wochenleistung von 66 578 t Roheisen und 106 477 t Stahl basischer Herstellung.

Der Anteil des basisch gewonnenen Stahles an der Gesamterzeugung nahm gleichfalls stetig zu, er betrug für das letzte Kriegsjahr 49 %.

Obwohl also die englische Stahlindustrie die denkbar größten Anstrengungen machte, vermochte sie doch den riesigen Bedarf an Granatstahl aus eigener Kraft nicht zu decken. Als 1916 für die Neubauten der Werksanlagen dem unmittelbaren Kriegsmaterial große Mengen Eisen und Stahl entzogen werden mußten, sah sich das Munitionsministerium genötigt, fremde Hilfe anzurufen. Es entsandte einen Vertreter nach den Vereinigten Staaten, um von dort her die Munitionsbelieferung des Heeres sicherstellen zu lassen. Es bedurfte langer technischer Auseinandersetzungen, ehe die amerikanischen Großfirmen sich bereit erklärten, ihre Werke auf die Herstellung von Granatstahl zu den scharfen englischen Gütebedingungen einzurichten. Ende Juni 1916 setzten die Verschiffungen von Granatstahl aus Amerika nach England allmählich ein und steigerten sich bis Ende 1918 auf über 1,25 Mill. t.

Nachstehende Zusammenstellung 2 gibt ein Bild von der Leistung der englischen Kriegsindustrie in der Lieferung von Granatstahl.

Zahlentafel 2. Englische Lieferungen von Granatstahl in t zu 1000 kg.

Jahr	Hergestellt für englische Land- und Seestreitkräfte ohne Berücksichtigung der Einfuhr	Hergestellt für die Verbündeten	Einfuhr	Insgesamt
1915	148 234	64 281	—	212 515
1916	1 164 131	579 313	77 416	1 820 860
1917	1 237 682	536 479	597 906	2 372 067
1918 ¹⁾	892 019	119 374	610 364	1 621 757

Betrachten wir nun einmal das Ergebnis der Tätigkeit des Munitionsministeriums, wie es sich durch eine Gegenüberstellung der Jahresleistungen der Eisen- und Stahlindustrie darstellt.

Roheisenerzeugung 1913 bis 1918 in t zu 1000 kg.

Jahr	Hämatit	Thomas-Roh Eisen	Gießerei-roheisen	Legierungen	Insgesamt
1913	3 662 500	2 570 277	3 862 372	329 331	10 424 480
1914	3 277 009	2 034 540	3 423 428	331 576	9 066 553
1915	3 621 304	2 309 047	2 744 434	259 573	8 934 358
1916	4 106 686	2 327 198	2 462 352	296 515	9 192 751
1917 ²⁾	3 984 678	2 766 356	2 416 932	302 960	9 470 926
1918 ²⁾	3 613 656	3 034 616	2 338 631	244 831	9 231 734

Stahlerzeugung 1913 bis 1918 in t zu 1000 kg.

Jahr	Saures Verfahren	Basisches Verfahren	Insgesamt
1913	4 937 916	2 849 582	7 786 498
1914	4 549 567	3 410 908	7 960 475
1915	4 990 755	3 696 060	8 686 815
1916	5 508 328	3 627 269	9 135 597
1917	5 763 920	4 198 089	9 962 009
1918	5 071 980	4 630 090	9 692 070

Bei Roheisen zeigt sich nach der Errichtung des Munitionsministeriums ein ständiges Ansteigen der Erzeugung, das auf die zunehmende Erblasung von Thomasroheisen zurückzuführen ist. Die Stahlgewinnung ist um fast 2 000 000 t gesteigert worden, die Zunahme ist fast ganz der vermehrten Herstellung von basischem Stahl zu danken. Die Leistungen des ersten Halbjahres 1918 versprachen eine Jahreserzeugung von annähernd

¹⁾ Bis zum 30. November 1918.

²⁾ Nach den neuesten Nachprüfungen.

10 000 000 t Stahl; in den letzten Kriegsmonaten beschränkten die bereits erwähnten Einberufungen aus der Arbeiterschaft die Leistungsfähigkeit aber ganz außerordentlich, so daß diese Ziffer nicht erreicht wurde. Die erhofften Leistungen haben also nicht herausgeholt werden können. Erst in den nächsten Jahren wird das großzügig und weitsichtig angelegte Programm des Munitionsministeriums in seiner vollen Bedeutung in Erscheinung treten, wenn die von ihm durchgeführten Verbesserungen und Erweiterungen der englischen Stahl- und Eisenindustrie im friedlichen Wettbewerb mit den anderen Stahlmächten sich auswirken können.

3. Ueberwachung des Verbrauchs an Eisen und Stahl.

Zur Vervollständigung der bisherigen Ausführungen über die Maßnahmen des Munitionsministeriums zur Sicherung des Bedarfs an Eisen und Stahl für die Kriegführung seien noch kurz einige Anordnungen zur Ueberwachung des Verbrauchs erwähnt.

Zuerst beschränkte sich die Aufgabe der Abteilung „Stahl und Eisen“ auf die Verteilung von Granatstahl; mit der zunehmenden Materialknappheit im Lande wurde ihr jedoch bald die Aufsicht über den gesamten Stahl- und Eisenverbrauch übertragen. In erster Linie mußten bei den Zuweisungen die dringenden Kriegsaufträge

berücksichtigt werden; die Genehmigung der Anträge ging daher von der Beibringung von Dringlichkeitsbescheinigungen ab, die von einem besonderen Amt nur nach sehr scharfer Prüfung ausgestellt wurden. Die Ausfuhr wurde unter besonders straffe Aufsicht gestellt, Stahl wurde auf die Verbotsliste gesetzt. An Neutrale wurde Eisen und Stahl nur im Austausch gegen besonders benötigte Waren abgegeben; später wurde dieses Austauschverfahren auch ausgedehnt auf Mangan, Magnesit u. dgl. m.

Die ständig weiter steigende Eisen- und Stahlnot zwang zu immer einschneidenderen Maßnahmen, um eine völlige Erfassung der Bestände zu erreichen. Das Munitionsministerium ließ sich allmonatlich von sämtlichen Werken Listen über die vorhandenen Mengen an Rohstoffen, Halbzeug und Fertigwaren vorlegen und prüfte vielfach die Angaben nach. Zur Erfassung des Halbzeugs z. B. wurden die Walzwerke veranlaßt, laufende Walzprogramme einzureichen. Das Munitionsministerium wollte mit dieser Maßnahme auch erreichen, daß überflüssige Arbeit, etwa durch wiederholtes Auswechseln der Walzen, rechtzeitig erkannt und vermieden werden sollte. Allmonatlich fanden Beratungen der verschiedenen Abteilungen des Munitionsministeriums statt, auf Grund welcher die Forderungen von Heer, Flotte und der übrigen Verbraucher zusammengestellt und die Verteilung der vorhandenen Vorräte vorgenommen wurde. Nur durch solche Maßnahmen konnte dem steigenden Mangel einigermaßen gesteuert werden.

Die englische Industrie hat sich unter dem Druck der Kriegsnotwendigkeit dieser „Zwangswirtschaft“ gefügt. Erleichtert wurde es ihr durch die enge Zusammenarbeit, die das Munitionsministerium und weiter die Regierung mit der Industrie anstrebte, und durch die Heranziehung von zahlreichen Fachleuten aus ihren Kreisen sicherte. In zielbewußter, alles für den Sieg einsetzender Arbeit ist es so gelungen, die verborgen liegenden gewaltigen Organisationskräfte des Landes zu wecken und mit ihrer Hilfe die Eisen- und Stahlindustrie auf eine nie gesehene Höhe zu bringen.

Otto Steinbrinck-Berlin.

Bücherschau.

Lippmann, Edmund O. von, Prof. Dr., Dr.-Ing. e. h. der Kgl. Techn. Hochschule zu Dresden, Direktor der „Zuckerraffinerie Halle“ in Halle a. S.: *Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. Mit einem Anh.: Zur älteren Geschichte der Metalle. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte.* Berlin: Julius Springer 1919 (XVI, 742 S.). 4^o. 36 *M.*, geb. 45 *M.*

In den letzten zwei Jahrzehnten ist der durch seine bisherigen gediegenen Beiträge zur Geschichte der Chemie rühmlichst bekannte Verfasser u. a. der Frage nachgegangen: „Wie und wo ist der Glaube an das Gold- und Silbermachen entstanden, und durch welche Umstände begünstigt konnte er sich ausbreiten und dauernd erhalten?“ Im vorliegenden großen Werke legt er die Ergebnisse dieser Untersuchungen nieder. Sie behandeln, um den reichen Inhalt anzudeuten, zunächst die Ueberreste der alchemistischen Literatur, sodann die Quellen der alchemistischen Lehren. Einem Abschnitt über Chemie und Alchemie im allgemeinen folgen solche über die Alchemie im Orient, darunter auch Indien, Tibet und China, und im Okzident, sowie ein Anhang: „Zur älteren Geschichte der Metalle“, wobei natürlich nur die sogenannten planetarischen Metalle, ihre Abarten und Legierungen, Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Bronze, Messing, Blei, Zinn, Zink, Quecksilber, Antimon, berücksichtigt werden. Den Schluß bilden eine Abhandlung über „Berthelot als Historiker“ und „Zusätze und Berichtigungen“. Das Werk stellt ausdrücklich nicht eine Gesamtgeschichte der Alchemie, vielmehr die Geschichte ihrer Entstehung und Ausbreitung dar und wendet sich hauptsächlich an Chemiker, Naturforscher und Allgemeingebildete. Dieser Zweck des Werkes ist aufs höchste zu begrüßen, weil gerade über die Anfänge der Alchemie und die Gründe ihres Fortbestandes eine umfassende und gründliche Darstellung bisher gefehlt hat.

Von lauterstem Streben nach Wahrheit durchdrungen stellt der Verfasser den ungeheuren Stoff zusammen, ordnet ihn übersichtlich und verarbeitet ihn, indem er seine Angaben überall mit genauen Belegen in den Anmerkungen versieht, die das Weiterarbeiten erfreulich erleichtern. Diese Arbeitsweise, die wir an Professor von Lippmann schon immer geschätzt haben, ist so fruchtbar und so der Wahrheit näherkommend, daß sie als Vorbild gediegener geschichtlicher Forschung dienen sollte, nicht zuletzt auch deshalb, weil dadurch ein man möchte fast sagen leichtes Lesen des Stoffes ermöglicht wird.

Der erforderliche große philologische Apparat aller möglichen Wissenszweige hat durch besondere und hochangesehene Fachgelehrte in den betreffenden Abschnitten eine Ueberprüfung erfahren, die dem Ganzen zum Vorteil gereicht. Vornehmlich ist hier der um die Geschichte der Realien verdiente Heidelberger Semitist Julius Ruska hervorzuheben.

Die Ausführungen zur älteren Geschichte der Metalle umfassen rund 130, die zu der des Eisens 22 Seiten. Aber auch sonst wird das Eisen noch über hundertmal erwähnt, so daß der Historiker des Eisens und des Stahles großen Vorteil aus dem Werke zieht. Der Verfasser stellt so viel auch versteckt gewesenen Stoff mit Belegen zusammen und verarbeitet ihn in allen seinen vielgestaltigen, auch etymologischen Zusammenhängen mit dem bislang mehr Bekannten in so feinsinniger kritischer Weise, daß er sich auch um die ältere Geschichte der Metalle in diesem Buche ein wirkliches Verdienst erworben hat.

Der zwölf Seiten fassende Aufsatz, der den Ruhm von Marcell in Berthelot als Historiker wesentlich und

mit feinem Takt (s. Vorrede) einschränkt, ist dem, der Berthelots Arbeiten zur griechischen Chemie und Alchemie wissenschaftlich benutzt hat, aus der Seele gesprochen. Hinsichtlich der Kritik und genauen Wiedergabe seiner grundlegenden griechischen Quellen und deren Uebersetzung ist Berthelots chemiegeschichtliches Verfahren oft von einer geradezu verwerflichen Oberflächlichkeit, die übrigens schon einige seiner Landsleute zugegeben haben. Welchen ganz besonderen Wert würden die noch einzigen Ausgaben seiner geschichtlichen Quellschriften haben, wenn sie wenigstens quellenkritisch den Anforderungen seiner Zeit entsprächen! Es ist ein Ausgleich der Gerechtigkeit, daß von Lippmann — als erster — uns die Unterlagen zu diesem in engeren Fachkreisen oft berührten Stoffe übersichtlich vorführt. Der Abdruck an dieser Stelle ist zweckmäßig, weil Berthelots Name mit der Geschichte der Alchemie nun einmal innig verbunden ist, wenn auch andererseits die Veröffentlichung als Zeitschriftenaufsatz vielleicht einen noch größeren Leserkreis gefunden hätte. Es ist zu erwarten, daß man trotz der klaren Beweisführung von Lippmanns von französischer Seite demnächst versuchen wird, die chemiegeschichtliche Wertung Berthelots zu retten; denn dieser hat es bekanntlich verstanden, sich derart mit chemiegeschichtlichem Weihrauch zu umgeben, daß bei seinen Lebzeiten keine entsprechende Berichtigung erfolgt ist. Ob bei dem etwaigen Rechtfertigungsversuche die Geschichte der Alchemie aber gefördert wird, bleibe dahingestellt.

Die äußere Drucklegung des Werkes verrät den vielerfahrenen Forscher, der die Mängel vieler Veröffentlichungen anderer selbst schmerzlich empfunden hat und der da weiß, wie unsäglich schwer manche Verfasser, namentlich von umfangreichen Schriften, es dem Leser oft machen, ihre Arbeiten ohne wesentliche Schwierigkeiten und Zeitaufwand erfolgreich zu benutzen. Das Werk kommt dem wissenschaftlichen Bearbeiter der in ihm behandelten Gebiete hinsichtlich der Bequemlichkeit des Nachforschens weitest entgegen. Abgesehen von vier großen Verzeichnissen der griechischen Wörter und Redensarten, der angeführten Schriftsteller und Werke, der geographischen, Eigen- und Volkernamen, sowie der Sachen enthält das Werk für den Kundigen vieles, was seine wissenschaftliche Ausnutzung ungemein erleichtert, ein Vorteil, den die Verfasser wissenschaftlicher Werke zum eigenen Nutzen eigentlich alle sich stets angelegen sein lassen sollten: z. B. über jeder einzelnen Seite deren Inhalt kurz mit ein paar Stichworten, auf Seite XVI die Hinweise auf Ergänzungen, Druckfehler usw., die man mit Recht vor dem Gebrauch des Buches lesen soll, statt des bösen „a. a. O.“ unmittelbare Seitenangabe, u. a. m. Der Verlag Julius Springer in Berlin hat das bedeutende Werk trotz der Nöte des unglücklichen Krieges in jeder Weise erfolgreich gefördert — das Vorwort ist vom 8. Oktober 1918 —, so daß auch ihm ein aufrichtiger Dank gebührt.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß das Werk nicht nur ein Forschungsmittel ersten Ranges ist, sondern zugleich eine glänzende Einführung in jene Gebiete für jeden Gebildeten, welcher der Hast der Tagesarbeit ein geistiges Gegengewicht bieten möchte. Dazu ist solche „bequem gemachte“ Beschäftigung mit der Geschichte der Alchemie und derjenigen der Chemie, einem der wichtigsten Kapitel der Kulturgeschichte überhaupt, aus vielen Gründen ein zweckdienliches und ideales Mittel.

Wenn man bedenkt, daß der Verfasser einem großen industriellen Unternehmen vorsteht (Zuckerraffinerie Halle in Halle a. d. S.), so sind wir ihm für dieses vortreffliche, ganz anderen Zielen dienende Werk besonders dankbar.

Bonn.

Paul Diergart.

Passow, Richard, Dr. phil. et jur., ord. Professor der wirtschaftlichen Staatswissenschaft an der Universität Kiel: Die Bilanzen der privaten und öffentlichen Unternehmungen. 2., erw. u. verb. Aufl. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner. 8°.

Bd. 1. Allgemeiner Teil. 1918. (VIII, 304 S.) 8°. 11,40 M., geb. 13 M.

Die mit der Herausgabe des Gesamtwerkes verfolgte Absicht des Verfassers wird im Vorwort eingehend gekennzeichnet, darzulegen, wie einerseits die gesetzlichen Bilanzvorschriften auf die Wahrung der Rechte dritter abzielen, und wie andererseits aus dem Gewohnheitsrecht heraus in Wirklichkeit Bilanzen zu meist für die Gewinn- und Verlustermittlung aufgestellt werden und hierbei die Bewertung ihrer Einzelposten erfolgt.

Im Gegensatz zu der großen Mehrzahl teils mehr teils weniger umfangreicher Schriften über das Wesen der Bilanz beschränkt sich der vorliegende erste Band nicht auf die Behandlung von Fragen, welche die Aktiengesellschaften betreffen, sondern erörtert, ausgehend von den Bestimmungen der §§ 39 und 40 des Handelsgesetzbuches, die ganz allgemein nach den Gesetzesvorschriften zu erfüllenden Bedingungen in sehr eingehender Art. Hierbei werden die Ansichten einer ganzen Anzahl Fachschriftsteller wiedergegeben. In Fällen, in denen der Verfasser sich keiner der oft gegensätzlichen Meinungen anzuschließen vermag, nimmt er eine eigene Stellung ein, deren Berechtigung er mit überzeugenden Gründen zu stützen in der Lage ist. Es dürfte das ein nicht unerheblicher Vorteil des Buches für diejenigen bedeuten, die sich sowohl bei der Aufstellung wie Prüfung von Bilanzen im Zweifel befinden und daher einen Kommentar zu Rate ziehen. Die Fälle werden sicherlich durch die infolge des Krieges veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse zunehmen. Die Frage der Nachsichtung und Gewährung persönlichen Kredites wird eine ganz andere Bedeutung gewinnen. Und bei der Beurteilung der Kreditwürdigkeit wird die Prüfung einer Bilanz viel sorgfältiger daraufhin erfolgen müssen, ob sie eine wahrheitsgetreue Wiedergabe des Geschäftsstandes für den Tag ihrer Aufstellung ist oder ob durch sie der Zweck der Ermittlung des Geschäftsergebnisses für einen bestimmten Zeitraum verfolgt wurde.

Welche Umstände hierbei eine Rolle spielen können, mag daraus erhellen, daß bei jedem Kaufmann, Einzelkaufmann wie Handelsgesellschafter, das Privatvermögen in die gesetzlich vorgeschriebene Bilanz gehört,

eine Forderung, die in der Praxis wohl überhaupt nicht erfüllt wird. Weiterhin deckt sich das im Geschäftsleben geübte Verfahren bei der Feststellung des Wertes für die einzelnen Bilanzposten nicht mit dem Verlangen des Handelsgesetzbuches. Nach diesem soll die Bilanz ein getreues Augenblicksbild des geschäftlichen Standes für den Bilanztag sein. Wenn eine völlige Objektivität bei der Ermittlung von Werten häufig schon schwer genug ist, so können nach dem Abschlußtage Umstände eintreten, denen der sorgsame Kaufmann bei Aufstellung der zeitlich zurückliegenden Bilanz Rechnung tragen wird. Die Berechtigung hierzu erkennen beispielsweise eine ganze Reihe Entscheidungen in Einkommensteuer-sachen hinsichtlich der Höhe der Abschreibungen an. Den Ausführungen über das Wesen der Abschreibungen, über die Gründe für ihre Vornahme und ihre wechselnde Höhe ist ein größerer Abschnitt des Buches gewidmet, in dem gleichzeitig die einschlägigen Bestimmungen des Kriegssteuergesetzes vom 21. Juni 1916 behandelt werden.

Eine Schlußbetrachtung faßt die Ergebnisse zusammen, die aus den Prüfungen der Einzelfragen hervorgingen, und kommt zu Folgerungen, die sich auf die zukünftige Gesetzgebung und die Bedeutung der Bilanz für geschäftliche Interessenten beziehen.

Der Aufbau des Werkes ist, wie eine eingehende Inhaltsübersicht am Eingange zeigt, sorgfältig gegliedert. Diese Übersicht in Verbindung mit einem ausführlichen Sachverzeichnis wird denen willkommen sein, die den Band nach eingehendem Durcharbeiten in der Praxis bei Bilanzfragen immer von neuem zu Rate ziehen werden.

Rob. Rauer.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Druckschrift[on] [des] Ausschuss[es] für wirtschaftliche Fertigung, gegründet vom Verein deutscher Ingenieure in Verbindung mit dem Reichswirtschaftsministerium. Berlin (NW 7): Verlagsabteilung des Vereins deutscher Ingenieure. 8°.

Nr. 2. Schulz-Mehrin, Otto, Ingenieur: Die Bedeutung der Spezialisierung im Arbeitsplan eines industriellen Unternehmens. Eine Untersuchung. Mai 1919. (16 S.) 0,70 M.

Herbig, Ernst, Dr. jur. et phil., Bergarbeiter-Fragen. Essen a. d. Ruhr: Deutsche Bergwerks-Zeitung, G. m. b. H., 1918. (127 S.) 8°. 5 M.

Schäfer, Dietrich, Dr., Professor: Die Schuld am Kriege. Oldenburg i. Gr. u. Berlin: Gerhard Stalling 1919. (59 S.) 8°. 2,25 M.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Niederschrift über die gemeinschaftliche Sitzung des Vorstandes der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und des Ausschusses des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen vom 10. Oktober 1919, nachmittags 4 Uhr, im Sitzungssaale des A. Schaaffhausenschen Bankvereins, Düsseldorf, Ludendorffstr. 29 I.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. H. Springorum (stellv. Vorsitzender); Kommerzienrat Dr. W. Baare; Bankdirektor W. Bürhaus; Dr. E. Hoff (Gast); Generaldirektor A. Kauermann; Dr. rer. pol. R. Kind (Gast); Ingenieur E. Luog; Generaldirektor M. Münzesheimer; Dr. Freiherr von der Osten-Sacken; Dr.-Ing. O. Petersen (Gast); Direktor E. Poensgen; Fabrikbesitzer A. Post; Dr. J. Reichert (Gast); Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. W. Router; Assessor

Stahl (Gast); Kommerzienrat G. Talbot; Direktor Dr. Vielhaber; Dr.-Ing. K. Wendt; von der Geschäftsführung: Dr.-Ing. e. h. W. Beumer; Syndikus E. Heinson; Dr. K. Fröchtling; Dr. W. Lohmann; Dr. E. Zentgraf; Dr. H. Racine.

Entschuldigt hatten sich die Herren: Generaldirektor Geh. Baurat Dr.-Ing. rer. pol. e. h. W. Boukenberg; Alfred Brüggemann; Geheimrat Gerrit van Delden; Geheimrat Prof. Dr.-Ing. Dr. C. Duisberg; Generaldirektor A. Frielinghaus; Generaldirektor K. Grosse; Dr. Franz Haniel; Dr. jur. J. Haßbacher; Generaldirektor Oberbürgermeister a. D. Fr. Haumann; Direktor E. Hobrecker; Geh. Finanzrat Dr. rer. pol. A. Hugenberg; Kommerzienrat H. Kamp; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. E. Klein; Direktor Mannstaedt; Kommerzienrat C. Rud. Poensgen; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Kommerzienrat Erh. Aug. Scheidt; Geheimrat H. Schniewind; Direktor A. Schumacher; Kommerzienrat Schwegkondieck; Ed. Springmann; Generaldirektor H. Vehling; Generaldirektor A. Vögler, M. d. N.; Geheimrat

Jul. Vorster; Geheimrat Dr.-Ing. e. h. Weidtmann, M. d. N.; Direktor Zapp; Bergrat Zoerner.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Gesetzentwurf betr. die Sozialisierung der Elektrizitätswirtschaft;
2. Verkehrsfragen;
3. Sozialpolitische Fragen;
4. Handelspolitische Fragen;
5. Steuerfragen;
6. Ausstellungswesen;
7. Kleider- und Lebensmittelversorgung der Arbeiter;
8. Rohstoffversorgung;
9. Geschäftliche Mitteilungen;
10. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Der stellvertretende Vorsitzende, Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum, eröffnete die Sitzung um 4 1/2 Uhr mit einem warmherzigen Nachruf für das verstorbene Vorstandsmitglied Herrn Kommerzienrat Eich. Die Anwesenden ehrten das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung berichtete Dr. Beumer eingehend über den Inhalt des Gesetzentwurfes und die Bedenken, die seiner Durchführung entgegenstehen. Die Versammlung nahm einstimmig folgenden Beschlusßantrag an:

Erklärung betreffend die Sozialisierung der Elektrizitätswerke.

Die Elektrizitätswirtschaft befindet sich in unserem Bezirke in bester Verfassung, die durch das Eindringen von Reichs- und Staatskraftwerken nur gestört werden würde.

Der Gesetzentwurf schließt zwar Kraftwerke, die ganz überwiegend für eigene Zwecke Strom erzeugen, von der Uebernahme durch das Reich aus. Der Begriff „überwiegend“ ist aber flüchtig. Daher ist zu fordern, daß die Eigenanlagen von der Uebernahme durch das Reich unter allen Umständen ausgeschlossen werden. Nicht der Gesichtspunkt, ob sie überwiegend oder ganz überwiegend eigenen Zwecken dienen, darf für die Freilassung von der Sozialisierung maßgebend sein, sondern die einwandfrei festzustellende Tatsache, daß das Kraftwerk Nebenbetrieb eines Hauptbetriebes, z. B. einer Zeche oder einer Hütte ist und mit dem letzteren in untrennbarem wirtschaftlichen und technischen Zusammenhange steht.

Falls die Konzessionspflicht für Neuanlagen beschlossen werden sollte, darf sie keinesfalls auf Eigenkraftanlagen ausgedehnt werden, die das öffentliche Interesse nicht berühren und deren technische und wirtschaftliche Notwendigkeit von ganz anderen Gesichtspunkten aus zu beurteilen ist, als die der Kraftwerke, die ausschließlich oder überwiegend an Dritte Strom liefern. Es kann ferner die Elektrizitätswirtschaft nur fördern, wenn ein Wettbewerb der Eigenanlagen mit den übrigen Kraftwerken bestehen bleibt.

Zu Punkt 2 gab Dr. Beumer Kenntnis von den Verhandlungen, die wegen der Aufhebung der Ausnahmetarife und besonders der Brennstofftarife geführt sind. Nach eingehender Erörterung beschloß die Versammlung, weitere Untersuchungen anzustellen und die Verhandlungen in der Ende Oktober vorgesehenen Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller fortzusetzen.

Ferner wurde über die Besprechungen berichtet, die im Ministerium der öffentlichen Arbeiten über die neuen Bedingungen für Privatanschlüsse gepflogen sind. Wenn auch nicht alle unsere berechtigten Vorschläge ange-

nommen sind, so ist doch Aussicht vorhanden, daß gewisse Ergebnisse erzielt werden, über die zu gegebener Zeit den Mitgliedern ausführlich berichtet werden wird.

Zu Punkt 3 wurde der Gesetzentwurf betreffend Betriebsräte eingehend besprochen und darauf hingewiesen, daß auch unsere beiden Körperschaften eine Eingabe an die Nationalversammlung gerichtet haben. In der Erörterung wurde Kenntnis gegeben von dem bisherigen Verlauf der parlamentarischen Verhandlungen. Dabei hob Dr. Beumer insbesondere hervor, daß in dem Ausschuß der Nationalversammlung noch nicht genügend die ungünstige Beurteilung zum Ausdruck gekommen sei, die das Ausland über die zu weit gehenden Bestimmungen des Entwurfes fällt; namentlich in der Presse der Vereinigten Staaten von Amerika werde mit großer Bestimmtheit die Ansicht vertreten, daß die deutsche Industrie nach Annahme jener Bestimmungen in erheblichem Maße in ihrer Leistungsfähigkeit bedroht werde und damit die Gefahr wachse, daß Deutschland die Versailler Friedensbedingungen nicht erfüllen könne.

Ferner wurde angeregt, die Frage der Untersuchungen über bestimmte Arbeits- und Lohnsysteme gemeinsam mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und dem Psychologischen Institut an der Universität Münster zu erörtern.

Zu Punkt 4 wurde mitgeteilt, daß die Schwedische Regierung den Handelsvertrag zum 31. Dezember d. J. gekündigt hat. Es wurde beschlossen, die weitere Verhandlung der gemeinsamen Zollkommission zu übertragen. Außerdem wurde die Frage der westlichen Zollgrenze behandelt und Maßnahmen für notwendig gehalten, die die Störung unserer Handelspolitik zu vermeiden geeignet sind. Es soll zunächst abgewartet werden, welches Ergebnis die in dieser Hinsicht geführten Verhandlungen in Versailles haben.

Zu Punkt 5 wurden die Arbeiten der gemeinsamen Steuerkommission bekanntgegeben.

Zu Punkt 6 wurde die Frage der Abtrennung der technischen Messe in Leipzig von der allgemeinen dortigen Messe behandelt. Es wurde bedauert, daß diese Trennung ohne Fühlungnahme mit den in Betracht kommenden Industriekreisen vorgenommen ist. Die Trennung selbst bedeute zweifellos einen verminderten Wert für die technische Messe.

Zu Punkt 7 wurde mitgeteilt, daß die Reichstextil-A.-G. über keine Bestände mehr verfüge und daher die Kleiderversorgung für die rheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie eingestellt werden müsse. Auch die ähnlich wie beim rheinisch-westfälischen Bergbau geplante Lebensmittelversorgung stößt auf zu viel Widerstände, als daß sie in der Praxis durchgeführt werden kann. Es soll jedoch abgewartet werden, ob die Durchführung im Bergbau überhaupt möglich ist, und dann erneut die Frage behandelt werden.

Zu Punkt 8 wurde über den neuesten Stand der Minetteversorgung Bericht erstattet. Ebenso wurde die Kalkversorgung der Eisen- und Stahlindustrie besprochen und dabei unserem Antrag zugestimmt, daß die Eisen- und Stahlindustrie entsprechend den Erfahrungen der Kalkwerke innerhalb des vorgesehenen Kontingents ohne besondere Anträge und Freigabebescheine beliefert werden soll.

Zu Punkt 9 wurde die Firma August Klönne, Dortmund, als Mitglied der Nordwestlichen Gruppe aufgenommen.

Zu Punkt 10 waren die Verhandlungen vertraulicher Natur.

Schluß der Sitzung 6 1/4 Uhr.

gez. Springorum.

gez. Beumer.

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

Beachtet die 23. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 126/28 des Anzeigenteiles.