# GLÜCKAUF

# Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 37

15. September 1934

70. Jahrg.

### Betrieb und Reglung von Turbokompressoren, Turbopumpen und Turboventilatoren.

Von Dipl.-Ing. R. Mulsow, Aachen.

Die in der Überschrift genannten Maschinen spielen in Berg- und Hüttenbetrieben eine sehr wichtige Rolle. Ihre Betriebseigenschaften sind aber häufig nicht so unmittelbar zu übersehen und auch nicht allgemein so bekannt, wie es ihrer Bedeutung und Verbreitung entspricht. Eine zusammenhängende Schilderung der Eigentümlichkeiten, Anwendungs- und Betriebsmöglichkeiten sowie der Reglung dieser Maschinen von Hand dürfte daher von Nutzen sein.

### Allgemeine Eigenschaften.

### Begriff der Förderhöhe.

Für die hier behandelten Turbomaschinen (im folgenden kurz mit Tk., Tp. und Tv. bezeichnet) läßt sich eine Hauptgleichung nach folgender Art ableiten (Abb. 1). Es ist

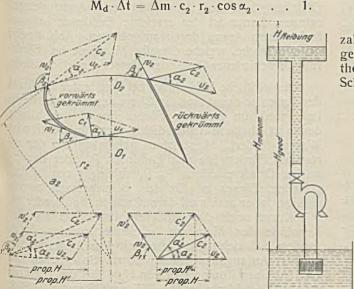
mittl. Drehmoment a. d. Welle · Zeit = Zunahme des Momentes der Bewegungsgröße

$$\begin{array}{ll} M_d \cdot \Delta t = \Delta m \cdot c_2 \cdot r_2 \cdot \cos \alpha_2 \\ & - \Delta m \cdot c_1 \cdot r_1 \cdot \cos \alpha_1 \ . \ \ . \ \ 1a. \end{array}$$

 $\Delta m$  - Stoffmasse,  $\Delta m/\Delta t$  - Stoffmasse je s -  $\frac{V \cdot \gamma}{\sigma}$ ,

worin V das je s angesaugte Stoffvolumen und γ das spezifische Gewicht des geförderten Stoffes im Ansaugzustand bedeutet. Mit  $\alpha_1$  90° (senkrechter Eintritt) ergibt sich

$$M_d \cdot \Delta t = \Delta m \cdot c_2 \cdot r_2 \cdot \cos \alpha_2 . . . 1.$$



c absolute, w relative, u Umfangsgeschwindigkeit =  $\frac{D\pi n}{60}$ , <sup>n</sup> Drehzahl,  $\beta$  Schaufelwinkel,  $\alpha$  Winkel von c mit u,  $\alpha_1 = 90^{\circ}$ . Abb. 1. Rad- und Geschwindigkeitsdiagramm.

Die an der Welle erforderliche Leistung N ist  $\frac{M_d \cdot \omega}{75}$  PS (wenn  $\eta = 100\%$ ). Diese Leistung findet sich (bei  $\eta=100\,\%$ ) bei Tp. in der Hubleistung auf die Förderhöhe H =  $\frac{V\cdot\gamma\cdot H}{75}$  wieder (Abb. 1); bei Tk. und

Tv. setzt sie sich in Kompressionsleistung  $\frac{V \cdot \gamma \cdot \int v dP}{75}$ 

$$= \frac{V \cdot \gamma \cdot L}{75} PS \text{ um (L - Kompressionsarbeit für 1 kg)}.$$

Man erhält also bei η = 100 % : Wellenleistung = Hubleistung auf Förderhöhe Hm Kompressionsleistung, und mit  $r_2 \cdot \omega = u_2$  ergibt sich:

$$\begin{split} N = & \frac{M_d \cdot \omega}{75} = \frac{v \cdot \gamma}{75 \, g} \cdot u_2 \cdot c_2 \cdot \cos \alpha_2 = \frac{V \cdot \gamma \cdot H}{75} = \frac{V \cdot \gamma \cdot L}{75} \quad 2, \\ & \frac{1}{g} \cdot u_2 \cdot c_2 \cdot \cos \alpha_2 = \quad H_{th} \quad = \ L_{th} \, m \quad 3. \end{split}$$

Man sieht zunächst, daß die theoretische Förderhöhe H gleich ist der Kompressionsarbeit L für 1 kg geförderten Stoff, was auch in der Dimension für L mit mkg/kg m zum Ausdruck kommt. Ferner ist die erreichte Förderhöhe (oder Kompressionsarbeit) unabhängig von der Art des geförderten Stoffes, d. h. vom spezifischen Gewicht.

### Wirkliche Förderhöhe.

### V-H-Kurve bei konstanter Drehzahl.

Würde die Maschine mit gleichbleibender Drehzahl, aber veränderlicher Ansaugmenge betrieben, so geht aus der Gleichung 3 und Abb. 1 hervor, daß die theoretische Förderhöhe bei vorwärts gekrümmten Schaufeln verhältnisgleich w2, also der Fördermenge,

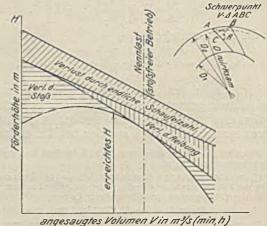


Abb. 2. Theoretische und wirkliche V-H-Kurve (Verluste).

Verluste entstehen.

zunimmt, bei rückwärts gekrümmten Schaufeln dagegen abnimmt. Bei V - 0 ist in beiden Fällen Hth (Abb. 2). Die im Betriebe wirklich erreichte Förderhöhe ist aber erheblich geringer. Schon die endliche Schaufelzahl hat zur Folge, daß der wirksame äußere Raddurchmesser kleiner ist als D<sub>9</sub>¹ (Abb. 2). Weiterhin ergeben sich im Rad Reibungsverluste, die verhältnisgleich dem Quadrat der Fördermenge sind. Um der aus dem Laufrad austretenden Luft eine gute Führung zu geben und die hier vorhandene große Geschwindigkeitsenergie in Druck umzusetzen, bringt man um das Laufrad herum ein Leitrad an; dieses trägt dem genannten Zweck entsprechend diffusorartig sich erweiternde Leitkanäle, deren Leitschaufeln in der Regel fest und so angeordnet sind, daß der Stoff bei Normalbelastung stoßfrei in das Leitrad eintritt. Bei veränderter Fördermenge ändert sich auch der Austrittswinkel von c<sub>2</sub> (Abb. 1), so daß der Eintritt in das Leitrad nicht mehr stoßfrei erfolgt und hierdurch weitere

Die wirklich erreichte Förderhöhe ist infolge aller Verluste kleiner als die theoretische nach der Gleichung 3. Das Verhältnis  $\eta_{th} = H/H_{th}$  bezeichnet man als den hydraulischen Wirkungsgrad.  $\eta_{th}$  ist mit V veränderlich; sein Höchstwert liegt in der Regel etwas links vom stoßfreien Betrieb. Nach Abzug der Verluste erhält die wirkliche V-H-Kurve ein wesentlich anderes Bild, das z. B. für rückwärts gekrümmte Schaufeln in Abb. 2 dargestellt ist. Diese wirkliche Förderhöhe stimmt dann bei Pumpen mit der manometrisch gemessenen überein; bei Kompressoren ist es die am Gase aufgewendete Kompressionsarbeit L, gleichgültig, ob die Kompression in der Stufe adiabatisch oder polytropisch (in der Regel überadiabatisch) verläuft.

Demnach gilt für die Pumpenstufe

$$H = \int v dP = v \cdot \Delta P = v \cdot (P_2 - P_1) \quad . \quad . \quad 4,$$

weil das spezifische Volumen v bei der zusammendrückbaren Flüssigkeit konstant ist, bei Kompressoren:

Dieses wirkliche  $L = \int v dP$  läßt sich gewöhnlich nicht genau bestimmen, weil man nicht feststellen kann, wie die Kompression in der Stufe verläuft. Man legt daher entweder als Förderhöhe die adiabatische Kompressionsarbeit zugrunde

$$H_{ad} = L_{ad} = \frac{c_p}{A} \cdot T_1 \cdot \left[ \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right] \quad , \quad , \quad 6$$

oder die isothermische

Die wirklich in der Stufe geleistete Kompressionsarbeit ist, wie gesagt, größer, läßt sich aber nicht einwandfrei ermitteln²;  $\eta_{th}$  geht dann über in  $\eta_{ad}$  bzw.  $\eta_{is}$ . Hieraus vermag man auch auf den bei Tk. entstehen-

$$Q = c_p (t_2-t_1) + AL für 1 kg Luft,$$

worin  $Q=\tau_2-\tau_1$  die je kg Luft abgeführte Kühlwasserwärme,  $c_p$  die spezifische Wärme der Luft,  $t_x$  und  $t_1$  die Austritts- und Eintrittstemperatur der Luft und  $\tau_1$ ,  $\tau_2$  die Kühlwassertemperaturen bedeuten. Die angeführten Orößen sind alle der Messung zugänglich.

den Enddruck zu schließen. Aus der Gleichung 7 folgt z. B.

$$\begin{split} &\ln \cdot \frac{P_{2}}{P_{1}} \!=\! \frac{H_{is}}{R \cdot T_{1}} \text{ und, da } R \!=\! \frac{848}{m} \text{ ist,} \\ &\ln \cdot \frac{P_{2}}{P_{1}} \!=\! \frac{m}{848 \cdot T_{1}} \cdot H_{is} \cdot \ldots \cdot \ldots \cdot \$. \end{split}$$

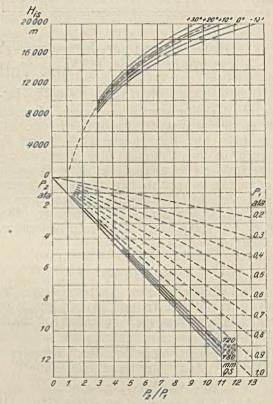


Abb. 3. His als Funktion von P2/P1, P1 und t1.

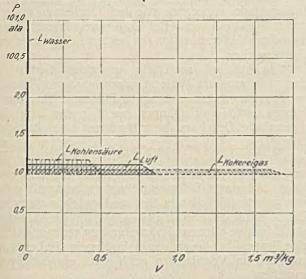
Mithin ist das erreichte Druckverhältnis desto größer, je höher die Dichte (verhältnisgleich dem Molekulargewicht m), je größer die Förderhöhe der Maschine an sich und je kälter das angesaugte Gas ist. Abb. 3 veranschaulicht die Beziehung zwischen den Größen der Gleichung 8 für Luft bei verschiedenen Ansaugtemperaturen; ferner ist der erreichte Enddruck bei veränderlichem Ansaugdruck aufgetragen. Abb. 4 zeigt die Enddrücke, welche dieselbe Maschine bei Förderung verschiedener Gase oder Wasser erreichen würde.

Die wirkliche V-H-Kurve bei konstanter Drehzahl der Maschine nennt man die Charakteristik oder Kennlinie, weil die erreichte Förderhöhe H unabhängig davon ist, ob die Maschine dichte oder dünne Luft oder Wasser fördert. Meist ist es üblich, anstatt der erreichten Förderhöhe den Enddruck P2 oder das erreichte Druckverhältnis P2: P1 abhängig von V darzustellen. Dieses ist für den Betriebsmann zweckmäßiger, aber man muß darauf achten, daß weder die P-V-Kurve noch die Druckverhältniskurve als eine Kennlinie der Maschine bezeichnet werden kann, sondern daß sich diese Linien mit dem Anfangsdruck und der Anfangstemperatur ändern. So ergeben sich z. B. für einen Kompressor von His = 15820 m die Enddrücke  $P_2 = 6,31$  ata bei  $P_1 = 735$  mm QS und  $t_1 = 20^{\circ}$  C und  $P_2 = 7,55$  ata bei  $P_1 = 770 \text{ mm QS}$  und  $t_1 = 00 \text{ C}$ also Unterschiede von rd. 20%. In Abb. 5 sind die P-V-Kurven für einen Kompressor von 25000 m Leistung je h für die genannten Ansaugverhältnisse

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Pfleiderer: Die Kreiselpumpen, 1932, S. 99; Eck und Kearton: Die Turbokompressoren, S. 82.

Die wirklich geleistete Kompressionsarbeit L=fvdP kann durch die Messung der Kühlwasserwärme allerdings versuchsmäßig bestimmt werden mit Hilfe des 1. Hauptsatzes der Wärmelehre. Es ist

wiedergegeben, wobei die beträchtlichen Unterschiede deutlich hervortreten. Die den einzelnen Maschinenarten eigentümlichsten Kennlinien werden später bei den Maschinen selbst besprochen.



$$L_{is} = \int v dP = H_{is} = 1000 \text{ m}$$

$$Anfangszustand P_1 = 1,0 \text{ ata, } t_1 = 15 \text{ }^{\circ}\text{ } \text{C}$$

$$L_{Kokereigas} = L_{Luft} = L_{Kohlens\"{a}ure} = L_{Wasser}$$

$$Erreichter Enddruck$$

$$P_2$$

$$ata \qquad at \ddot{u}$$

$$Kokereigas \qquad 1,060 \qquad 0,060$$

$$Luft \qquad 1,124 \qquad 0,124$$

$$Kohlens\"{a}ure \qquad 1,193 \qquad 0,193$$

$$Wasser \qquad 101,000 \qquad 100,000$$

Abb. 4. Enddruck bei verschiedenen spezifischen Gewichten.

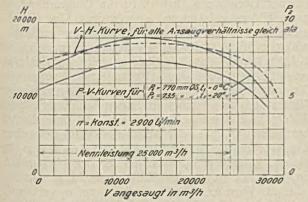


Abb. 5. V-H-Kurven und P-Kurven für verschiedene spezifische Gewichte.

### Drehzahl veränderlich; Affinität.

Die Maschine werde nun aber mit veränderlicher Drehzahl so betrieben, daß nach Abb. 6 die Richtung von c<sub>2</sub> unverändert und damit der stoßfreie Eintritt in das Leitrad bewahrt bleibt. Dann ergeben sich folgende bekannte Beziehungen:

$$w_2: w_2' = u_2: u_2'$$
 oder  $V: V' = n: n'$ . 9,  
 $H: H' = u_2 c_2: u_2' c_2'$  oder  $H: H' = n^2: n'^2$ . 10,  
 $N: N' = \gamma \cdot V \cdot H: \gamma \cdot V' \cdot H'$  oder  $N: N' = n^3: n'^3$ . 11.

Diese Beziehungen (auch Affinität genannt) gestatten die Errechnung der Kennlinie für jede andere Drehzahl, wenn die Kennlinie der Maschine für eine Drehzahl gegeben ist. Aus den Gleichungen 9 und 10 folgt, daß die der neuen Drehzahl entsprechenden Punkte

der V-H-Kurve auf Parabeln H = (H'/V'²) V² liegen. Zu beachten ist, daß die Gleichung 10 nur für die Förderhöhe H und nicht für den Druck P oder das Druckverhältnis P₂: P₁ gilt. Denkt man sich ferner die Abhängigkeit der Leistung N von V aufgetragen und versteht man darunter die verbrauchte innere Leistung des Kompressors, so erhält man für eine bestimmte Drehzahl die Leistungskennlinie, die sich aus der V-H-Kurve mit N — Y·V·H errechnen läßt und nicht mehr

unabhängig von der Dichte des angesaugten Stoffes ist. Unter innerer Leistung ist die Wellenleistung ( $N_e$ ) abzüglich der mechanischen Reibungsverluste des Kompressors zu verstehen. N enthält also noch die innern Verluste des Kompressors, und es ist  $N_e N_e - N_R - \eta_m \cdot N_e$ . Auch hier bezieht sich die in den Gleichungen 9 und 11 ausgedrückte Affinität nur auf  $N_e$ , nicht auf  $N_e$ . Ebenso gibt es für eine bestimmte Drehzahl eine Wirkungsgrad-Kennlinie, die für andere Drehzahlen verhältnisgleich n und V in der Richtung von V verkleinert oder vergrößert wird. Bei den Wirkungsgradkurven für  $\eta_{\rm ges} - N_{\rm is}/N_e$  liegt der Größtwert von  $\eta_{\rm ges}$  bei kleinerer Drehzahl etwas tiefer, weil  $\eta_{\rm m}$  etwas schlechter wird. Über die verschiedenen Darstellungsarten umfassender Kennlinienscharen unterrichtet ausführlich das Schrifttum<sup>1</sup>.



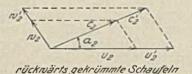


Abb. 6. Geschwindigkeitsdiagramme für Affinität.

### Verhalten gegen Widerstände.

Jede Turbomaschine arbeitet gegen Widerstände, wie die des Luft- und des Wasserdruckes, in den Leitungen und Absperrvorrichtungen, die einerseits für die Auswahl der Maschine entscheidend sind, anderseits das tatsächliche betriebliche Verhalten und die notwendige Reglung der Maschine bestimmen.

### Arten der Widerstände.

Die erste Gattung der Widerstände hängt nicht unmittelbar von der gelieferten Menge ab. Bei Pumpen ist es der durch den Höhenunterschied zwischen Saugund Druckspiegel bedingte Wasserdruck, auch geodätische Förderhöhe und geodätischer oder statischer Druck genannt. Soweit dieses H oder P nicht durch Leerpumpen des Saugbehälters oder Auffüllen des Druckbehälters beeinflußt wird (was für eine kurze Zeit stets vernachlässigt werden kann), ist der Widerstand als unabhängig von V anzusehen. Die gleiche Rolle spielt bei Kompressoren der statische Druck des Druckluftnetzes, gegen das der Kompressor arbeitet. Je nachdem die P-V- oder H-V-Kurve vorliegt, muß man den vorhandenen Druck Pws (statischen Druck)

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Gramberg: Maschinenuntersuchungen, 1918, S. 465; Mulsow, Glückauf 66 (1930) S. 430; Vüllers, Z. VDI (1933) S. 847.

oder die Widerstandshöhe Hws (statische Widerstandshöhe) auftragen.

Für Pumpen gilt

$$H_{ws} = H_{geod} = \frac{P_{ws}}{\gamma_{wasser}} \qquad . \qquad . \qquad . \qquad . \qquad . \qquad 12.$$

Bei Kompressoren ist der statische Druck des Druckluftnetzes in die entsprechende Förderhöhe der Maschine umzurechnen:

 $H_{ws} = H_{wis} = R \cdot T_1 \cdot \ln \frac{P_2}{P_1} \cdot \dots \cdot 13,$ wenn die Kennlinie für H<sub>is</sub> vorliegt. Die statische Widerstandshöhe kann sich auch bei Kompressoren mit der Zeit ändern, indem der statische Druck im Druckluftnetz dadurch steigt, daß aus dem Netz weniger Preßluft entnommen wird, als der Kompressor liefert; dadurch lädt sich das Netz auf, worauf später noch eingegangen wird.

Die zweite Gattung der Widerstände, die Leitungsoder hydraulischen Widerstände, ist von der gelieferten Menge abhängig. Je nach der Art der Leitungen und dem fortgeleiteten Stoff sind die Formeln für den Leitungswiderstand, d. h. den auftretenden Druckabfall, sehr verwickelt. Hier seien einige aufgeführt, die gute Näherungswerte geben.

für lange Leitungen mit beträchtlichem Druckabfall

$$P_{2}-P = \frac{P_{2}}{P_{m}} \cdot \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{c^{2}}{c_{s}^{2}} \cdot \dots \cdot 15^{2},$$

$$\lambda = a + \frac{f}{\sqrt{d}} + \frac{b}{c\sqrt{d}} \cdot \frac{v}{g} \cdot \dots \cdot 16^{1}$$

Darin bedeutet P2 den Druck vor der Leitung, P den Druck hinter der Leitung, 1 die Leitungslänge, d den Rohrdurchmesser, y das spezifische Gewicht des Stoffes, g die Erdbeschleunigung, c die Geschwindigkeit der Flüssigkeit oder des Gases, cs die Schallgeschwindigkeit des Gases, à die Reibungszahl, a die Reibungsgrundzahl, f den Rauhigkeitsfaktor und v den

Zähigkeitsfaktor. Man sieht also, daß eine ganze Reihe von Faktoren zu berücksichtigen sind, wenn man die Leitungswiderstände möglichst genau berechnen will. Für die Zwecke dieser Arbeit mag aber der Hinweis genügen, daß außer der Geschwindigkeit selbst alle andern Einflüsse eine untergeordnete Rolle spielen und daß daher für die Beurteilung der Betriebs- und Reglungsmöglichkeiten sowohl der Druckabfall als auch der Druckabfall entsprechende Unterschied Widerstandshöhe (in m Flüssigkeits- oder Gassäule) verhältnisgleich dem Quadrat der durchströmenden, d. h. geförderten Menge gesetzt m werden können. Dies gilt für einfache und ebenso für verzweigte Rohrleitungen, Rohrnetze und Grubenwetternetze. Das gleiche trifft für den Widerstand von Form- und Absperrstücken zu. Bei den letztgenannten kann der Widerstand in weitesten Grenzen willkürlich geändert werden, und sie bieten eine Reihe von Möglichkeiten, die Turbomaschinen zu regeln (diese hydraulischen

Widerstände stellen sich im V-H-Bild als Parabeln dar). Bei den hydraulischen Widerständen ist zu bemerken, daß sie im Gegensatz zu den statischen

Diese beiden Arten von Widerständen, die statischen und die hydraulischen, treten fast stets in Verbindung miteinander auf. Statische Widerstände allein kommen nicht vor; wohl können rein hydraulische Widerstände vorliegen, wie bei Grubenventilatoren und Umwälzpumpen. Bei Grubenventilatoren nennt man diese Widerstandskurven bekanntlich »Kurven der Grubenweite«.

Erwähnt sei noch ein wichtiges Formstück, das gleichsam als Widerstandsverminderer gedeutet werden kann, der sogenannte Diffusor. Bei Ventilatoren und Umwälzpumpen macht in der Regel der dynamische Druck im Austrittsstutzen einen beträcht-

lichen Anteil des Gesamtdruckes  $P_{ges} = P_{stat} + \gamma \cdot \frac{1}{2g}$ aus. Dieser dynamische Druck geht in der Regel verloren. Mit einem Diffusor gelingt es bekanntlich, ihn zum größten Teil (bis zu 85 % und mehr) in statischen Druck zurückzuverwandeln<sup>1</sup>. Ob man den Diffusor zur Maschine oder zur Rohrleitung zu rechnen hat, ist eine Frage, über die sich auch die Regeln für Leitungsversuche an Ventilatoren noch nicht eindeutig aussprechen.

Die Art des Widerstandes ist nun bestimmend für die Auswahl, den Betrieb und die Reglung der Maschine.

### V-H-Kurven und Widerstände; Abschnappen. Reglung.

In Abb. 7 sind die Kennlinien einer Maschine links mit rückwärts, rechts mit vorwärts gekrümmten Schaufeln wiedergegeben, und zwar für die drei Drehzahlen n<sub>0</sub>, n<sub>1</sub> und n<sub>2</sub>. Die Maschinen sollen bei der Fördermenge Vo die gleiche Förderhöhe Ho bei gleicher Drehzahl no haben. In die Diagramme sind zwei Widerstandskurven eingetragen. Eine ist bezeichnet mit Hwsh; sie setzt sich aus einem verhältnismäßig großen statischen Widerstand (parallel zur V-Achse) und dem darüber gezeichneten kleinen hydraulischen Widerstand (flache Parabel) zusammen. Die andere ist H<sub>wh</sub> und stellt einen rein hydraulischen Widerstand dar (Parabel durch den Nullpunkt). Beide Widerstände seien so beschaffen, daß ihre Kurven durch den Punkt Ao der Maschinenkennlinien gehen; d. h., werden die Maschinen mit der Drehzahl no betrieben, so stellt sich bei beiden der Betriebspunkt Ao ein, wenn sie gegen den Widerstand Hwsh oder Hwh arbeiten. Wird jetzt die Drehzahl no auf ni verkleinert und arbeiten die Maschinen auf Hwsh, so stellt sich bei rückwärts gekrümmten Schaufeln der Betriebs-

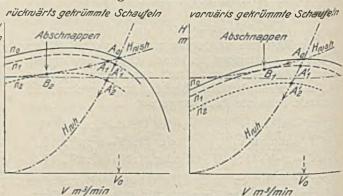


Abb. 7. Drehzahlreglung und Abschnappen bei vorwärts und bei rückwärts gekrümmten Schaufeln.

von der Zeit unabhängig sind. 1 Hütte 1925, Bd. 1, S. 349.

<sup>8</sup> Schüle, 1921, Bd. 1, S. 382.

<sup>1</sup> Vüllers, Z. VDI 77 (1933) S. 847.

punkt A, bei vorwärts gekrümmten Schaufeln der Punkt B, ein. Sinkt nun bei vorwärts gekrümmten Schaufeln die Drehzahl der Maschine noch um ein kleines, so kann diese den Widerstand Hwsh nicht mehr überwinden; der Druck in der Leitung übersteigt den in der Maschine und das Mittel strömt zurück; die Fördermenge sinkt auf Null, die Förderung der Maschine »schnappt ab«, wie man zu sagen pflegt. Da bei  $V_0$  0 die zu  $n_1$  gehörige Förderhöhe kleiner ist als der Leitungsdruck, bleibt die Förderung dauernd unterbrochen, die Rückströmung wird durch ein Rückschlagventil verhindert. Bei rückwärts gekrümmten Schaufeln tritt das Abschnappen erst bei der erheblich niedrigern Drehzahl no und kleinerer Menge im Punkte B, ein. Arbeiten die Maschinen aber gegen einen rein hydraulischen Widerstand Hwh, so stellen sich bei den Drehzahlen n<sub>1</sub> und n<sub>2</sub> die stabilen Betriebspunkte A' und A' ein. Hieraus folgt, daß für überwiegend statische Widerstände Maschinen mit vorwärts gekrümmten Schaufeln nicht geeignet sind, weil sie schon bei verhältnismäßig großer Fördermenge abschnappen und man daher nicht in der Lage ist, kleinere Fördermengen einzuregeln. An sich wäre eine Maschine mit vorwärts gekrümmten Schaufeln vorteilhafter, weil man zur Erreichung der nötigen Förderhöhe mit einer niedrigern Umfangsgeschwindigkeit, also geringerm D<sub>2</sub> auskommen und eine kleinere und billigere Maschine erhalten würde. Aus den angeführten Gründen findet man vorwärts gekrümmte Schaufeln meistens nur bei Maschinen, die gegen rein hydraulischen Widerstand arbeiten, also bei Ventilatoren. Dem Betriebsmann ist es gewöhnlich gleichgültig, welche Schaufelkrümmung die Lieferfirma verwandt hat, für seine Wahl sind lediglich die Kennlinien der Maschine und ihr Preis bestimmend.

Für die Reglung von Turbomaschinen hinsichtlich der Liefermenge bieten sich zwei grundsätzliche Möglichkeiten. Verändert man in Abb. 7 links die Drehzahl im Bereich n<sub>0</sub>-n<sub>2</sub>, so erreicht man damit eine Veränderung der geförderten Menge von V<sub>0</sub> auf V<sub>2</sub>, entsprechend dem Abschnappunkt B<sub>2</sub>. Diese Reglung durch Änderung der Drehzahl ist ziemlich verlustfrei und bei Antrieb durch Dampfmaschine, Dampfturbine oder Gleichstrommotor anwendbar. Läßt sich aber die Drehzahl der Antriebsmaschine nur schlecht und mit Verlust ändern, z. B. bei Drehstromantrieb, so wählt man meist die Reglung durch Drosselung.

Die Drosselung erfolgt entweder an der Absperrvorrichtung hinter der Maschine, wodurch die Widerstandsparabel von H<sub>wsh</sub> von Leitung + Absperrorgan steiler verläuft und die V-H-Kurve bei kleinerer Menge schneidet, oder man drosselt in der Saugleitung. Dann saugt die Maschine bei geringerm Anfangsdruck an und weist einen entsprechend niedrigern Enddruck auf. Die V-H-Kurve fällt steiler nach rechts ab und schneidet jetzt die ursprüngliche H<sub>wsh</sub>- oder P<sub>wsh</sub>-Kurve bei kleinerer Menge. Beide Reglungsarten sind mit etwas Verlust verbunden, bieten aber wegen ihrer Einfachheit gewisse Vorteile. Ihre Anwendung und Zweckmäßigkeit wird bei den verschiedenen Maschinenarten besprochen.

Häufig läßt man auch zwei Maschinen zusammen arbeiten. Hierbei ist die Hintereinanderschaltung, die allerdings sehr selten angewendet wird, auch dann möglich, wenn die Maschinen bei gleicher Fördermenge eine verschiedene Bauart, Drehzahl und Förderhöhe aufweisen. Die Kennlinien der beiden Maschinen addieren sich dann in bezug auf die Förderhöhe. Die gleiche Wirkung läßt sich jedoch immer mit einer einzigen Maschine von entsprechender Stufenzahl erreichen.

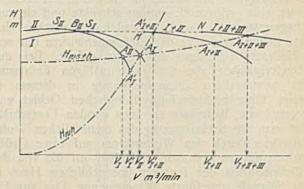


Abb. 8. V-H-Kurven bei Parallelbetrieb.

Mehr von Belang ist der Fall, in dem zwei Maschinen zur Erreichung größerer Fördermengen parallel arbeiten müssen. Man wählt dann aber zwei-Maschinen von gleicher Art und Drehzahl, zum mindesten mit ähnlichen Kennlinien. Abb. 8, in der die Kennlinien der beiden Maschinen I und II eingetragen sind, soll dies näher erläutern. Die Kennlinien der beiden parallel arbeitenden Maschinen I und II erhält man durch Zusammenzählen ihrer Fördermengen bei gleicher Förderhöhe, ebenso die Kennlinien von drei parallel laufenden Maschinen I + II + III. Die gemeinsamen Kennlinien brechen mit den Punkten M und N ab, entsprechend den Mengen V<sub>SI</sub> + V<sub>BII</sub> oder V<sub>SI</sub> + V<sub>BII</sub> + V<sub>BII</sub>, da über den Scheitel SI von I hinaus kein Zusammenarbeiten mehr möglich ist, denn die Maschine I würde abschnappen. Die Maschinen sollen wieder verglichen werden, wenn sie auf überwiegend statischen Widerstand arbeiten, wiedergegeben durch die Linie Hwsh, oder auf einen rein hydraulischen, entsprechend der Linie Hwh. Zunächst sei der überwiegend statische Widerstand betrachtet. Für sich allein würde die Maschine I beim Betriebspunkt A<sub>I</sub>, die Maschine II bei A<sub>II</sub> arbeiten. Parallel geschaltet arbeiten sie bei dem Punkt AI+II mit der Menge V<sub>1+II</sub>, die aber wegen des Anstieges der Widerstandshöhe mit zunehmender Menge kleiner ist als V<sub>I</sub> + V<sub>II</sub>. Daher erhält man auch bei drei Maschinen keine erhebliche Steigerung der Menge mehr, denn V<sub>I+II+III</sub> ist nicht viel größer als V<sub>I+II</sub>. Man wird also nicht mehr als zwei Maschinen parallel arbeiten lassen. Liefern I+II aber gegen einen rein oder auch überwiegend hydraulischen Widerstand, so kann man, wie aus Abb. 8 hervorgeht, schon bei zwei Maschinen keine nennenswerte Steigerung der Fördermenge erzielen, da V<sub>1+11</sub> kaum größer ist als V<sub>1</sub> allein. Mit drei Maschinen ist gar kein Betrieb mehr möglich.

(Schluß f.)

### Messungen des Ionengehaltes von Grubenwettern.

Von Dozent Dr. M. Rössiger und Dipl.-Ing. L. Funder, Clausthal.

(Mitteilung aus dem Physikalischen Institut und dem Wetterlaboratorium der Bergakademie Clausthal.)

Bekanntlich beschäftigt man sich schon seit langem mit dem Zusammenhange, der zwischen der Beschaffenheit der Wetter und der Arbeitsfähigkeit der untertage arbeitenden Menschen besteht. Während man früher dabei allein der einen oder der andern Zustandsgröße des Wetterstromes, z. B. der Temperatur, eine größere Beachtung schenkte und sie zum Ausgangspunkt von Untersuchungen machte, hat man neuerdings mehr das Zusammenwirken der verschiedenen Faktoren ins Auge gefaßt. Bei den Schwierigkeiten, die der zahlenmäßigen Erfassung der untersuchten Zusammenhänge in diesem in erster Linie biologisch-physiologischen Gebiet entgegenstehen, bedeutete es einen großen Fortschritt, daß man die Beeinflussung des menschlichen Wohlbefindens durch den Wetterstrom auf eine Größe zurückzuführen vermochte, nämlich auf die von der Flächeneinheit der feuchten menschlichen Haut in der Sekunde abgeführte Wärmemenge. Das zur Erfassung dieser Größe verwendete Katathermometer kommt einer vollkommenen Messung dieser Zahl mit seiner selbsttätigen Aufrechnung der verschiedenen in Betracht kommenden Einzelgrößen — Temperatur, Feuchtigkeit, Wettergeschwindigkeit, Strahlung schon recht nahe, wenn auch im einzelnen noch

Von der thermisch-mechanischen Seite darf man die Erforschung dieses ganzen Fragengebietes also als weit vorgeschritten betrachten. Es ist jedoch noch nicht erwiesen, ob nicht noch andere, bisher nicht beachtete Wirkungen auf den menschlichen Organismus ausgeübt werden, die vielleicht ebenfalls von Bedeutung für die Arbeitsfähigkeit sind. Namentlich kommt in dieser Hinsicht der elektrische Zustand der Wetter in Frage, die dem untertage arbeitenden Menschen zugeführt werden.

Wünsche unerfüllt bleiben.

Bekanntlich befinden sich überall in der Luft mit elektrischen Ladungen behaftete Teilchen, die Ionen. Sie entstehen infolge Zerspaltung der Luftmoleküle durch verschiedene Strahlungen (radioaktive und Höhenstrahlen). Nach ihrer Beweglichkeit unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes unterscheidet man zwei Hauptarten von Ionen: leichtbewegliche, »kleine« Ionen und schwerbewegliche, »große« Ionen, die durch Anlagerung der kleinen Ionen an feinste Stoffteilchen entstehen. Die an einer bestimmten Stelle vorhandene Ionendichte (Ionenzahl in 1 cm³) ist dabei bestimmt durch die Stärke der dort herrschenden Ionisation und den Grad der dauernd stattfindenden Wiedervereinigung der Ionen entgegengesetzten Vorzeichens.

Die Tatsache einer physiologischen Wirkung der Luftionen überhaupt darf auf Grund verschiedener bisheriger Untersuchungen als feststehend angesehen werden. Beispielsweise sei auf die Arbeiten Dessauers und seiner Schüler hingewiesen<sup>1</sup>, ferner auf die Untersuchungen von Yaglou von der Harvard School of Public Health<sup>2</sup>. Da schon die Bodenluft erhöhten Emanationsgehalt hat, war der Schluß berechtigt, daß die untertage in Berührung mit den Gesteinwänden

stehenden Wetter auch bei nicht ausgesprochen radioaktiven Gesteinen eine verhältnismäßig große Ionendichte zeigen und somit eine beachtliche rein elektrische Beeinflussung des Organismus bedingen.

Bei dieser Sachlage erscheint es als notwendig, diesen Zusammenhängen nachzugehen. Die vorliegende Arbeit, die sich ein näheres Ziel gesetzt hat, nämlich das Vorkommen und Verhalten von Ionen im Wetterstrome festzustellen, möge als erster Schritt auf diesem Wege betrachtet werden.

### Beschreibung des Grubengebäudes.

Für die Messungen standen Grubenbaue der stillgelegten Clausthaler Erzbergwerke (Versuchsgrube der Bergakademie Clausthal) zur Verfügung die zu Versuchs- und Wasserwirtschaftszwecken befahrbar und bewettert gehalten werden: der Ernst-August-Stollen, der in etwa 360 m Teufe liegt und zur Wasserlösung dient, ein kleines Streckennetz in etwa 350 m Teufe, und der Tiefe Georg-Stollen bei rd. 260 m Teufe (Abb. 1 und 2). Der Wetter-

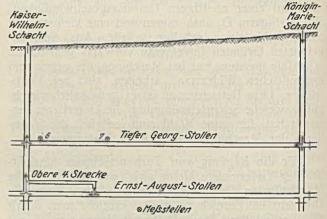


Abb. 1. Wetterführung zwischen Marienschacht und Kaiser-Wilhelm-Schacht während der Messungen.

zug fällt im Sommer im Königin-Marie-Schacht ein und fließt in zwei Teilströmen durch die erwähnten Stollen zum Kaiser-Wilhelm-Schacht, wo er auszieht. Die Wettergeschwindigkeit erreicht bei 2 m² Stollenquerschnitt etwa 2 m/s. Die Feuchtigkeit der Wetter ist sehr hoch und überschreitet an den meisten Stellen 90 %. Die Stollen sind im Nebengestein der Erzgänge, in der Kulmgrauwacke aufgefahren, die vereinzelt von schmalen Schieferlagen durchsetzt wird. Sie stehen in den von dem genannten Wetterstrom bestrichenen Teilen fast vollständig ohne Ausbau.

### Versuchseinrichtung und Meßverfahren.

Zur Bestimmung der Dichte der kleinen Ionen, auf deren Feststellung die Untersuchungen ausschließlich beschränkt werden sollten, bedient man sich allgemein des Ebert-Zählers. Dieses Gerät besteht im wesentlichen aus einem Zylinderkondensator, durch den die Luft mit bekannter Geschwindigkeit hindurchgesaugt wird<sup>1</sup>. Aus dem mit einem Zweifaden-Elektrometer gemessenen Ladungsverlust, den hierbei die elektrisch aufgeladene innere Elektrode in einer bestimmten Zeit

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 10 Jahre Forschung auf dem physikalisch-medizinischen Grenzgebiet, Ber. Inst. f. physik, Grundlagen der Medizin a. d. Univ, Frankfurt a. M. 1931.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Vgl. die Zusammenstellung von L. R. Koller: Ionization of the atmosphere and its biological effects, J. Franklin Inst. 214 (1932) S. 543.

<sup>1</sup> Müller-Pouillet: Lehrbuch der Physik, 11. Aufl., Bd. 5, T. l. S. 540, Abb. 245.

durch die vorhandenen Ionen erfährt, kann dann die Anzahl der Ionen je cm³ berechnet werden. Da eine besonders hohe Empfindlichkeit angestrebt wurde,

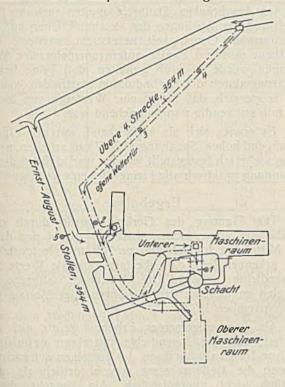


Abb. 2. Wetterführung am Kaiser-Wilhelm-Schacht während der Messungen.

fand statt des üblichen Zweifaden-Elektrometers ein Einfaden-Elektrometer Verwendung. Dadurch war gegenüber dem Ebert-Zähler eine bauliche Änderung erforderlich, weil die Innenelektrode a (Abb. 3) nicht, wie beim gewöhnlichen Ebert-Zähler, auf ein hohes Potential gebracht werden kannt. Dieses wird vielmehr an den Hilfszylinder b gelegt, den der geerdete Schutzzylinder c umgibt. Mit Rücksicht darauf, daß in strömenden Wettern gemessen werden sollte, wurde die Ansaugöffnung d rotationssymmetrisch ausgestaltet und damit eine unerwünschte dynamische Wirkung durch die Strömung ausgeschlossen. Durch die becherartige Verlängerung e der Innenelektrode wurde dafür Sorge getragen, daß die vom Randfeld des Hilfszylinders abgetriebenen Ionen sämtlich zur Innenelektrode gelangten (Swannsche Verbesserung2). Die gesuchte Größe n, die Anzahl der Ionen eines Vorzeichens je cm3, ergibt sich dann aus der Gleichung

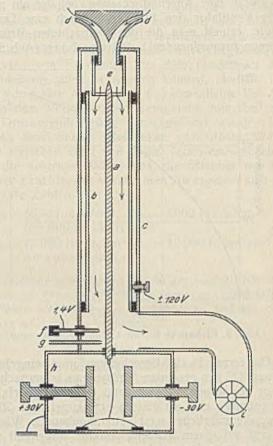
 $n = \frac{C}{300 \cdot e \cdot \Phi} \cdot \frac{dV}{dt},$ 

worin C die Kapazität des aufzuladenden Systems in cm, dv die beobachtete Aufladung des Elektrometers in V/s, e die elektrische Elementarladung in el. st. E., 4,77 · 10 − 10 cgs, und  $\Phi$  die je s angesaugte Luftmenge in cm³ bedeutet. Die Empfindlichkeit des Einfaden-Elektrometers konnte durch Anlegen einer Eichspannung mit Hilfe des Tasters f jederzeit geprüft werden.

Unveränderlichkeit der Luftstromstärke wurde durch Zählen der Ventilatorumläufe je min

<sup>a</sup> Gish, Gerlands Beitr. Geophys. 35 (1932) S. 1.

festgestellt. Die absolute Bestimmung der durch den Ventilator in 1 s angesaugten Luftmenge erfolgte nach einem Heizdrahtverfahren. Da wir das angewandte elektrische Verfahren für sehr geeignet zur Bestimmung kleiner Wettergeschwindigkeiten halten, sei im folgenden kurz darauf eingegangen.



- a Innenelektrode
- b Spannungszylinder
- c Schutzzylinder
- d Ansaugöffnung
- e Becherartige Verlängerung

der Innenelektrode

Abb. 3. Schematische Skizze des Ionenzählers.

f Eichtaster

i Ventilator.

h Elektrometer

g Erdungsschlüssel

Die Widerstände zweier gleicher Heizdrähte, von denen der eine (a) (Abb. 4) dem Luftstrom ausgesetzt war, während sich der andere (b) in einem Schutzrohr (von genügend großer Oberfläche), also in ruhender Luft von der gleichen Temperatur befand, wurden in einer Wheatstoneschen Brückenschaltung miteinander verglichen. Die beiden andern Vergleichswiderstände

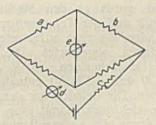


Abb. 4. Schaltung für die Luftmengenmessung.

bestehen aus Manganindraht. Die Heizung der Widerstände erfolgte mit einer Batterie, wobei der in das System eintretende Strom mit Hilfe des regelbaren, genügend hohen Vorschaltwiderstandes c und des

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Das Gerät ist in der Werkstatt des Physikalischen Instituts der Bergakademie Clausthal gebaut worden.

Amperemeters d auf einem bestimmten Betrag gehalten wurde. Der bei ruhender Luft auf Null gebrachte Brückenstrom nimmt in der Luftströmung einen bestimmten Betrag an, der durch das Galvanometer e angezeigt wird und auf Grund der getroffenen Anordnung in erster Näherung temperaturunabhängig ist. Durch eine Anschlußmessung, bei der ein regelbarer Ventilator den Luftstrom durch eine Gasuhr saugte, erhielt man die den beobachteten Brückenströmen zuzuordnenden Luftstromstärken (Abb. 5).

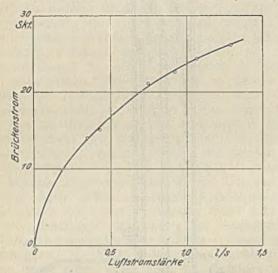


Abb. 5. Eichkurve für die Luftmengenmessung.

Die ferner in die Berechnungsformel eingehende Kapazität C des gesamten Meßsystems ist nur schwierig zu bestimmen. Hierfür fand ein neues Verfahren Anwendung; eine Präzisions-Stahlkugel von 20 cm Dmr., die möglichst weit von umgebenden Wänden entfernt auf einem Porzellanisolator aufgestellt war, wurde auf ein Potential von etwa 1000 V gebracht. Durch Oberflächenberührung wurde einer kleinen Stahlkugel (0,952 cm Dmr.) eine berechenbare Ladung mitgeteilt und auf das Meßsystem durch innere Berührung des oben erwähnten Bechers übertragen. Die mitgeteilte Ladung C·V ergibt sich aus der Größe der Kapazität C, welche die kleine Kugel im Zustande der Berührung mit der großen Kugel

hat:  $C = \frac{\pi^2}{6} \cdot \frac{r^2}{R}$ , worin r und R die Radien der kleinen und der großen Kugel bedeuten. Als Mittelwert der Kapazität des Meßsystems ergab sich der Wert 22,5 cm.

Ausführung und Anlage der Messungen.

Das Gerät wurde an den Meßstellen auf ein Dreibein gestellt und der Temperaturangleich sowie das Verschwinden von etwa aufgetretenen Feuchtigkeitsniederschlägen abgewartet. Die notwendigen Spannungen (für Schneiden ± 30 V, für Zylinder zwischen + 120 und – 120 V) entnahmen wir zwei Trockenbatterien. Die Beleuchtung der Elektrometerskala erfolgte elektrisch, damit eine unerwünschte lonenbildung durch die Lampenflammen unterblieb. Die Empfindlichkeit des Elektrometers vor und nach jeder Messung wurde durch Anlegen einer Eichspannung von 1,40 V geprüft und im allgemeinen auf dem Betrage von etwa 21 Skalenteilen je V gehalten. Das nach Aufheben der Erdung eintretende Wandern des Elektrometerfadens wurde mit einer

Stechuhr verfolgt. Durch die hohe Empfindlichkeit der Versuchseinrichtung war es möglich, die Zeiten für das jeweilige Durchsaugen der Grubenluft auf 20 s zu beschränken. Dadurch konnten auch der Einfluß und das Abklingen der Restinduktionen mit der genügenden Genauigkeit untersucht werden<sup>1</sup>. Der zeitliche Abstand zweier aufeinanderfolgender Messungen wurde so groß gehalten, daß keine Beeinflussung durch die Restinduktion stattfinden konnte. Es zeigte sich, daß hierzu eine Wartezeit von 20 bis 25 min notwendig und hinreichend war.

Es erwies sich als ausreichend, mit nur einer, genügend hohen, Spannung (120 V) zu arbeiten, nachdem mehrfach festgestellt worden war, daß bei dieser Spannung praktisch alle kleinen Ionen erfaßt wurden.

### Ergebnisse.

Die Eignung des Gerätes wurde durch eine Reihe von Vorversuchen übertage erprobt und dabei im Mittel eine Ionendichte von 700 cm<sup>-3</sup> festgestellt<sup>2</sup>, die erkennen ließ, daß übertage normale Werte der Ionendichte vorlagen. Die Messungen untertage erfolgten im »Sommerstrom« während der Monate Juli bis November 1933.

Als ganz allgemeines Ergebnis zeigte sich zunächst, daß die Ionendichte untertage erheblich höher liegt als übertage. Im einzelnen schwankten jedoch die Meßergebnisse sowohl örtlich als auch zeitlich nicht unbeträchtlich. Als Ursache dieser Schwankungen kommen, wie festgestellt werden konnte, die Feuchtigkeit der Wetter, ihre Bewegung und der Gang des Luftdruckes in Frage.

Die relative Feuchtigkeit war, wie bereits erwähnt, sehr hoch und erreichte örtlich und zeitlich vielfach den Sättigungspunkt. Unter solchen Verhältnissen muß mit starken Änderungen der Ionendichte gerechnet werden, da erfahrungsgemäß die kleinen Ionen als Kondensationskerne dienen. Durch die Anlagerung von Nebeltröpfchen werden sie aber, der damit verbundenen Vergrößerung ihrer Masse entsprechend, schwer beweglich und scheiden somit aus der Zahl der kleinen, leicht beweglichen Ionen aus<sup>3</sup>. Zur Erlangung vergleichbarer Meßreihen mußten daher Meßstellen aufgesucht werden, an denen die Luftfeuchtigkeit auf längere Erstreckung hin unterhalb des Sättigungswertes lag. Immerhin ist es bei den erwähnten Schwierigkeiten verständlich, daß für das Verhältnis der Dichte der Ionen beiden Vorzeichens besser wiederholbare Werte erhalten werden konnten als für ihre Absolutzahlen.

Das wesentliche und überraschende Ergebnis dieser Meßreihen ist die Feststellung des Überwiegens der negativen Ladungsträger im Gegensatz zu den Messungen in der freien Luft übertage, wo bisher eine zahlenmäßige Gleichheit beider

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Restinduktionen sind die radioaktiven Niederschläge, die sich beim Durchsaugen der Luft an der negativen Elektrode absetzen.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Wert schwach abhängig von Bewölkung, Wind usw.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Daß durch Kondensation tatsächlich eine sehr starke Verringerung der örtlichen lonendichte auftritt, konnte bei künstlicher Übersättigung der Luft (Kochen von Wasser) beobachtet werden. Sowie der Nebel an der Ansaugöffnung des Gerätes vorbeistrich, war eine ganz auffallende Verminderung der Geschwindigkeit des wandernden Elektrometerfadens zu bemerken. Die Trocknung des durch das Gerät gesaugten Luftstromes durch Zuführung über ein Heizrohr wurde versucht, aber wieder verworfen, da nicht erwiesen ist, inwieweit bei dieser Wiederverdampfung der Tröpfchen der alte elektrische Zustand wiederhergestellt wird, d. h. die lonen nach Zahl und Vorzeichen wieder in den vor der Kondensation herrschenden Zustand überzuführen sind.

lonenarten oder ein geringes Vorherrschen der positiven Ionen festgestellt worden war<sup>1</sup>.

Meß- stellen	Datum 1933	Dichte der — Ioner bei ruhenden Wettern	ı: Dichte der + Ionen bei strömenden Wettern
1	20. 10.		2,2
2	20. 10.		1,73 2,47
3	17. 10. 24. 10. 26. 10. 1. 11. 8. 11. 21. 11.	 2,5 2,78 1,8 1,9 4,0	1,18 1,33 —
4	20. 10.	A WASTER STREET OF	2,60
5	20. 10. 24. 10.		1,24 1,27
6	1.11.	1,1	1,3 (schwach strömend)
7	29. 8.	1180 1-1 - 1-1 1-1	1,20

Die vorstehende Zahlentafel gibt die Verhältniszahlen der Stärke der Ionisierung durch negative zu der durch positive kleine Ionen an verschiedenen ausgewählten Meßstellen (Abb. 1 und 2), an verschiedenen Tagen und unter verschiedenen Bedingungen wieder. Das Überwiegen der negativen Ladungsträger ist ganz offensichtlich und am ausgeprägtesten bei ruhender Luft. Hier können die negativen Ionen bis zum vierfachen Betrage der positiven Ionen ansteigen. Im Mittel beträgt das Verhältnis etwa 2:1.

Bei strömenden Wettern ändert sich das Verhältnis zugunsten der positiven Ionen. Der Quotient  $\frac{n_-}{n_+}$ 

sinkt auf etwa 1,5. Die Verringerung ist dabei durch ein stärkeres Anwachsen der Dichte der positiven lonen bedingt. Dieses auffallende Verhalten konnte auch durch aneinander anschließende Meßreihen, die unmittelbar vor und nach dem Öffnen der Wettertüren (Anstellen des Wetterstromes) an verschiedenen Orten erhalten wurden, festgestellt werden. Die Ionendichte stieg dabei auf das 2,5- bis 4fache. Diese Erhöhung kann wohl nur so erklärt werden, daß durch die Bewegung der Luft die am Gestein haftenden radioaktiven Zerfallstoffe in den Wetterstrom hineingewirbelt werden und dort zur erhöhten Ionisation beitragen. Die Durchwirbelung geschieht dabei um so eher, als die Strömung auch bei sehr geringen Wettergeschwindigkeiten turbulent ist. Dazu kommt noch die Druckverminderung bei bewegter gegenüber ruhender Luft. Sie betrug etwa 0,6 mm WS. Dieses Verhalten der positiven Ionen dürfte durch eine Art von »Wandatmung« zu erklären sein, bei der die negativen Ionen offenbar stärker zurückgehalten werden als die positiven, entsprechend den bekannten Vorgängen bei der Bodenatmung<sup>2</sup>.

### Die Absolutwerte der Ionisierung.

Wie oben erwähnt, änderten sich die absoluten Werte der Ionendichte beider Arten an den verschiedenen Tagen erheblich mehr als ihr Verhältnis. Auf den hier unzweifelhaft bestehenden Einfluß der Feuchtigkeit ist oben schon hingewiesen worden. Ferner übt sicherlich die Änderung des Druckes eine

starke Einwirkung auf die Absolutzahlen aus. Eine Analyse der an einer bestimmten Meßstelle erhaltenen Zahlenwerte für ruhende Wetter (Meßstelle 3) zeigte, daß der Gang des Luftdruckes hier richtunggebend war, während sein absoluter Wert ohne Einfluß zu sein schien. Geringe Werte (~3000 cm<sup>-3</sup>) wurden erhalten, wenn der Luftdruck im Laufe des Meßtages und während des Vortages ansteigend war, höhere (~7000 cm<sup>-3</sup>), wenn er fiel. Sicherlich wird dieses Verhalten mit dem bei fallendem Drucke begünstigten Austreten von Emanation aus dem Gestein in Zusammenhang gebracht werden können, ähnlich, wie oben schon der Anstieg der (+) Ionendichte bei Anstellen des Wetterstromes wenigstens zum Teil auf eine Druckverminderung zurückgeführt wurde. Die an den bezeichneten Meßstellen gefundenen Werte lagen zwischen 2000 und 20000 Ionen/cm<sup>3</sup>. Scheidet man die niedrigen Werte aus, die offenbar nur bei höherer Feuchtigkeit vorkommen, so ergeben sich als häufigste Zahlen

 $n_{+} = 4000$  Ionen/cm<sup>3</sup>,  $n_{-} = 8000$  Ionen/cm<sup>3</sup> für ruhende Luft und

 $n_{+} = 12\,000$  Ionen/cm<sup>3</sup>,  $n_{-} = 18\,000$  Ionen/cm<sup>3</sup> für strömende Luft.

Die untertage gemessenen Werte der Ionendichte sind also bis zu 30 mal so hoch wie übertage. Ein Einfluß der Teufe scheint in dem beobachteten Bereich (260 bis 360 m) nicht zu bestehen.

### Ursache der Ionisation.

Da die durchdringende Höhenstrahlung bei der Stärke der Gesteinüberdeckung gänzlich unberücksichtigt bleiben konnte, war von vornherein anzunehmen, daß als wesentlichste Ionisatoren Emanation und ihre radioaktiven Folgestoffe in Frage kommen. In der Tat zeigte die bei kurzzeitigem Durchsaugender Grubenluft durch den Kondensator erhaltene Abklingungskurve, daß Ra A, Ra B und Ra C als Folgestoffe von Radiumemanation vorhanden sind. Die Menge der abgeschiedenen Stoffe ließ die Schätzung zu, daß andere Ionisatoren, z. B. Gesteinstrahlung, nur von geringer Bedeutung sein können. Eine andere Kurve, die bei längerer Aktivierungsdauer beobachtet wurde, scheint auf das gleichzeitige Vorhandensein von Thorium-Zerfallstoffen hinzuweisen.

Im Rahmen der beschriebenen Untersuchung konnten nicht alle dieses Gebiet berührenden und im Laufe der Arbeit aufgetretenen Fragen in ihren Einzelheiten verfolgt werden. Die Untersuchungen werden fortgeführt.

### Zusammenfassung.

Da es nach den bisherigen Ergebnissen der Ionenforschung nicht als ausgeschlossen erscheint, daß die
festgestellten biologischen Wirkungen der Ionen auch
für den untertage arbeitenden Menschen von Bedeutung sein können, sind in der Versuchsgrube
der Bergakademie Clausthal zum ersten Male
Bestimmungen des Ionengehaltes der Wetter durchgeführt worden. Mit Hilfe eines verbesserten
Ebert-Zählers wurde festgestellt, daß die Ionendichte untertage bis zu 30mal höher als übertage
ist. Im Gegensatz zu den Verhältnissen in freier
Luft überwiegen in der Grubenluft die negativen

Vgl. die Zahlentafel in Müller-Pouillet: Lehrbuch der Physik,
 Aufl., Bd. 5, T. 1, S. 542.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Ebert und Kurz, Physik. Z. 11 (1910) S. 389.

<sup>1</sup> Die Kurzzeitigkeit der Aktivierung gewährleistet eine besonders kennzeichnende Kurve.

lonen. Beim Anstellen des Wetterstromes und der damit verbundenen Druckverminderung wird eine Erhöhung der Ionendichten, besonders der positiven, hervorgerufen, was durch »Wandatmung« erklärt wird. In gleicher Weise wird der Einfluß des Luftdruckganges gedeutet. Die wesentlichsten Ionisatoren sind die Emanation von Radium (vermutlich auch von Thorium) und ihre Folgestoffe.

### UMSCHAU.

Bericht des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen über das Geschäftsjahr 1933/34.

(Auszug aus dem Bericht des Geschäftsführers, Direktors Dr.-Ing. eh. Schulte.)

### Dampfabteilung.

Das Jahr 1933/34 war das schwerste, seitdem der Verein besteht. Die Hoffnungen auf eine Besserung der wirtschaftlichen Lage haben sich nicht verwirklicht. Die starke Verbundenheit des Vereins mit der Steinkohlenindustrie drückt sich auch darin aus. Leider zeigt die Vereinstätigkeit gegenüber dem Bergbau eine gewisse Phasenverschiebung, so daß auch für das kommende Jahr mit Schwierigkeiten zu rechnen ist.

Die Zahl der Kesseleinheiten auf den Zechen der Mitglieder betrug am 1. April 1934 noch 3667 (3839); sie ist um 4,5% gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen. Entsprechend verminderte sich auch die Heizfläche um 3,9 (4,5) %. Gegenüber der Kesselzahl im Jahre 1920 mit 5760 Kesseln beträgt die Verringerung 36% und bei der Heizfläche 22%. Der Anteil an den außer Betrieb gemeldeten Kesseln ist mit 13,2 (16,4) % immer noch sehr hoch. Die durchschnittliche Kesselheizfläche beträgt 153 (152) m2. Neu aufgestellt wurden 50 (34) Kessel. Diesen stehen aber 222 (249) abgemeldete Kessel gegenüber. Unter den 50 neu hinzugekommenen ist nur 1 neuzeitlicher Hochleistungskessel. Ihrer Art nach verteilen sich die Kessel auf Flammrohrkessel mit 51,4 (52,3) %, Schrägrohrkessel 22,8 (22,8) % und Steilrohrkessel 4,1 (3,9) %. Von dem Abgang sind hauptsächlich die Flammrohrkessel mit insgesamt 138 (164) betroffen worden. Der Zugang beträgt 14 (8) Flammrohrkessel. Bei keiner Kesselart überwiegt der Zugang. Nach der Kesselgröße geordnet, stellen die Einheiten mit 90-150 m- den Hauptanteil mit 46,6 (47,6) %; die Kessel über 400 m² haben um 0,2 auf 4,6% zugenommen. Kesselspannungen über 20 atü sind immer noch verhältnismäßig selten; ihr Anteil beträgt 2,9 (2,7) %.

Nach den Erfahrungen der Technik können Dampfkessel mit einem Lebensalter von 30 Jahren als überaltert, solche von 40 Jahren als erheblich überaltert im Sinne der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit angesehen werden. Die Annahme, daß der größte Teil dieser alten Kessel lediglich zur Aushilfe dient, ist nicht richtig; vielmehr sind von den über 20 Jahre alten Einheiten rd. 80% in Betrieb und nur 20% stehen aushilfsbereit. Die Erneuerung der Dampfkessel im Vereinsgebiet hat in den letzten 3 Jahren mit der Entwicklung nicht Schritt gehalten; der Zugang an Kesseln betrug z. B. im Jahre 1931/32 3,3%, im Jahre 1932/33 0,9% und 1933/34 1,4%. Noch ungünstiger wird die Zahl, wenn man nicht den gesamten Zugang, sondern nur die wirklich neuen Kessel betrachtet, also die wieder zur Verwendung gelangenden alten Kessel ausscheidet, dann ist der Zugang in den Jahren 1931/32 0%, 1932/33 0,052% und 1933/34 0,109%. Der Verein hält es für notwendig, seine Mitglieder auf diese bedrohliche Entwicklung aufmerksam zu machen, damit sie rechtzeitig an die Erneuerung ihrer Dampfkesselanlagen denken. Der Zentral-Verband der Preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine hat sich im Kesselschäden- und im Werkstoffund Bauüberwachungs-Ausschuß auch eingehend mit der Frage der Überalterung von Kesselanlagen beschäftigt und seine Mitglieder auf den Ernst der Lage hingewiesen.

Entsprechend dem Rückgang der Kesselzahl hat sich auch die Zahl der Feuerungen verringert. Eine Abnahme an handbeschickten und eine Zunahme an mechanischen Feuerungen ist unverkennbar. Auch die gasgefeuerten Kessel nehmen als Folge der vermehrten Gasabgabe der Zechen an die Ruhrgas-A. G. an Zahl ab. Eine wesentliche Veränderung in der Verteilung auf die einzelnen Feuerungsarten ist nicht eingetreten. Auf die handbeschickten Roste entfallen 64,38%, auf die mechanisch beschickten 17,13% und auf die Kohlenstaubfeuerungen 4,78%, wobei die Zusatzfeuerungen mitgerechnet sind.

Die Gesamtzahl der Ölmotor-Lokomotiven hat sich von 228 auf 232 erhöht.

### Schäden und Unfälle.

Auch in diesem Jahre sind keine Explosionen an Kesseln vorgekommen. In 3 Fällen mußten Flammrohrkessel wegen aufgetretener Schäden sofort außer Betrieb gesetzt werden; die Ursache war Wassermangel. Die im vorigen Jahresbericht ausführlich beschriebene Explosion eines Glattrohrvorwärmers veranlaßte den Verein, im Benehmen mit den Mitgliedszechen aufgestellte Richtlinien zur Verhütung von Vorwärmerexplosionen herauszugeben. Dadurch wurde der Vorwärmer-Ausschuß des Vereines deutscher Ingenieure zur Aufstellung ähnlicher Richtlinien veranlaßt, die für ganz Deutschland Gültigkeit haben1 und sich zum Teil mit den erstgenannten Richtlinien decken. Für die Zechen gelten weitergehende Grundsätze, weil bei ihnen ungünstigere Betriebsverhältnisse vorliegen. Selbstverständlich werden die Richtlinien nach den neusten Erfahrungen und Anschauungen immer wieder ergänzt. Die vom Verein aufgestellten, über die VDI-Richtlinien hinausgehenden Forderungen sind zwischen dem Feuerschadenverband, dem Verein und seinen Mitgliedern vereinbart worden. Sie dienen zur Unterlage für die Untersuchungen der Glattrohr- und Rippenrohrvorwärmer. Im übrigen gehen die Zechen in richtiger Erkenntnis der Gefährlichkeit der Glattrohrvorwärmer immer mehr zu Rippenrohr- oder kreisenden Vorwärmern über.

### Wirtschaftliche Abteilung.

Die wirtschaftliche Tätigkeit hat gegenüber dem Vorjahre keine Ausdehnung erfahren. Die in der übrigen Industrie fühlbar gewordene Besserung der Wirtschaftslage hat sich im Bergbau noch nicht ausgewirkt. Erst in den letzten Monaten des Geschäftsjahres ist auch eine leichte Steigerung der wirtschaftlichen Tätigkeit zu beobachten. Zum Ausgleich wurden wichtige Forschungsarbeiten durchgeführt, im besondern die feuerungstechnischen Untersuchungen über die Verbrennung von Steinkohle auf dem Rost fortgesetzt und die Ergebnisse auf der Feuerungstagung anläßlich der Hauptversammlung des VDI in Trier bekanntgegeben. Auf dem Gebiet der Kohlenveredlung ist eine neue Arbeit über die Eignung von Pechen für die Brikettierung fertiggestellt worden?

### Versuche an Kesseln und Feuerungen.

Gewährleistungsversuche fanden nur an einer Anlage statt, bei der zwei im Jahre 1918 erbaute 300-m<sup>2</sup>-Schrägrohrkammerkessel für 14 atü mit je einer neuen Zonenwanderrostfeuerung versehen worden waren. Die Rost-

<sup>1</sup> Glückauf 70 (1934) S. 675.

<sup>3</sup> Dieser Aufsatz wird demnächst hier veröffentlicht werden.

fläche wurde dabei um 1 Viertel und der Feuerraum durch Tieferlegen des Rostes vergrößert. Die Versuche ergaben einen Kesselwirkungsgrad von 70,5% gegenüber dem ursprünglichen von 63,8%. Die Leistung der Normallast des Kessels konnte auf das 1,58 fache gesteigert werden<sup>1</sup>.

In einer Rohkohlenstaubfeuerung wurden 2 Versuchsreihen durchgeführt, und zwar mit abgesaugtem Fett-kohlenstaub (Rückstand 52,6% auf dem Din-Sieb Nr. 70) und mit ungemahlenem Gaskohlenstaub. Bei beiden Versuchen erwies die Feuerung ihre Eignung zur Verbrennung ungemahlener Staubsorten.

Untersuchungen über die wärmewirtschaftliche Ausnutzung der Kokereiabhitze mit Kohlenstaub-Zusatzfeuerung an Abhitzekesselanlagen führten zu der Erkenntnis, daß es unwirtschaftlich ist, neben der Abhitze die Anlage noch mit Kohlenstaub zu beschicken; vielmehr empfiehlt es sich, die gesamte Abhitze nur der einen Feuerung zuzuführen und die andere mit Kohlenstaub zu betreiben, weil durch diese Einstellung beide Kesseleinheiten mit dem besten Wirkungsgrad arbeiten.

Vielfach führte der Verein Messungen von Staubmengen aus, um die nötigen Unterlagen zur Auswahl und Planung von Entstaubungsanlagen zu beschaffen. Mit den vervollkommneten Untersuchungsgeräten (Windsichtung und Sedimentanalyse) können die bei der Messung erhaltenen Staubproben bis auf die feinsten Korngrößen (5 µ) untersucht werden. Messungen an zwei nach dem Verfahren von van Tongeren arbeitenden Büttner-Kaminabscheidern zeigten, daß dieses verhältnismäßig billige tockne Verfahren für die Entstaubung der Rauchgase von Rostfeuerungen mit Feinkohlen- oder Koksgrusbeschickung sehr geeignet ist<sup>2</sup>.

Bei einem an einem Rippenrohrvorwärmer vorgenommenen Leistungsversuch, der in der Art eines Verdampfungsversuches für die ganze angeschlossene Kesselgruppe durchgeführt wurde, ergab sich eine Erhöhung des Wirkungsgrades der Anlage um 5,65%. Dies entsprach, bezogen auf den Betriebswirkungsgrad der Gesamtanlage, einer Brennstoffersparnis von rd. 10%.

### Versuche an Maschinen und Betriebsmessungen.

Ein Abnahmeversuch an einer Turbo-Kesselspeisepumpe mit Dampfantrieb zeigte, daß die Pumpe zwar die geforderte Wassermenge zu fördern und den zur Speisung erforderlichen Gegendruck zu überwinden vermochte, daß aber der Dampfverbrauch um etwa 15-20% überschritten wurde. Es ist also zweckmäßig, derartige Hilfsmaschinen untersuchen zu lassen, damit die Einhaltung der wirtschaftlichen Gewährleistung nachgeprüft wird.

Der großen Bedeutung einer betriebssichern und wirtschaftlichen Streckenförderung mit Diesellokomotive trägt der Verein dadurch Rechnung, daß er laufend Erfahrungen über die bereits verwandten Bauarten von Grubendiesellokomotiven sammelt und neu aufkommende Bauarten auf ihre Eignung prüft. Bemerkenswert sind die zurzeit kleinsten 7/8-PS-Diesellokomotiven der Humboldt-Deutzmotoren-A. G., die mit einem Einzylinderviertaktmotor ausgerüstet sind, sowie die 24/26-PS-Zweitaktmotoren und die 45/50-PS-Viertakt-Diesellokomotiven der Ruhrtaler Maschinenfabrik. Von den beiden letzten Bauarten liegen auch Abgasuntersuchungen vor, die den Schluß zulassen, daß unter dem sicherheitstechnischen Gesichtspunkt in der Abgasbeschaffenheit keine nennenswerten Unterschiede bestehen. Eine gesundheitliche Gefährdung oder eine Belästigung der Belegschaft durch die Abgase der Lokomotiven ist bei einigermaßen sachkundiger Behandlung der Maschine nicht zu befürchten.

Durch eine wirtschaftliche Untersuchung wurden die Preßluftverhältnisse im gesamten Niederdruckleitungsnetz einer Grube ermittelt. Dabei sollte gleichzeitig festgestellt werden, ob sich durch die Anwendung eines be-

stimmten Verfahrens eine Ersparnis an Preßluft erzielen läßt. Man ermittelte die Druckverluste sowohl von den Kompressoren bis zu den einzelnen Betriebspunkten als auch innerhalb jedes Betriebspunktes unter den verschiedensten Betriebsbedingungen. Wie sich zeigte, waren die Druckverhältnisse im gesamten Niederdruckleitungsnetz durch richtige Bemessung des Rohrquerschnitts so weit ausgeglichen, daß Druckabfälle von übermäßiger Größe an keiner Stelle auftraten. Anlaß zu der Untersuchung bildete das Schweinitzsche Sparverfahren, das durch Zuteilung bestimmter Luftmengen für jeden Betriebspunkt eine Vergeudung von Preßluft über diese zugeteilte Menge hinaus vermeiden will. Die Zuteilung soll durch entsprechend bemessene Stauscheiben erfolgen. Bei Entnahme einer größern Luftmenge vergrößert sich der Drosselverlust der Stauscheiben so stark, daß der Betrieb nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Abgesehen von der grundsätzlichen Beurteilung des Verfahrens fehlte auf der untersuchten Anlage die Voraussetzung für seine Einführung, da die Ersparnis von 0,66% in der Hauptbetriebszeit zu gering war.

### Kokereiwesen.

Die Kokereiabteilung konnte nur an einer Gruppe von Abhitzeöfen einen Versuch durchführen und daraufhin wesentliche Verbesserungen in der Beheizungstechnik der Anlage vorschlagen. Der Verein rechnet damit, daß er künftig wieder stärker zu Untersuchungen und Begutachtungen herangezogen wird, weil viele ältere Kokereianlagen in nächster Zeit instandgesetzt oder umgebaut werden müssen. Auf dem Gebiet der Benzolgewinnung und Gasreinigung sind neue Verfahren ausgearbeitet worden, die eine Überprüfung erforderlich machen. Ferner empfiehlt sich die Untersuchung von Zentralgeneratoren für Schwachgasbeheizung der Koksöfen, die auf mehreren Anlagen aufgestellt worden sind.

### Technische Neuerungen.

An einem Kühlstoker, Bauart Graafen, über den im vorigen Jahre berichtet worden ist, wurden Versuche mit Brennstoffen vorgenommen, die infolge des niedrigen Aschenschmelzpunktes besondere Schwierigkeiten erwarten ließen. Die Rostbelastung mußte aus betrieblichen Gründen niedrig gehalten werden. Bei keinem Versuch gab starker Schmelzfluß zu Störungen Anlaß, die, wie anzunehmen ist, auch bei längerer Betriebszeit kaum auftreten werden.

Die Dürrwerke haben einen neuen Wanderzonenrost herausgebracht. Die Erkenntnis der Mängel des üblichen Zonenwanderrostes, Drosselung der Luftzufuhr über den Trennwänden zwischen 2 Zonen und unvollkommene Anpassung der Luftzufuhr wegen der geringen Zonenzahl, führte zur Anordnung von wandernden Zonen. Diese werden an jedem Tragkasten durch Scheidewände gebildet, die durch einen von ebenen Flächen begrenzten muldenförmigen Unterwindkasten hindurchgeführt werden. Dadurch wird jede Roststabkolonne zu einer besondern wandernden Zone. Die Abdichtung erfolgt durch Asbeststreifen mit Metallgewebeeinlage. Den Zonen strömt die Verbrennungsluft durch gegenüberliegend angeordnete Öffnungen in den Seitenwänden des Unterwindkastens zu. Je zwei nebeneinanderliegende Öffnungen werden von einem Zuführungskanal mit Lüfter versorgt. Sowohl im Zuführungskanal als auch vor der Einmündung der Öffnungen sind Regelklappen angebracht. Zur gleichmäßigen Verteilung der Rostbreite sind an den Scheidewänden Leitbleche vorgesehen. Der Rostdurchfall wird durch die Scheidewände einem Trog in der Bodenplatte zugeschoben und daraus durch eine Schnecke ausgetragen. Versuche haben die Vermeidung von Windverlusten, eine feinere Einstellung und eine bessere Anpassung der Windverteilung an den im Laufe der Verbrennung wechselnden Luftbedarf und eine Leistungssteigerung ergeben, die einer Verkleinerung und Verbilligung der Rostfläche gleich-

<sup>1</sup> Olückauf 70 (1934) S. 351.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Olückauf 70 (1934) S. 764.

An einem Schrägrohrkessel ist versuchsweise die rechte Rostseite des Unterwindzonenwanderrostes als Überwurfrost, Bauart Krönauer, durchgebildet worden. Durch das Überwerfen des Brennstoffes sollen eine hohe Rostleistung und ein guter Ausbrand des Brennstoffes erzielt werden. Zwei Roststabreihen werden im vordern Rostteil bis zu 80° ruckartig angehoben, wodurch der Brennstoff vorgekippt wird. Dann gleitet der Stab wieder in die Ruhelage zurück. Die beweglichen Rostglieder sind an der Rückseite mit einem bogenförmigen Ansatz versehen, der bei hochstehender Roststabreihe die Rostbahn geschlossen hält und den Durchfall von Brennstoff verhindert. Beobachtungen an dem Rost ergaben eine Rostleistung bis 213 kg/m²h bei gutem Ausbrand. Auf der mit normalen Roststäben belegten linken Rostseite blieb die Rostleistung erheblich unter dieser Zahl, auch war der Ausbrand sichtlich schlechter. Das Überwerfen des Brennstoffes kann je nach Aschengehalt, Feuchtigkeit und Backfähigkeit für jeden oder nur für jeden 2. oder 3. Rostschlitten vorgesehen werden. Je nach Rostlänge und Bedarf werden für einen Rost nur eine oder mehrere Überwurfeinrichtungen eingebaut.

Die Krämersche Mühlenfeuerung ist auch für Steinkohle dann gut brauchbar, wenn Brennstoffe zur Verfügung stehen, die infolge hohen Gasgehaltes oder großer Reaktionsfähigkeit des Koksrückstandes verhältnismäßig grob vermahlen werden können. Die Feuerung eignet sich also für Steinkohle von der obern Eßfeinkohle bis zur Gasflammkohle; dagegen dürfte sich Anthrazit für sie kaum verwenden lassen, weil seine Reaktionsfähigkeit zu gering ist und die einfache Hammermühle bei der schlechten Mahlbarkeit des Anthrazits keine ausreichende Feinheit erzielt. Versuche mit Gasflammkohle in der Versuchsanlage des Großkrastwerks Zschornewitz wurden nach 2 h abgebrochen, weil in dem ungekühlten Feuerraum Temperaturen von 1800° auftraten. Bei einem Durchsatz von 740 kg/h betrug die Mahlarbeit 9,2 kWh/t, war also außerordentlich günstig. Auch die Ausbrandverluste beliefen sich auf nur 3%, und zwar entfielen 1,6% auf Flugkoks in den Rauchgasen, 1% auf den in den Zügen abgeschiedenen Flugkoks und 0,4% auf die auf dem Ausbrennrost anfallende Asche. Bei Fettfeinkohle ergab sich ein Ausbrandverlust von 5,1 %. Man wird bei Steinkohle mit Rücksicht auf die erforderliche feinere Ausmahlung größere Querschnitte des Mühlenschachtes wählen müssen als bei Braunkohle.

Die Firma L. & C. Steinmüller in Gummersbach hat ihren Schürrost für die Verbrennung minderwertiger Brennstoffe umgebaut. Versuche mit einem Mittelprodukt von rd. 50 % Aschengehalt hatten günstige Ergebnisse. Bei geringer Schichthöhe und entsprechend kleiner Windpressung wurde ein guter Ausbrand des Brennstoffes erreicht.

Beim Bau von Einzugwasserrohrkesseln macht sich das Bestreben nach größerer Einfachheit immer mehr geltend. Allgemein werden die Feuerräume mit Strahlungsheizfläche ausgekleidet. Die Feuerraumtemperaturen liegen bei Ruhrkohle um mehrere 1000 höher als bei geringerwertigen Brennstoffen, so daß ihre Nutzbarmachung durch Strahlungsheizflächen geboten ist. Die nachgeschaltete Kesselheizfläche kann entsprechend verkleinert und die zur weitgehenden Ausnutzung der Rauchgase erforderliche Vorwärmerheizfläche angeordnet werden. Nach diesen Grundsätzen gebaute Kessel haben folgende Vorzüge: große Strahlungs- und kleine Kesselheizfläche mit nur einer Kesseltrommel, Wegfall des hintern Strahlungsschutzes durch geeignete Anordnung des Rohrbündels, gesicherter Wasserumlauf durch außenliegende Fallrohre, Anordnung der Kesseltrommel außerhalb des Feuerraumes, Ausgießen der Hauptverdampferrohre in den Dampfraum der Trommel, Nachheizfläche mit Verdampfervorwärmer sowie Verteilung des aus dem Vorwärmer austretenden Dampf-Wassergemisches auf die ganze Länge der Trommel mit weitgehender Ausnutzung der Rauchgase durch Lufterhitzer und hohem Feuerraum.

Die in frühern Berichten erwähnte Gegenlaufturbine Ljungström hatte bis jetzt den Nachteil, daß sie nur mit Drosselreglung gebaut werden konnte und daher bei niedrigen Teillasten einen ungünstigern Wirkungsgrad als eine Axialturbine aufwies. Neuerdings ist es gelungen, auch hier eine Düsenreglung einzubauen; damit können bei Halblast Dampfersparnisse bis zu 12% je nach den Betriebsverhältnissen erzielt werden.

Auf dem Gebiete des Dampfturbinenbaus ist ebenfalls über Verbesserungen zu berichten. Allgemein werden wieder kurz gebaute Turbinen mit mäßiger Stufenzahl und entsprechend geringerer Gehäusezahl bevorzugt. In Amerika hat man mit einer Steigerung der Dampftemperaturen gute Erfahrungen gemacht. Hohe Überhitzung bedeutet Gewinn an Wärmegefälle, aber auch geringe Dampfnässe im Niederdruckteil. Die Werkstofffrage ist dabei natürlich ausschlaggebend. Angeregt durch die LjungströmPatente sind neuerdings Radialturbinen auch mit feststehendem Leitwerk und einem oder mehreren nebeneinanderliegenden und hintereinandergeschalteten umlaufenden Radialschaufelsystemen gebaut worden. Im übrigen ergibt sich die Überlegenheit der einzelnen Turbinenbauarten aus den jeweiligen Anforderungen und Betriebsverhältnissen. Bei Anwendung von Getrieben können Dampfturbinen gleichzeitig zum Antrieb von Stromerzeugern wie auch von Arbeitsmaschinen und Transmissionen mit beliebiger Drehzahl dienen.

### Forschungsarbeiten.

Feuerungsversuche mit Fettfeinkohle an einer Versuchsfeuerung sind zu Ende geführt worden. Die Bedingungen, unter denen Schwierigkeiten infolge des Plastischwerdens der Kohle, besonders bei warmem Rostbelag und anfänglich stark verminderter Luftzufuhr auftreten, haben sich festlegen lassen.

Die feuerungstechnischen Arbeiten über den Verbrennungsverlauf bei Wanderrostfeuerungen bewegen sich auf einer Stufe des Fortschritts. Die Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse im Brennstoffbett und in den Roststäben und über die hierauf einwirkenden Einflüsse sind bis zu einem gewissen Grade abgeschlossen. Zurzeit stehen Messungen an den Betriebsanlagen im Vordergrund. Dazu dienen neue Meßverfahren, die ohne umständliche Vorbereitungen die Zündungs-, Verbrennungs- und Strömungsverhältnisse jeder beliebigen Feuerung und jedes Brennstoffes zu untersuchen gestatten. Im besondern ist es möglich, während des normalen Betriebes an beliebigen Stellen oberhalb des Brennstoffbettes Gasproben zu entnehmen und aus ihnen Schlüsse auf die Einstellung der Unterwindpressungen, die Zündfähigkeit des Brennstoffes und die Vollständigkeit des Ausbrandes im Feuerraum zu ziehen.

Bei der Prüfung der Ursachen für die verschiedenen Glattrohrvorwärmer-Explosionen wurden wasserseitigen als auch die rauchgasseitigen Verhältnisse untersucht. Hinsichtlich der Temperatur- und Wassermengenverteilung in Glattrohrvorwärmern ergaben sich dabei überraschende Ergebnisse. Wegen der hohen Kosten und wegen der Gefahr bei Versuchen an großen Anlagen konnten die Messungen nur an Modellen durchgeführt werden. Erst nachdem an diesen Klarheit über die kritischen Zustände und die meist gefährdeten Stellen ge-wonnen worden war, wurden die Messungen in einfacher und gefahrloser Weise an einer Reihe von Betriebsanlagen vorgenommen. Auch auf der Rauchgasseite kann ein Gefahrzustand bestehen, da nach einzelnen Feststellungen im Feuerraum beträchtliche Mengen unverbrannter Gase zu finden sind. Diese können im regelmäßigen Betrieb im Kessel noch ausbrennen, bei Regelvorgängen aber unausgebrannt in den Vorwärmer gelangen und dort durch Falschluftzutritt eine solche Verdichtung von Gasen und Sauerstoff erreichen, daß Explosionsgefahr eintritt.

Aus zahlreichen Messungen des Temperaturanstiegs in der Mittelebene von Koksofenkammern haben sich die Gesetzmäßigkeiten für die Wärmeströmung erkennen lassen. Nach dem Ergebnis dieser Untersuchungen können die für die Wärmeleitung bei zeitlich veränderlichem Wärmestrom allgemein gültigen Gesetze nach Berücksichtigung der Eigentümlichkeiten des Verkokungsvorganges auf die Aufheizung einer Verkokungskammer angewandt werden.

Die Arbeiten über das Aschenschmelzverhalten von Steinkohle sind zu einem gewissen Abschluß gebracht worden. Durch Zusammenarbeit mit der Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie in Bochum ist es gelungen, auch durch die petrographischen Untersuchungsverfahren eine Bestätigung der vom Verein erzielten Ergebnisse zu erhalten.

Zahnradmotoren mit Schlepperhaspeln, die schon verschieden lange Zeit im Betrieb gestanden hatten, wurden untertage in einer für die Versuche geeigneten Strecke untersucht. Die Prüfung von Förderwagenlagern auf dem Versuchsstand und im Betrieb wurde fortgesetzt.

### Werkstoffprüfung und Bauüberwachung.

Auf diesen Gebieten ist die Arbeit des Vereins in ganz besonderm Maße von der Neubautätigkeit auf den Zechen abhängig. Da Neuanlagen aber kaum erstellt wurden, war die Beschäftigung für die Mitglieder auch auf diesem Gebiete gering. Andere Aufträge lieferten dafür keinen Ausgleich. Gegenüber der beobachteten Einschränkung der Werkstoffabnahme und Bauüberwachung bei neuen Anlagen sei darauf hingewiesen, daß der Verein über Ingenieure verfügt, die dank ihrer Sachkenntnis und verständnisvollen Zusammenarbeit mit den Herstellerwerken die Gewähr dafür bieten, daß nur einwandfreie Werkstoffe und Anlagen geliefert werden. Die Bauüberwachung soll sich nicht nur auf die Arbeiten in der Kesselfabrik, sondern auch auf die Aufstellung der Kessel erstrecken. Gerade hier, wo keine dauernde Aufsicht durch Fachingenieure der Kesselfabriken möglich ist und wo die Einrichtungen weniger vollkommen sind als in der Werkstatt, ist die Bauüberwachung notwendig. Auch größere Ausbesserungen an Kesseln sollten grundsätzlich überwacht werden, weil sich Fehler nach Beendigung der Arbeiten nicht mehr feststellen lassen und erst nach längerer Betriebszeit zum Vorschein kommen.

Zwecks Austausch von Erfahrungen, Vermeidung von Doppelarbeit und zur weitern Ausbildung der Vereinsingenieure wurde mit der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart ein Abkommen getroffen, das die Abnahmestellen der beiden Institute enger verbindet. Danach verzichtet der Verein auf die größern Forschungsarbeiten, die besondere Einrichtungen erfordern, und überläßt diese der Anstalt. Umgekehrt überträgt diese dem Verein solche Aufgaben, für die er über Einrichtungen verfügt. Größere Schadenfälle grundsätzlicher Art werden gemeinsam bearbeitet. Das Abkommen sichert beiden Stellen ihre volle Freiheit.

Einige Zechenbetriebe sind dazu übergegangen, die Arbeiten und Leistungen ihrer Schweißer durch den Verein nachprüfen zu lassen, um festzustellen, ob und wie weit sie zu hochwertigen Arbeiten herangezogen werden können. Der Verein begutachtet die Schweißung und stellt durch Röntgen- und mechanische Prüfung sowie durch eine metallurgische Untersuchung die Güte der Schweißung fest. Bei den bisherigen Untersuchungen solcher Probeschweißungen haben nur wenige Zechenschweißer den an hochwertige Arbeiten zu stellenden Anforderungen entsprochen.

Besonders bemerkenswert von den zu untersuchenden Werkstoffschäden waren Zerstörungen durch Korrosionen, die teilweise auf den im Speisewasser enthaltenen und beim Erhitzen freiwerdenden Gasen, teilweise auf elektrolytischen Wirkungen und teilweise auf Schwadenbildung beruhten. Die Kupplung eines Kolbenkompressors zer-

brach. Der festgestellte Dauerbruch war auf die Verwendung nicht einwandfreien Werkstoffes sowie auf dessen unsachmäßige Verarbeitung zurückzuführen. An einem Einflammrohrkessel entstand ein Anriß von einem Mannloch aus. Den Schaden hatte weniger die ungünstige Werkstoffbeschaffenheit als die Anordnung des Mannloches hervorgerufen. Ein Riß in einem Siederohr war durch übermäßige Erhitzung des Werkstoffes entstanden.

Die inzwischen vom Verein beschafte Röntgenanlage wurde häufig zu Untersuchungen herangezogen, und zwar von geschweißten Kesseltrommeln, Kesselzubehörteilen, Gußstücken und Schweißnähten. Versuche, auch Förderseile auf diese Weise zu prüfen, haben vorerst noch nicht zu einem praktischen Ergebnis geführt. Die Überwachung durch Röntgenstrahlung an den verschiedensten Arten von Schweißverbindungen setzt sich auch in Deutschland langsam durch.

### Laboratorium.

In den Arbeiten des Laboratoriums hat sich eine Wiederbelcbung in der Wirtschaft bereits bemerkbar gemacht. An 3171 Proben wurden 17418 Einzelbestimmungen vorgenommen. Diese Zunahme bezieht sich im wesentlichen auf Brennstoffe und Brennstoffrückstände. Bei den Gasanalysen war die Veränderung nur unwesentlich. Infolge der Neuerstellung von Dampfkesselanlagen nahm auch die Zahl der Untersuchungen an feuerfesten Baustoffen zu.

Nur bei der Überwachung der Kesselspeisewasseraufbereitung ist ein Rückgang der untersuchten Wasserproben eingetreten. Dies liegt wohl zum großen Teil daran, daß im Vorjahr eine Umstellung in der Wasseraufbereitung besonders zahlreiche Proben erfordert hatte, die inzwischen nach Einstellung der Anlagen überflüssig geworden sind. An der Art der Überwachung durch örtliche und laboratoriumsmäßige Untersuchung hat sich nichts geändert. Im Hinblick auf die Schwankungen in der Speisewasserbeschaffenheit wurde das Hauptgewicht auf die örtlichen Untersuchungen und die sich unmittelbar daran anschließenden Beratungen gelegt. Dieses Vorgehen erleichterte eine in den letzten Jahren durchgeführte Bearbeitung der Untersuchungsverfahren und die Schaffung zweckentsprechender Untersuchungsgeräte. Für die häufig zur Ergänzung notwendigen laboratoriumsmäßigen Nachprüfungen reichte dann eine geringere Probenzahl aus. Umfangreichere Prüfungen mußten bei zu erwartenden oder eingetretenen Unzuträglichkeiten ausgeführt werden, wie bei der Wahl von Enthärtungsmitteln (Kalk, Soda, Ätznatron, Trinatriumphosphat). An einer Vakuum-Entgasungsanlage und an einem Kalk-Soda-Phosphat-Reiniger wurden Gewährleistungsprüfungen vorgenommen. Die Zahl der der laufenden Überwachung der Speisewasserversorgung ange-schlossenen Anlagen hat keine wesentliche Änderung erfahren. Sie betrug zu Beginn des Geschäftsjahres 1933/34 59 und am Ende 60.

Im Auftrag des Zentral-Verbandes wurden in einem Flammrohrkessel 6 verschiedene Kesselinnenanstrichmittel, die sich bei den Kurzprüfungen im Laboratorium bewährt hatten, betrieblich nachgeprüft. Wenn auch die Ergebnisse nicht genau übereinstimmten, so bestätigten die Betriebsversuche doch im wesentlichen die Laboratoriumsprüfung.

Für die Lieferungsüberwachung von feuerfesten Baustoffen bewährte sich folgende Art der Untersuchung. Das Steinmaterial prüft man zur Feststellung seiner Eignung zunächst auf Beständigkeit des Temperaturwechsels, Porosität und Schlackenangriff. Die für gut befundenen Steine werden für die Bestellung empfohlen und besondere Lieferungsbedingungen dafür festgelegt. Dann erfolgt durch den Verein oder durch die Einmauerungsfirma aus der Lieferung die Entnahme von Proben, die auf die Einhaltung der Lieferungsbedingungen nachgeprüft werden. Nach diesen Grundsätzen sind die feuerfesten Baustoffe für 9 Kesselanlagen untersucht worden.

Die rasche Zerstörung des Mauerwerks einer Kesselfeuerung veranlaßte die Untersuchung von 50 Steinsorten verschiedener Firmen. Eine Beziehung zwischen Tonerdegehalt und Verhalten zu Schlackenangriff war nicht festzustellen. Bei steigender Porigkeit nimmt die Schlackenlöslichkeit bei 1400° nur wenig zu, dagegen besteht bei 1450° eine starke Abhängigkeit von der Porigkeit. Damit sich bei der Feststellung der Wärmeausdehnung von Silikasteinen den Betriebsbedingungen besser Rechnung tragen ließ, wurde eine Versuchsanordnung gebaut, nach der die Wärmeausdehnung auch unter Gegendruck bestimmt werden konnte.

### Elektrotechnische Abteilung.

Der Gesamtanschlußwert der überwachten elektrischen Anlagen betrug 2747451 kW. Davon entfielen auf Stromerzeugung 259 Generatoren mit 645159 kW bei  $\cos \phi = 0.8$ , auf Stromumformung 1153733 kW und auf Stromverbrauch 948559 kW. Die gesamte Länge der mit Fahrdrahtstreckenförderung belegten Strecken belief sich auf rd. 772 km. Der Überwachung unterstanden ferner 391 Schachtsignalanlagen und 25 Personenaufzüge.

Der Gesamtanschlußwert ist gegenüber dem Vorjahr um 0,3% gestiegen, dabei aber der Anschlußwert der Stromerzeugung um 1,4% zurückgegangen. Der Anschlußwert der Stromumformung hat sich um 0,4% und der des Stromverbrauchs um 1,3% erhöht. Die Abnahme der Stromerzeugung und die Zunahme des Stromverbrauches lassen auf einen Mehrbezug von Fremdstrom schließen. Die Gesamtleistungen der überwachten Transformatoren sind um 13% und die der Motoren um 2,3% gestiegen, was auf eine zunehmende Elektrifizierung der Betriebe untertage hindeutet. Die Länge der elektrischen Fahrdrahtstreckenförderung und die Anzahl der Fahrdrahtlokomotiven sind praktisch unverändert geblieben. Die Neuanlagen und Erweiterungen elektrischer Anlagen haben die Vorprüfung von 286 Genehmigungsgesuchen erfordert. Die Ergebnisse von Messungen an Schienenstoßverbindungen elektrischer Fahrdrahtstreckenförderungen beweisen, daß die ungenügenden Schweißungen zurückgegangen sind, der Zustand der Schweißverbindungen sich also wesentlich gebessert hat. Bei sonstigen Verbindungen eingetretene Verschlechterungen beruhen auf den sich im Laufe der Zeit einstellenden Korrosionen.

Im Berichtsjahr haben sich 12 Unfälle ereignet, von denen 6 auf die unmittelbare Einwirkung des elektrischen Stromes zurückzuführen waren, während er in den 6 übrigen die Unfälle nur ausgelöst hatte. 4 Unfälle verliefen tödlich. Nach dem Ergebnis der Untersuchungen sind die Unfälle in der Mehrzahl zurückzuführen auf eigenes Verschulden (3 tödlich, 5 nichttödlich), nur einer auf schadhafte Anlagen (nichttödlich), 2 auf unglückliche Zufälle (1 tödlich, 1 nichttödlich); die Ursache eines Unfalles (nichttödlich) konnte nicht aufgeklärt werden. Von den Verunglückten kannten 9 die mit der Elektrizität verbundenen Gefahren. Die Zahl der Unfälle ist also gegen das Vorjahr trotz der zunehmenden Elektrifizierung der Betriebe untertage nicht gestiegen.

Für den gefahrlosen Betrieb elektrischer Anlagen in schlagwettergefährdeten Grubenräumen ist es von größter Bedeutung, daß sich der Schlagwetterschutz der Anlagenteile immer in Ordnung befindet. Daher sind für die mit der Beaufsichtigung und Wartung der schlagwettergeschützten elektrischen Anlagen betrauten Personen »Regeln für den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen in schlagwettergefährdeten Grubenräumen« aufgestellt worden. Der in diesen Betrieben arbeitenden Belegschaft muß immer wieder eingeschärft werden, daß sofort für die Abschaltung der elektrischen Anlagen zu sorgen ist, wenn sich in ihnen irgendwelche außergewöhnlichen Erscheinungen zeigen. Ferner muß besonderes Gewicht auf sachmäßige Arbeit gelegt werden. Um die Zechen in der Hauptsache selbst für die Sicherung ihrer Betriebe sorgen zu lassen, hat der

Minister für Wirtschaft und Arbeit neue »Richtlinien für die Zulassung elektrischer Anlagen in schlagwettergefährdeten Grubenräumen« erlassen¹, die auch die Forderung zur Einstellung von hochschulmäßig gebildeten Elektro-Ingenieuren enthalten. Darüber hinaus ist bei der Zunahme der Elektrifizierung neben den leitenden und aufsichtführenden Personen vor allem eine ausreichende Zahl fachlich gut ausgebildeter Arbeiter unbedingt notwendig.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker hat Änderungen und Ergänzungen zu den Vorschriften nebst Ausführungsregeln für die Errichtung von Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen von 1000 V und darüber herausgegeben, die sich u. a. mit der Aufstellung von ölgefüllten Transformatoren und Schaltern in Bergwerken untertage befassen. Auch die neu bearbeiteten »Vorschriften für die Ausführung schlagwettergeschützter elektrischer Maschinen, Transformatoren und Geräte« sind am 1. April 1934 in Kraft getreten. Die Beachtung der außerdem noch erschienenen zahlreichen Errichtungsvorschriften des Verbandes wird dringend angeraten.

Für die elektrische Fahrdrahtstreckenförderung sind die Bemühungen, die Funkenbildung im Fahrdraht zu verringern, fortgesetzt worden. Auf dem Gebiet der Stromabnehmer liegen verschiedene Verbesserungen vor, auf die besonders hingewiesen sei. Die Ergebnisse der Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von Schienenstößen bestätigen immer wieder, daß eine allen Ansprüchen genügende elektrische Verbindung nur durch Schweißung hergestellt werden kann. Die Vorzüge dieser Verbindungsart lassen es begreiflich erscheinen, daß auf sie im Ruhrbezirk fast 80% aller Stoßverbindungen entfallen. In Zusammenarbeit mit Herstellerfirmen konnten gute Ergebnisse bezüglich der Sicherung gegen Zündung explosibler Gasgemische durch Funken oder übermäßige Erhitzung an den Akkumulatorbatterien erzielt werden. Auch die Wartung und Pflege der Akkumulatoren scheint besser geworden zu sein, da keine Explosionen an Akkumulatorlokomotiven vorgekommen sind. An elektrischen Schachtsignalanlagen treten immer wieder Störungen auf, die auf das Versagen von Relaiskontakten zurückzuführen sind und den Bau relaisloser Signalanlagen nahelegen.

Die laufenden Arbeiten des lichttechnischen Laboratoriums haben in Versuchen und Messungen bestanden, die im Laboratorium oder im Betriebe durchgeführt worden sind. Dazu gehören auch die zur Nachprüfung der Gewährleistungen vorgenommenen Lichtmessungen an elektrischen Mannschaftslampen und die Prüfung der Kapazität ihrer Akkumulatoren. Immer wieder ist bei den Prüfungen festzustellen, daß die vertraglichen Zusicherungen nicht eingehalten werden. Auf die vom Verein im Zusammenhang hiermit aufgestellten »Unterlagen für die lichttechnische Bewertung und Prüfung von tragbaren elektrischen Grubenleuchten für Mannschaften« sei besonders hingewiesen. Die bisher gemachten Erfahrungen sind zur Verbesserung der Leuchten hinsichtlich ihrer Lichtausbeute, Blendung und Lichtverteilung praktisch ausgewertet worden. Für die von den Zechen selbst vorgenommene laufende Überwachung der Lichtstärke der elektrischen Mannschaftsleuchten ist vom Verein ein Topfphotometer mit sehr einfacher Handhabung entwickelt worden. Zur Beleuchtung von Betriebspunkten, an denen kein Starkstrom zur Verfügung steht, werden häufig ortsfeste Leuchten verwendet, deren Lampen eine eingebaute, durch Preßluft angetriebene Dynamo speist. Da während dieser Zeit die tragbaren Mannschaftsleuchten unnötig elektrischen Strom verbrauchen, hat die Firma Friemann & Wolf eine Verbundleuchte gebaut, die auf dem Wege zu und von der Arbeitsstätte als tragbare elektrische Mannschaftsleuchte und während der Arbeit als ortsfeste Preßluftleuchte benutzt werden kann. Die Versuche zur Klärung der Vorgänge beim Zünden von Schlagwettern durch be-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Min.-Bl. f. Wirtsch. u. Arbeit, Nr. 8 vom 3. Mai 1934.

schädigte Glühlampen elektrischer Mannschaftsleuchten sind zu einem vorläufigen Abschluß gekommen.

Die Prüfstelle für elektrische Meßgeräte und Relais hat insgesamt 346 Zähler, Strommesser usw. geprüft und laufend 252 Relais überwacht.

Zusammen mit den andern Abteilungen des Vereins sind 6 Versuche durchgeführt worden, und zwar Leistungsmessungen an einer Dampfturbine, an einem Ventilator und an 4 Wasserhaltungen. Weitere 15 Versuche hat die Elektrotechnische Abteilung allein vorgenommen.

# WIRTSCHAFTLICHES.

Kohlenversorgung der Schweiz im 1. Halbjahr 19341.

	T THE THE	1. Halbjah	r Mad Sa
Herkunftsland	1932	1933	1934
AS THE STATE	t	t	t
Steinkohle:			THE STATE OF
Deutschland	. 235 746	220 632	234 041
Frankreich	. 412 275	366 742	360 478
Belgien	. 45 157	29 895	37 132
Holland	. 81 975	93 034	77 301
Großbritannien	. 116 516	134 291	154 022
Polen	. 59 370	47 007	32 253
Rußland	. 5878	10 842	5 490
Andere Länder		186	235
zu	s. 956 917	902 629	900 952
Braunkohle	. 139	212	162
Koks:	and the same of		
Deutschland	. 222 586	197 530	178 062
Frankreich	62 521	49 145	57 405
Belgien	5 674	14 032	3 430
Holland	. 44 738	41 007	36 798
Großbritannien	3 5 1 9	11 580	22 365
Polen	. 29	27	76
Italien	. 945	307	345
Ver. Staaten	. 2 025	220	2 466
Andere Länder	. 64	53	
zu	is. 342 101	313 901	300 947
Preßkohle:	Water of the state	The street	Day Hill
Deutschland	. 204 450	173 547	163 213
Frankreich	. 30 990	19 722	20 829
Belgien	. 7 955	6 474	6 397
Holland	. 20 040	17 564	19 024
Andere Länder	. 16	59	1 110
zu	ıs. 263 451	217 366	210 573

<sup>1</sup> Außenhandelsstatistik der Schweiz 1934, Nr. 6.

Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern im 1. Halbjahr 19341.

Tables Con		1. Halbjahr								
Herkunftsland	1931 t	1932 t	1933² t	1934 t						
Steinkohle PolnOberschlesien Tschechoslowakei Dombrowa Deutschland davon Ruhrbezirk Übrige Länder	742 571 651 389 107 031 231 113 92 302 32 827	591 918 519 439 101 835 199 288 79 847 82 028	377 802 455 792 65 976 225 308 153 176 29 904	353 046 531 507 52 793 109 267 77 738 67 559						
zus.  Koks Tschechoslowakei Deutschland davon Ruhrbezirk PolnOberschlesien Ubrige Länder	79 099 57 745 26 977 27 922 194	1 494 508 60 700 61 832 25 645 37 578 268	33 304 54 443 37 978 14 708 46	59 707 44 665 29 071 17 537 3 285						
zus. Braunkohle Tschechoslowakei Ungarn Übrige Länder	78 918 54 542 37 959	160 378 44 560 47 951 19 073	20 904 42 393 2 794	125 194 18 752 45 655 5 542						
zus.	171 419	111 584	66 091	69 949						

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Montan. Rdsch. 1934, Nr. 16. - <sup>2</sup> Zum Teil berichtigte Zahlen.

Brennstoffaußenl	handel Hollar	ids im 1. Halb	jahr 1934¹.
Herkunftsland		1. Halbjahr	Sunday of the
bzw. Bestimmungsland	1932	1933²	1934
Destininungstand	t	t	t
Steinkohle:	1-74	Einfuhr	
Deutschland	2 207 278	1 724 635	1 806 415
Großbritannien. Belgien,	741 831	591 972	674 689
Luxemburg .	187 162	140 345	192 203
Polen	62 699	53 141	165 024
Übrige Länder .	8 417	17 417	11 335
zus. Koks:	3 207 387	2 527 510	2 849 666
Deutschland	123 635	128 107	149 202
Belgien,	125 055	120 101	El Williams
Luxemburg .	25 268	18 907	28 475
Großbritannien. Übrige Länder.	9 976	9 010	16 826 3 351
zus.	158 879	156 024	197 854
Preßsteinkohle:	100 019	100 024	17,037
Deutschland	187 718	198 603	156 319
Belgien,			
Luxemburg . Übrige Länder .	4 536	5 360 273	21 326
zus.	192 284	204 236	177 645
			47
Braunkohle	28	16	47
Preßbraunkohle: Deutschland	102 526	90 296	88 329
Übrige Länder.	294	249	437
zus.	102 820	90 545	88 766
Steinkohle:	1 Course	Ausfuhr	War was
Belgien,			
Luxemburg . Frankreich	725 404 525 601	658 481 555 836	466 647 538 684
Deutschland	319 533	281 095	372 237
Schweiz	55 465	58 417	50 034
Italien	7 080 21 105	53 820 11 527	102 516 62 751
Bunkerkohle	466 953	129 939	159 861
zus.	2 121 141	1 749 115	1 752 730
Koks:	avere it is	March 4 1-4	
Deutschland	238 055	271 241	224 058
Belgien, Luxemburg .	315 803	258 898	289 835
Frankreich	241 799	219 827	200 948
Schweden	45 755	70 183	102 911
Finnland	43 118	25 028	35 517 46 064
Schweiz	50 501	45 673	30 455
Italien	orion	14 870	26 840
Übrige Länder .	25 196	30 062	31 504
Zus.	960 227	935 782	988 132
Preßsteinkohle:	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
Belgien, Luxemburg .	78 849	53 330	31 053
Frankreich	44 225	36 751	42 237
Deutschland	29 574	30 602 21 109	54 935
Schweiz	21 148 844	4 119	19 709 2 870
zus.	174 640	145 911	150 804
Braunkohle		10	_
Preßbraunkohle .	5 664	2 409	4 516
1 Holländische Au	Benhandelsstatisti	k * Seit 1933	ohne Bunker

kohlendurchfuhr, auf die im Jahre 1932 ein Anteil von rd. 18 % der Steinkohleneinfuhr bzw. 21 % der Steinkohlenausfuhr entfällt.

### Die deutschen Seeschiffe nach Schiffsgattungen und Alter am 1. Januar 19341. a = Zahl der Schiffe, b = Raumgehalt in 1000 Br.-Reg.-t.

relacivation Labora and a	1	Alter der Schiffe in Jahren										1/1						
		unter 1 Jahr 1-3		3-5 5-7		5-7 7-10		0 10-20		20-30		30 und mehr³		lusges.				
TOTAL STATE OF THE	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Dampfschiffe <sup>2</sup>	3	1 12	9 8	11 17	76 29	204 86	79 69	335 217	108 63	218 194	670 37	1638 57	351 22		289 9	177 2	1585 240	3012 599
Segelschiffe und Seeleichter mit Antriebsmaschinen ohne Antriebsmaschinen	31	5	35	5	41 2	5 1	49	5 1	34	3	193 52	31 24	588 125		354 181	23 25	1325 364	123 75
Seeschiffe überhaupt4		194	130	Here	1500	Brevi	T	1750	300	-01 -1	NOVE	100	8000		此佳年	200	Whitel	9700
am 1. Januar 1934	37	19	52	33	148	295	199	558	207	419	952	1750	1086	508	833	227	3514	3808
am 1. Januar 1933	6	5	113	140	172	506	161	338	263	629	962	1507	1100	545	813	288	3590	3957

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Wirtsch. u. Statist. 14 (1934) Nr. 13. — <sup>2</sup> Mit Abdampfturbinen waren am 1. Jan. 1934 82 Dampfer mit 417808 Br.-Reg.-t und 249684 N.-Reg.-t ausgerüstet, gegen 77 Dampfer mit 436890 Br.-Reg.-t und 261850 N.-Reg.-t im Vorjahr. — <sup>3</sup> Einschl. der Schiffe mit unbekanntem Zeitpunkt des Stapelaufs. — <sup>4</sup> Abweichungen in den Summen des Raumgehalts sind auf die Abrundung bzw. Aufrundung der Zahlen zurückzuführen.

Brennstoffaußenhandel F	rankreichs	im 1. Halb	jahr 1934'.
Marlumsta ham		1. Halbjahr	WELL X
Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1932 t	1933 t	1934 t
Kohle:		Einfuhr	MAN LAND
Großbritannien	4 626 321	4 547 207	4 105 195
Belgien-Luxemburg	1 399 327 59 432	1 576 180 64 633	1 547 750
Deutschland	2 047 188	2 033 337	94 983 1 942 857
Holland	442 367	597 222	537 760
Polen	295 613	349 747	393 716
The state of the s	56 539 8 926 787	31 049 9 199 375	58 641
Koks:	8 920 181	9 199 375	8 680 902
Großbritannien	490	2 613	6 565
Belgien-Luxemburg	168 640	164 125	205 244
Deutschland	649 049 250 168	684 199 210 637	725 817 199 286
Andere Länder	1 522	781	2 337
zus.	1 069 869	1 062 355	1 139 249
Preßkohle:	100		and a react
Großbritannien	42 314	59 648	50 027
Belgien-Luxemburg Deutschland	212 917 227 675	164 003 288 542	139 398 255 871
Holland	45 039	29 461	44 926
Andere Länder	257	7 145	804
zus.	528 202	548 799	491 026
Kohle:	" ( TOPPL	Ausfuhr	
Belgien-Luxemburg	352 524	303 414	213 189
Schweiz	414 782 162 831	361 833 172 226	374 910 154 542
Deutschland	513 738	570 667	644 295
Holland	3 977	3 962	18-10-25 T
Osterreich	9 865 4 486	7 877 3 139	36 975 4 788
Bunkerverschiffungen.	3 835	3 802	2 543
zus.	1 466 038	1 426 920	1 431 242
Koks:	- Mark		TO VENTE
Schweiz	62 934	50 014	57 811
Italien	70 402 12 684	70 423 8 262	56 590 15 650
Belgien-Luxemburg	4 803	2 647	4 629
Andere Länder	742	814	4 641
Bunkerverschiffungen.	75	37	44
Preßkohle:	151 640	132 197	139 365
Schweiz	23 368	13 097	15 997
Franz. Besitzungen	36 964	44 856	42 754
Belgien-Luxemburg	2 453	8 182	2 246
Italien	2 686 615	2 142 271	4 224 268
Bunkerverschiffungen.	120	14	1
zus.	66 206	68 562	65 490

### 1 Journ. Charbonnages.

### Steinkohlenbelieferung der nordischen Länder im Mai 1934.

	Groß- britannien		Po	len	Deuts	chland	Zus.		
The second	1933 t	ai 1934 t	1933 t	lai   1934   t	1933. t		1933 t	ai 1934 t	
	196 462 253 965 85 733 69 696	283 291 143 059	31 674 60 901	216 009 10 104 31 990 14 180 — 1 750	27911 7333 6086 7135 705 6699		152720 118295 4705	477 296 310 100 176 799 114 423 1 327 1 750	
zus. Anteil an der Ge- samteinfuhr der drei Länder %	605 856		318 444			11111	980 169	1 081 695	

Die polnische Steinkohlenausfuhr im Mai 1934'.									
D 4.	Ma	24 5 5 5 7 7 7 7 7							
Bestimmungsländer	1933	1934							
	t	t							
Europa	A market								
Belgien	9 941	48 005							
Danzig	15 594	18 820							
Deutschland		17							
Frankreich	72 572	88 524							
Griechenland	9 345	-							
Holland	2 610	35 490							
Irland	29 924	64 820							
Italien	50 856	113 769							
Jugoslawien	10								
Nordische Länder	319 049	276 993							
davon Dänemark	31 674	10 104							
Estland	41 464	1 750 14 180							
Island	41 404	2 960							
Lettland	4 000	2 300							
Memel	605	Springer of							
Norwegen	60 901	31 990							
Schweden	180 405	216 009							
Österreich	52 555	50 358							
Rumänien	878	503							
Schweiz	13 384	11 719							
Tschechoslowakei		29 588							
Ungarn	295	400							
zus.	577 013	739 006							
man and the state of the state	317013	137 000							
Außereuropäische Länder	7,000	6 615							
Algerien	7 000	6 615 2 750							
Brasilien	100 F 1372/	2 640							
Ferner Osten									
zus.	7 000	12 005							
Bunkerkohle	30 992	25 999							
Kohlenausfuhr insges.	615 005	777 010							

<sup>1</sup> Oberschl. Wirtsch. 1934, S. 424.

### Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs im 1. Halbjahr 1934<sup>1</sup>.

Herkunftsland	Shuff epole	1. Halbjahr	
bzw. Bestimmungsland	1932 t	1933 t	1934 t
Steinkohle:	नी न जब जिल	Einfuhr	The state of the s
Deutschland	1 645 392	1 395 078	1 120 456
Frankreich	303 975	260 347	178 733
Großbritannien.	735 640	537 527	368 532
Niederlande	725 634	499 380	383 643
Polen	37110 - 83 to to	59 621	265 106
Andere Länder.	120 248	51 888	56 444
zus.	3 530 889	2 803 841	2 372 914
Koks: Deutschland	630 473	669 398	857 356
Niederlande	303 637	253 653	287 655
Andere Länder.	5 584	8 399	5 569
CORPT NEW TOWN	939 694	931 450	
zus. Preßkohle:	939 094	931 450	1 150 580
Deutschland	64 360	73 964	71 515
Niederlande	35 671	27 070	18 647
Andere Länder.	1 012	1 046	1 175
zus.	101 043	102 080	91 337
Braunkohle:	only als along	Tregge (do la c	MUID OF B
Deutschland	76 242	72 677	65 299
Andere Länder.	2 180	1 249	1 661
zus.	78 422	73 926	66 960
Steinkohle:	T. TOTAL DESIGNATION	Ausfuhr	
Frankreich	1 371 324	1 521 237	1 528 775
Niederlande	190 831	155 844	199 753
Schweiz	48 035	29 170	32 644
Andere Länder.	50 770	31 062	62 257
Bunker-	100 660	110.275	121 567
verschiffungen	120 660	110 375	
zus.	1 781 620	1 847 688	1 944 996
Oks:	Service Co.	The state of the s	406.000
Frankreich	168 251	163 247	196 078
Schweden Norwegen	80 167 19 106	92 918 16 772	106 801 5 424
Danemark	32 668	33 024	42 192
Italien	7 038	22 099	14 432
Niederlande	23 279	18 624	26 713
Deutschland	31 972	41 592	50 345
Andere Länder.	25 454	31 916	47 001
zus.	387 935	420 192	488 986
reßkohle:	17 37 1 5500	PROPERTY.	The state of the s
Frankreich	194 461	155 202	126 115
Belgisch-Kongo	14 725	1 025	10 400
Algerien	9 440	7 555	2 960
Schweiz Holland	8 299	5 727	6 3 1 8 11 11 11 8
Andere Länder.	9 857	6 439 5 678	4 676
	9001	3010	1010
Bunker-	- DEELE		AND DESCRIPTION OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NAMED IN COLUM
Bunker- verschiffungen	80 002	58 407	46 193

<sup>1</sup> Belg. Außenhandelsstatistik.

### Steinkohlenzufuhr nach Hamburg im Juni 19341.

THE OWNER WITH	The same	Davon aus							
Monats- durchschnitt bzw. Monat	Insges.	dem Ruhrbezirk <sup>2</sup>		Orc britan		den Nieder- landen	sonst. Be- zirken		
Transaction of the	t	_ t	%	4-1-	%	t	t		
1913	722 396 543 409 488 450 423 950 333 863 319 680 369 568 329 485 349 111 331 951 273 134 275 934	241 667 208 980 168 862 157 896 160 807 156 956 171 493 145 884 139 518 140 774 113 868 115 808	33,45 38,46 34,57 37,24 48,17 49,10 46,40 44,28 39,96 42,41 41,69 41,97	480 729 332 079 314 842 254 667 147 832 138 550 169 638 173 812 193 321 178 175 145 616 151 192	66,55 61,11 64,46 60,07 44,28 43,34 45,90 52,75 55,38 53,68 53,31 54,79	3 471 10 389 13 483 16 181 6 995 12 053 5 101 11 338 5 256	2351 4746 7916 14836 10691 12256 2794 4219 7901 2312 3678		
JanJuni	321 531	137 891	42,89	168 626	52,44	9 487	5 527		

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Einschl. Harburg und Altona. - <sup>2</sup> Eisenbahn und Wasserweg.

# Außenhandel Norwegens in Kohle, Erzen und Metallen im 1. Halbjahr 1934'.

	7011	
Marian I.	1. Ha 1933	lbjahr 1934
Einfuhr:		
Zinkerz t	39 574	44 282
Koks	168 390	183 466
Kohle t Kohle aus Spitzbergen t	959 693 49 641	923 181 42 598
Roheisen	4 825	5 897
Rohnickelkg	623	11 630
Rohkupfer und Bronze kg	155 484	257 255
Rohzink kg Rohblei kg	200 316 883 862	268 950 1 394 853
Rohzinn kg	171 947	210 460
Wert der Einfuhr Mill. Kr.	318,87	370,98
Ausfuhr:		. 01/ //
Eisenerz t	135 012	157 324
Eisenpyrit t	279 381	289 130
Zinkerzt Magnetitkg	9 486 461 575	8 536 525 480
Magnetit kg Roheisen" t	5 963	11 425
	2 494	3 165
Nickel	1 776	2 946
Ferromanganeisen t	12 453 21 801	15 867 19 557
Silber, Rückstände kg	15 742	12 937
Wert der Ausfuhr Mill. Kr.	265,74	282,98
Überwiegen der Einfuhr Mill. Kr.		88,00

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Min. J. 1934, S. 625.

### Durchschnittslöhne<sup>1</sup> je Schicht im polnischoberschlesischen Steinkohlenbergbau (in Goldmark)<sup>2</sup>.

THE WAY		ohlen- u steinsha			Gesamt elegsch	
VE 18 18	Lei- stungs- lohn	Bar- ver- dienst	Gesamt- ein- kommen	Lei- stungs- lohn	Bar- ver- dienst	Oesamt- ein- kommen
1929 1930 1931 1932	5,82 6,08 5,95 5,38 4,96	6,21 6,46 6,34 5,73 5,30	6,48 6,81 6,70 6,15 5,66	4,16 4,39 4,37 4,02 3,80	4,47 4,68 4,67 4,30 4,08	4,67 4,94 4,94 4,64 4,37
1934: Jan Febr März . April . Mai Juni Juli	4,74 4,74 4,72 4,69 4,70 4,68 4,71	5,06 5,06 5,04 5,01 5,02 5,00 5,03	5,37 5,36 5,37 5,30 5,32 5,32 5,32 5,32	3,67 3,66 3,66 3,66 3,66 3,65 3,65	3,94 3,94 3,92 3,94 3,95 3,92 3,94	4,18 4,18 4,17 4,18 4,20 4,18 4,17

Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrene
 Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht.
 Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz.

### Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Juli 1934.

Pur Tuanne	07/13	Bunker-					
Monats-	Ko	ohle	K	oks	Pref	ver- schif-	
durchschnitt	2230	Wert		Wert	4	Wert	fungen
bzw. Monat	1000	je m. t	1000	je m. t	1000	je m. t	1000
THE OWNER WHEN	m. t	16	m.t	St	m.t	.16	m.t
1930	4646	16,69	209	20,53	85	20,46	1322
1931	3620	15,21	203	17,37	64	18,26	1237
1932	3294	11,81	190	12,63	64	13,32	1201
1933	3308	11,05	193	11,51	67	12,87	1140
1934: Januar .	3059	10,66	247	11,63	66	11,94	1226
Februar.	3413	10,01	193	11,37	47	12,40	1122
März	2990	9,81	149	11,02	51	11,84	1073
April	2978	10,14	100	11,35	40	11,97	1055
Mai	3706	10,00	114	11,77	10	12,09	1175
Juni	3614	9,91	149	11,98	10	11,87	1167
Juli	3433	10,12	171	12,23	62	11,52	1107
Januar-Juli	3313	10,09	160	11,63	41	11,91	1132

<sup>1</sup> Acc. rel. to Trade a. Nav.

## Brennstoffaußenhandel der Tschechoslowakei nach Ländern im 1. Halbjahr 1934<sup>1</sup>.

Herkunftsland bzw.		1. Ha	lbjahr	
Bestimmungsland	1931	1932	1933	1934
	t	t	t	t
Steinkohle:	11111		fuhr	
Polen	359 595	334 790	61 891	165 619
Deutschland	504 921	478 781	425 645	384 350
Andere Länder .	1 127	11 113	15 074	17 032
zus.	865 643	824 684	502 610	567 001
Koks:	07.00	106010	0.00	= < 000
Deutschland	97 205	106 943	85 140	76 898
Andere Länder .	138	760	105	161
zus.	97 343	107 703	85 245	77 059
Braunkohle:			Winching	
Ungarn	53 892	57 712	26 595	23 668
Andere Länder .	3 957	2 715	1 234	858
zus.	57 849	60 427	27 829	24 526
Preßkohle:		1 1 20		
Deutschland	11 646	} 17818	10 896	8 672
Andere Länder .	35	11 010	10 090	0012
zus.	11 681	17 818	10 896	8 672
Steinkohle:	11000	Aus	fuhr	
Österreich	638 696	517 975	457 690	528 345
Ungarn	103 022	101 562	83 911	80 310
Deutschland	65 743	43 071	43 922	69 753
Jugoslawien	11 743	10 687	5 202	7 300
Rumänien Polen	4 412 1 228	5 825 429	4 635 367	865 399
Andere Länder .	4 715	38	301	
zus.	829 559	679 587	595 727	686 972
Braunkohle:	029 339	019 361	393 121	000 912
Deutschland	895 960	729 662	768 063	873 012
Österreich	73 746	40 212	20 975	18 832
Andere Länder .	803	420	202	227
zus.	970 509	770 294	789 240	892 071
Koks:	310003		10,210	0,2011
Ungarn	82 654	47 474	40 847	62 894
Österreich	77 934	59 719	33 869	59 173
Polen	19 222	8 157	9 458	13 578
Rumänien	4 772	4 957	3 522	8 006
Jugoslawien	3 018	6 932	1 630	4 725
Deutschland	0.700	FAF	2 640	3 444
Andere Länder .	2 722	545	32	50
zus.	190 322	127 784	91 998	151 870
Preßkohle:	40.00:	,		
Deutschland	43 091	34 404	34 541	43 477
Andere Länder .	1 094		31 371	10 X 1 1

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Bergbaul. Rdsch. Prag 1934, Nr. 30-31.

### Griechenlands Erzausfuhr im 1. Halbjahr 1934.

	1. Ha	lbjahr	± 1934
	1933	1934	gegen 1933
	t	t	t
Eisenkies	53 415 20 300 2 455 6 190 1 349	68 281 36 150 9 130 11 974 1 021 500	+ 14 866 + 15 850 + 6 675 + 5 784 - 328 + 500

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 7. September 1934 endigenden Woche1.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Geschäftslage auf dem örtlichen Kohlenmarkt kann als günstig bezeichnet werden. Die zunehmende Nachfrage für Kesselkohle hält bei gut behaupteten Preisen an. Die Gaswerke von Gothenburg tätigten einen Abschluß auf

72000 t Kokskohle, lieferbar in 12 Monaten; ferner gaben die schwedischen Bergenslagen-Eisenbahnen 36000 t Lokomotivkesselkohle zur Lieferung während der Wintermonate in Auftrag. Der im vorwöchigen Bericht erwähnte Auftrag auf 66500 t Kesselkohle, den die dänischen Eisenbahnen zu vergeben hatten, ist zum überwiegenden Teil dem Ruhrbezirk überwiesen worden; nur ein kleiner Teil ist auf Schottland entfallen, während Northumberland und Durham leer ausgingen. Auch die Rigaer Eisenbahnen sollen 14000 t Ruhrkohle und nur 6000 t Northumberland-Kesselkohle abgenommen haben. Von allen Northumberland-Sorten, die durchweg guten Absatz finden, dürfte kleine Kesselkohle gegenwärtig wohl die bestgefragte sein. Die Nachfrage nach Durham-Kesselkohle gestaltete sich weniger lebhaft. Der Gaskohlenmarkt ist unverändert geblieben. Die gesteigerte Nachfrage und das zunehmende Geschäft vermochten die Beschäftigungslage der Gruben infolge der überaus reichlichen Vorräte nur wenig zu beeinflussen. Das Geschäft in Durham-Kokskohle war lebhaft, die Inlandnachfrage steigerte sich, und auch das Auslandgeschäft gestaltete sich befriedigend. Bunkerkohle war sehr unregelmäßig. Während die bessern Sorten befriedigend abgesetzt werden konnten, war die Nachfrage nach gewöhnlichen Sorten bei reichlichen Vorräten sehr schwach. Gegenwärtig ist das Bunkerkohlengeschäft als eines der schwierigsten zu bezeichnen. Das Gegenteil ergibt sich auf dem Koksmarkt. Alle Kokssorten finden nach wie vor sowohl im Inland als auch im Ausland außergewöhnlich flotten Absatz. Ein günstiges Geschäft scheint sich mit Südengland zu entwickeln; als gute Abnehmer von Durham-Koks gelten ferner sämtliche Hüttenwerke des Landes. Die norwegische Marinebehörde war Abnehmer einer kleinen Schiffsladung von Consett-Gießereikoks zu 18 s 9 d fob und 3000 t Garesfield-Bienenkorbkoks zu 24 s 71/2 d fob. Im Vergleich mit der Vorwoche sind sämtliche Kohlen- und Kokspreise unverändert geblieben.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Juli und August 1934 zu ersehen.

	J	uli	August		
Art der Kohle	niedrig- ster		niedrig- höch- ster ster		
	Pi	reis	Preis		
	1.00	s für 1	1. t (fob)		
beste Kesselkohle: Blyth	13/6	13/6	13/6	14	
Durham .	15/2	15/2	15/2	15/2	
kleine Kesselkohle: Blyth	9/6	11/6	9/6	12/6	
Durham .	11/9	12/6	11/9	13	
beste Gaskohle	14/8	14/8	14/8	14/8	
zweite Sorte	13/8	13/8	13/8	13/8	
besondere Gaskohle	15	15	15	15	
gewöhnliche Bunkerkohle	13/5	13/8	13/3	13/8	
besondere Bunkerkohle	13/6	13/9	13/6	13/9	
Kokskohle	13/2	13/11	13/2	13/11	
Gießereikoks	18/6	20/6	18/6	20/6	
Gaskoks	20	20	20	20	

2. Frachtenmarkt. Gegenüber dem voraufgegangenen Wochenende entwickelte sich das Geschäft zu Beginn der Berichtswoche weit günstiger. Allerdings ließ das Mittelmeergeschäft sehr zu wünschen übrig; die Verschiffer weigerten sich, die gegenwärtigen Frachtsätze zu zahlen. Später konnte jedoch für Westitalien erneut der Satz von 7 s erzielt werden. Das baltische Geschäft war sehr fest und die Grundstimmung gut. Infolge des reichlichen Angebots an Schiffsraum konnten höhere Frachtsätze jedoch nach keiner Richtung hin erzielt werden. Die Küstenschiffahrt belebte sich etwas. Das Geschäft in Cardiffblieb fast unverändert. Auch hier übersteigt das Angebot bei weitem die Nachfrage. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7 s und -Alexandrien 6 s 9 d.

Über die im August 1934 erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

<sup>1</sup> Nach Colliery Quardian.

3 340	7110	Care	diff-	Tyne-				
Monat	Genua	Le	Alexan-	La	Rotter-		Stock-	
The Control of the Co	72.0	Havre	drien	Plata	dam	burg	holm	
The state of	S	S	S	S	S	S	S	
1914: Juli	7/21/2	3/113/4	7/4	14/6	3/2	3/51/4	4/71/2	
1931: Juli	6/11/2	3/2	6/53/4		3/-	3/31/2	- 0	
1932: Juli	6/33/4	3/31/2	7/11/2	- 10	2/71/2	3/63/4	_	
1933: Juli	5/11	3/33/4	6/3	9/—	3/11/2	3/53/4	3/101/2	
THE PARTY OF	112.70	Folder Street	17	United and				
1934: Jan.	5/10	3/103/4	5/9	9/-	. — .	- 10-01	_	
Febr.	6/01/4	4/01/4	6/	8/9	0-1		_	
März	5/83/4	3/61/2	5/9	9/-	1	3/3		
April	5/61/2	3/3	(00-	9/	<u> </u>		0 -	
Mai	5/7	3/13/4	6/4	9/-	10/1	3/6	4/-	
Juni	6/1	3/11/4	6/101/4	9/3			_	
Juli	6/83/4	3/9	7/9	9/11/2	1 - 1-11	300	_	
Aug.	7/01/4	3/23/4	7/71/2	9/21/4	5 - 1	3/9		
тВ.	1 .10 14	1 0,0 14	.,. ,-	1 -1- 14		013		

### Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse1.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ist die Lage unverändert geblieben. Pech war bei unveränderten Preisen etwas fester, das Sichtgeschäft läßt eine Besserung nicht erkennen. Während das Geschäft in Kreosot befriedigend und Solventnaphtha wenig begehrt war, blieb Rohnaphtha unverändert und Motorenbenzol fest.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 31. Aug.   7. Sept.
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall. Reinbenzol 1 Reintoluol 1 Karbolsäure, roh 60 % . 1	$ \begin{array}{c} s\\ 1/3\\ 1/7\\ 2/-\\ 1/10\\ -/7^{1/2}\\ 1/5\\ -/10\\ -/3^{3/4}\\ 52/6-55/-\\ 36/-38/-\\ 6 \pounds 16 s \end{array} $

Auch für schwefelsaures Ammoniak ist keine Änderung eingetreten. Wie in der Vorwoche belief sich der Inlandpreis auf 6 £ 16 s und der Auslandpreis auf 5 £ 17 s 6 d.

### Brennstoffversorgung (Empfang1) Groß-Berlins im Juli 1934.

Stemstoffersorgang (Emplang) Stow Serins III Jun 1701														
Monats-	THE STATE OF	St	einkoh	le, Koks	und Pre	ßkohle	aus		Rohbr	aunkohle	u. Pre	Bbraun	kohle aus	
durch* schnitt bzw. Monat	Eng- land	dem Ruhr- bezirk	Sach- sen	den Nieder- landen	Ober- schle- sien	Nieder- schle- sien	an- dern Be- zirken	insges.	Roh- brau	ußen Preß- nkohle	Böh Roh- braur	en und men Preß- kohle	insges.	Gesamt- empfang
Seathle Ell	t	the trees	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1931 1932 1933	34 294 18 854 17 819	137 819 143 226 156 591	524 539 690	2057 5251	165 049 127 215 132 644	28 170 25 131 29 939	28 10 264	365 883 317 031 343 198	1126 549 282	193 720 178 645 183 114	425 351 31	2208 1571 1227	197 479 181 116 184 654	563 362 498 147 527 852
1934: Jan. Febr. März April	27 681	159 521 172 146 150 892 140 677	728 478 250 243	3762 — 1982 4935	144 832 145 378 246 432 176 814	27 695 31 597 38 138 32 248	3496 —	346 460 368 422 465 375 389 740	340 426 355 200	206 630 176 381 141 570 88 468	=	1486 1206 1340 1013	208 456 178 013 143 265 89 681	554 916 546 435 608 640 479 421
Mai Juni Juli	25 652 23 671	156 356 154 346 168 993	479 290 304	6672 1843 847	118 147 85 326 177 224	32 962 32 526 33 496	=	340 268 298 002 411 800	240 335 315	104 219 203 016 160 803	=	1279 1828 1235	105 738 205 179 162 353	446 006 503 181 574 153
JanJuli	24 000	157 562	396	2863	156 308	32 666	499	374 295	316	154 441	( MH )	1341	156 098	530 393
In % der Ge- samtmenge	F 00	00.40	0.05	0.15	20.07	F 00		E1 E0	0.05	00.01	mie)	0.00	00.00	100
1934: Juli . 1. HJ. 1933	5,39 4,37 3,38	29,43 29,76 29,67	0,05 0,08 0,13	0,15 0,61 0,99	30,87 29,21 25,13	5,83 6,22 5,67	0,10 0,05	71,72 70,36 65,02	0,05 0,06 0,05	28,01 29,32 34,69	0,01	0,22 0,26 0,23	28,28 29,64 34,98	100 100 100
1932 1931 1930	3,78 6,09	28,75 24,46	0,11	0,41	25,54 29,30	5,04 5,00	0.01	63,64 64,95	0,11 0,20	35,86 34,39	0,07	0,32	36,36 35,05	100 100 100
1929 1913	10,45 8,36 24,63	22,79 19,53 7,90	0,09 0,10 0,34		30,08 36,35 29,50 <sup>2</sup>	5,46 2,66 5,17	0,01	68,89 67,00 67,54	0,16 0,31 0,20	30,44 32,19 31,90	0,10 0,04 0,36	0,42 0,46	31,11 33,00 32,46	100 100 100

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Empfang abzüglich der abgesandten Mengen. - <sup>2</sup> Einschl. Polnisch-Oberschlesien.

### Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur sozialen Versicherung im Ruhrbezirk<sup>1</sup> je t Förderung.

Vierteljahrs- durchschnitt	Kranken- kasse	Pensionskasse Arbeiter- Angestellten- abteilung abteilung  M		Invaliden- und Hinter- bliebenen- versicherung	Arbeits- losenver- sicherung	Zus. Knappschaft	Unfall- ver- sicherung	Insges.
1930	0,54	0,64	0,14	0,31	0,35	1,98	0,37	2,35
	0,37	0,58	0,15	0,27	0,38	1, <b>7</b> 5	0,48	2,23
1932	0,30	0,48	0,13	0,26	0,11	1,28	0,46	1,74
1933: 1	0,29	0,46	0,11	0,24	0,10	1,20	0,43	1,63
	0,30	0,46	0,11	0,26	0,12	1,25	0,46	1,71
3	0,30	0,47	0,11	0,25	0,19	1,32	0,42	1,74
	0,29	0,45	0,10	0,25	0,25	1,34	0,39	1,73
14	0,29	0,46	0,11	0,25	0,17	1,28	0,42	1,70
1934: 1	0,27	0,46	0,10	0,25	0,34	1,42	0,37 <sup>2</sup>	1,79
	0,28	0,48	0,10	0,27	0,36	1,49	0,38 <sup>2</sup>	1,88

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Nach Angaben der Ruhrknappschaft und der Sektion II. Zahlen über die Entwicklung in frühern Jahren s. Glückauf 66 (1930) S. 1779. — <sup>2</sup> Vorläufige Zahl.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk1.

		Koks-	Preß-	Wagenstellung zu den				Wasser- stand		
Tag	Kohlen- förderung	er- zeugung	kohlen- her- stellung	Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Duisburg- Ruhrorter 9	Kanal- Zechen- Häfen	private Rhein-	insges.	des Rheins bei Kaub (normal
	t	t	t	rechtzeitig gestellt	gefehlt	t	t	t	t	2,30 m) m
Sept. 2.	Sonntag	51 296	SALANDER PAR	2 041	A			1000	Mile-	1,89
3.	296 572	51 296	11 365	19 123	_	29 071	34 665	8 781	72 517	1,92
4.	285 831	52 413	8 939	19 471		28 731	21 855	12 438	63 024	2,00
5.	268 364	53 287	9 962	18 578	_	31 503	27 069	12 190	70 762	2,06
6.	297 487	52 776	11 649	18 585	-	29 701	32 085	13 992	75 778	2,11
7.	296 771	52 477	10 851	19 203	_	29 437	35 704	9 902	75 043	2,08
8.	256 857	52 398	9 768	18 682	- 17	25 826	41 421	12 607	79 854	2,06
zus.	1 701 882	365 943	62 534	115 683	491	174 269	192 799	69 910	436 978	0071
arbeitstägl.	283 647	52 278	10 422	19 281	- I	29 045	32 133	11 652	72 830	

1 Vorläufige Zahlen. - 2 Kipper- und Kranverladungen.

### PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen, bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. August 1934.

5b. 1309943. Fried. Krupp A.G., Essen. Bohrer mit eingesetzter Hartmetallschneide. 8. 11. 30.

5b. 1310174. Fried. Krupp A. G., Essen. Schrämkopf für ertage-Schrämfördermaschinen. 26. 11. 32. Untertage-Schrämfördermaschinen.

5c. 1309883. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Aus rohrförmigen Teilen bestehender zwei-

teiliger Grubenstempel. 18.1.34. 5 c. 1310033. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A.G., Bochum. Nachgiebiger, eiserner Grubenstempel. 6. 2. 34.

5c. 1310311. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., G. m. b. H., Bochum. Nachgiebige Verbindung für den eisernen Grubenausbau. 7. 12. 32.

5c. 1310323. Heinz Hielscher, Dortmund. Sicherheits-

schiene. 2.2.34. 5 d. 1309711. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Strebförderer. 22.2.34.

5 d. 1309877. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Tragorgan an endlosen Förderern für Schlag und Abrieb empfindlichen Massengutes. 20.11.33.

5d. 1310135. Waldemar Spellmann, Essen. Verzugsstoff, besonders zum Abdämmen von Versatzgut in Grubenräumen. 7.7.34.

5d. 1310530. Oskar Freund, Dresden-N. 6. Hubförder-

wagen. 22. 6. 34.

81e. 1310299. Pose & Marré, Erkrath. Lamellenförderband aus hochhitzebeständigem Material. 20.7.34.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 30. August 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 9/10. H. 125600. Hugo Herzbruch, Essen-Bredeney. Schacht- oder Streckenausbau. Zus. z. Pat. 472528. 20. 2. 31.

5d, 15/10. M. 125681 und 125682. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). versatzmaschine mit einer Zellentrommel. 27.11.33.

10 a, 1/02. K. 127635. Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Schwachgasbeheizter Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks mit senkrechten Verkokungskammern. 4. 11. 32. 10a, 18/05. K. 123536. Heinrich Koppers G. m. b. H.,

Essen. Einrichtung zur Beheizung von Trommeln u. dgl. zur thermischen Vorbehandlung bituminöser Brennstoffe. 24. 12. 31.

10a, 19/01. O. 17302. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Herstellung von im Innern der Kohlenbeschickung waagrechter Kammeröfen angeordneter Gasabzugskanäle. 30. 4. 28. Gasabzugskanäle. 30. 4. 28. 10 a, 22/07. K. 127.30. Kohlenveredlung und Schwel-

werke A.G., Berlin. Verfahren zur Wärmebehandlung feinkörniger bzw. staubförmiger Kohle. Zus. z. Pat. 601 394. 17. 4. 30.

81e, 80. S. 112695. G. Siempelkamp & Co., Krefeld. Rollenförderer mit untern und obern angetriebenen Rollen.

81e, 126. M. 120598. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg. Schwenkabsetzer mit Durchfahrt zwischen dem parallel zum Fahrgleis verschiebbaren Aufnahmeförderer

und dem Fahrgestell des Absetzers. 29.7.32. 81e, 126. M. 121451. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg. Aufnahmeförderer für Schüttgut. 16.6.32. 81e, 127. A. 71 224. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Abraumförderbrücke mit Vorrichtungen zum Anschütten einer Zwischenberme. 26. 8. 33.

### Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

5d (1510). 601383, vom 17.8.32. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. International Cement-Gun Company G.m.b. H. in Berlin. Druckluftversatzmaschine mit zwei übereinander angeordneten Kammern.

Die obere Kammer der Maschine hat oben und unten Schieber, die gegenläufig bewegt werden. Die Schieber öffnen und schließen wechselseitig die Ein- und Austragöffnungen der Kammer und werden durch ein Mittel ge-steuert, das von dem Antrieb des Teiles der Maschine bewegt wird, der das Versatzgut der Förderleitung zuführt. Die Steuerung der Schieber steht daher in einem bestimmten Verhältnis zu der Versatzgutmenge, die in die Förderleitung tritt. Werden zum Bewegen der Schieber Druckluftzylinder verwendet, so werden diese durch einen Drehschieber ge-steuert, den ein Druckluftmotor bewegt, der gleichzeitig mit Hilfe von Zahnrädern den Teil (z. B. ein Zellenrad) antreibt, der das Versatzgut aus der untern Kammer der Maschine in die Förderleitung befördert. Durch den Drehschieber können Ventile gesteuert werden, welche die beiden Kammern wechselseitig mit der der Förderleitung die Druck-luft zuführenden Leitung und mit der Außenluft verbinden. Zwischen dem Antriebsmotor des Schiebers und diesem selbst kann man eine Kupplung einschalten, die so ausebildet ist, daß der Schieber bei umgekehrter Drehrichtung des Motors nicht angetrieben wird.

601384, vom 21.9.32. Erteilung bekannt-5d (1510). gemacht am 26.7.34. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G.m.b. H. in Herne (Westf.). Blasversatzmaschine. Zus. z. Zusatzpat. 575759. Das Hauptpatent 565 959 hat angefangen am 5. 11. 31.

Die an den Trennwänden der Zellentrommel ange-ordneten, mit Stellschrauben oder Keile einstellbaren und mit Hilfe von Klemmschrauben feststellbaren Dichtungsleisten sind an ihrem äußern Ende kappenartig ausgebildet und greifen mit der Kappe über die Trennwände.

10a (1105). 601390, vom 26.11.29. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. Wagen zum Einfüllen von Kohle in Entgasungskammern.

Der Wagen hat Schütttrichter, unter denen Rohre mit einem verschiebbaren Teil angeordnet sind, der auf die Ofendecke gesenkt wird. Die Rohre sind oberhalb ihrer Austrittsöffnung mit einer Erweiterung versehen, in die eine Absaugleitung für die aus der Füllöffnung tretenden Gase axial mündet.

10a (1101). 601491, vom 5.4.31. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. Verfahren zur lockern Lagerung von in Verkokungskammern eingeschütteter Kohle.

In den Verkokungskammern soll der herabfallenden Kohle Preßluft entgegengeführt werden, deren Austrittsstellen entsprechend der fortschreitenden Füllung der Kammern allmählich von unten nach oben verschoben werden. Die Preßluft wird durch nach oben gerichtete Düsen in die Kammern eingeführt, die von senkrechten Teleskoprohren getragen werden. Die Rohre sind am Beschickungswagen angeordnet und liegen in der Mittelachse der Fülltrichter des Wagens.

10a (1201). 601391, vom 15.3.30. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Heinrich Koppers G. m. b. H. in Essen. Koksofentür.

Die Tür hat eine die Türfuge überbrückende rahmenartige federnde Dichtungsplatte, die außen mit einem nach der Ofenkammer vorspringenden, sich auf den Türrahmen aufsetzenden Dichtungsrand versehen ist. An dem Rand ist ein Blechrahmen so befestigt, daß er mit dem Rand der federnden Dichtungsplatte und der Tür einen Hohlraum bildet. Dieser ist mit einem die Wärme schlecht leitenden Stoff ausgefüllt. An der Tür kann ein Vorsprung vorgesehen sein, auf dem der Blechrahmen aufliegt.

10a (1704). 601392, vom 13.12.31. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Maurice Bertrand in Saint Nicolas-lez-Liège (Belgien). Vorrichtung zum Trockenlöschen von Koks.

Die Vorrichtung hat einen von Kühlrohren umgebenen geschlossenen Löschbehälter, der auf einem vor der Ofengruppe verfahrbaren Gestell schräg liegend angeordnet ist. Die die Behälter umgebenden Kühlrohre werden von unten her gespeist und münden zu dem Zweck mit ihrem untern Ende in eine Ringkammer, die durch Leitungen mit einem oberhalb des Löschbehälters auf dem Fahrgestell angeordneten Wasserbehälter verbunden ist. Das obere Ende der Kühlrohre mündet in einen Ringbehälter, an dessen obern Scheitel ein Rohr angeschlossen ist, das nach unten gebogen ist und oberhalb einer an der Fahrbahn des Fahrgestells entlanglaufenden Abflußrinne endet. Der Löschbehälter hat eine solche Abmessung, daß sich in ihm während der Löschung des Inhalts einer Ofenkammer über der Koksmasse ein beträchtlicher freier Raum, z. B. ein Raum von der Höhe der Koksmasse, befindet.

10a (1802). 601312, vom 5.7.30. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). Verfahren zur Herstellung eines Besatzes für Entgasungsöfen, besonders aus schlecht backender bituminöser Kohle. Zus. z. Pat. 589894. Das Hauptpatent hat angefangen am 4.6.30.

In die Ofenkammern soll Brennstoff von der üblichen Korngröße (etwa 3-5 mm) eingefüllt werden. Die Füllung soll alsdann mit einer Schicht Staubkohle bedeckt und durch Rühren, Pressen o. dgl. verdichtet werden.

10a (2204). 601 462, vom 11.4.33. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Gewerkschaft Mathias Stinnes in Essen. Verfahren zum Herstellen von harburiertem Wassergas in Kammeröfen. Zus. z. Pat. 599 855. Das Hauptpatent hat angefangen am 27.11.31.

In den obern Gassammelraum der Ofenkammern soll Wasserdampf durch eine dem Steigrohr entgegengerichtete Düse und ein Karburierungsmittel durch eine dem Steigrohr gleich gerichtete Düse eingeführt werden.

10a (2603). 601393, vom 19.4.31. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Paul Dryon in Auvelais (Belgien). Drehtrommelschwelofen mit am Umfange angeordneten Zellen für das Schwelgut.

Die umlaufenden Zellen des Ofens bilden einen Ring, der außen und innen von achsgleichen unterteilten Ringräumen umgeben ist. Der äußere Ringraum dient zur Aufnahme der verschiedenen beim Schwelen entstehenden Gastraktionen, und durch den innern Ringraum wird ein Heizmittel entgegengesetzt zur Umlaufrichtung des Zellenringes geleitet. Das Heizmittel wird in der Nähe der Stelle, an der das verschwelte Gut aus den Zellen austritt, in den innern Ringraum eingeführt und an der Stelle aus dem Ringraum abgeführt, an der die Zellen mit dem Schwelgut gefüllt

werden. Zwischen den Zellen des Zellenringes sind nach außen geschlossene Zwischenräume vorgesehen, in die das Heizmittel eintritt.

10a (29). 601313, vom 25.5.30. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Charles Honnay in Tilff (Belgien). Muffelofen zum Schwelen von Kohle.

Der Ofen hat eine durch Brenner gleichmäßig erhitzte Sohle, über welche die Kohle durch ein endloses Kratzerband bewegt wird. Das Kratzerband besteht aus einem metallischen Gewebe oder aus einem durchlöcherten Blech, und die Kratzer der Kratzerrechen des Bandes bilden einen Winkel mit dessen Bewegungsrichtung, sind abwechselnd gegeneinander versetzt sowie entgegengesetzt gerichtet. Das untere Trumm des Bandes dient zum Filtrieren (Entstauben) der Gase, die aus dem von den Kratzern durchgepflügten und auf der Ofensohle vorwärts bewegten Schwelgut entweichen. Dieses wird auf das obere Trumm des Bandes in dünner Schicht aufgetragen und durch das Band auf die Ofensohle befördert. Die durch das untere Trumm des Bandes tretenden Gase erwärmen das auf dem obern Bandtrumm liegende Gut und werden aus dem von den Trummen des Bandes und den Ofenwänden gebildeten Raum abgeführt.

10a (3301). 601394, vom 27.9.29. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Kohlenveredlung und Schwelwerke A.G. in Berlin. Verfahren zum Schwelen feinkörniger bzw. staubförmiger Kohle.

Die zu schwelende Kohle soll in einem flüssigkeitsähnlichen Zustand durch von außen beheizte Rohre geführt werden, deren Querschnitt sich allmählich so erweitert, daß die Geschwindigkeit der Kohle an jeder Stelle der Rohre gleich groß ist. Zum Fortbewegen der Kohle durch die Rohre dienen die sich aus der Kohle entwickelnden Gase und Dämpfe, und die Kohle wird lediglich durch die Wirkung ihrer Schwerkraft oder durch ein Fördermittel (Förderschraube oder Pumpe) in die Rohre eingeführt.

81e (57). 600753, vom 16.3.33. Erteilung bekanntgemacht am 12.7.34. Elisabeth-Charlotte Voß in Lünen-Gahmen (Westf.). Schüttelrutschenverbindung, bei der das Zusammenziehen der Verbindungsstücke zu einem starren Tragrahmen durch die Aufhängekette erfolgt.

An den Enden der Rutschenschüsse sind auf deren obern Rändern keilförmige Nasen vorgesehen, und an den Rändern eines trogförmigen Rahmens, in den die zu verbindenden Enden der Rutschenschüsse eingelegt werden, sind winkelförmige Bügel schwenkbar befestigt, die mit einer Aufhängeöse versehen sind. Zum Verbinden zweier Rutschenschüsse werden deren zusammenstoßende Enden in den trogförmigen Rahmen eingelegt und dessen Bügel nach oben geklappt. Diese legen sich dabei um die keilförmigen Nasen der Schüsse. Alsdann werden die Aufhängeketten in die Ösen der Bügel eingehakt, und diese pressen infolge der Wirkung des Gewichtes der Rutschenschüsse deren Nasen und damit die Schüsse selbst fest gegeneinander.

81e (8901). 601276, vom 20.3.30. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Bernhard Walter und B. Walter, Gesellschaft für Ingenieurbau m.b.H. in Gleiwitz. Beschickeinrichtung für Kübelförderung.

Die Einrichtung hat einen Großraumwagen, der durch einen Förderer mit Hilfe eines Mitnehmers auf eine mit einem Gegengewicht versehene kippbare Plattform geschoben wird. Diese hat einen in einer Führung gleitenden, durch eine Führung gesteuerten kippbaren Anschlag für das Fördergefäß und wird durch das Gefäß gekippt. Die Führungen für den Anschlag sind in senkrechter Richtung verschiebbar und werden durch den die Bewegung des Großraumwagens vermittelnden Mitnehmer des Förderers so beeinflußt, daß die Plattform nur dann von dem Fördergefäß gekippt wird, wenn der Wagen jeweilig die zum richtigen Beladen des Gefäßes erforderliche Stellung auf der Plattform einnimmt.

81e (126). 601309, vom 10.3.32. Erteilung bekanntgemacht am 26.7.34. Schenck und Liebe-Harkort A.G. in Düsseldorf. Absetzer für Hochschüttung von Halden.

Der Absetzer hat ein in einem Ausleger gelagertes Förderband, dem das Gut durch ein in dem Fahrgestell

des Absetzers gelagertes Förderband zugeführt wird. Die Länge des Auslegers ist gleich der Länge der natürlichen Böschung des Gutes, und der Ausleger mit dem Förder-band ist erheblich über das Fahrgestell hinaus verlängert.

Das Fördergut wird dem Förderband des Auslegers durch das am Fahrgestell gelagerte Förderband am Ende der Verlängerung des Auslegers, d. h. auf der Seite des Ab-setzers zugeführt, die von der Halde abgewendet ist.

### BÜCHERSCHAU.

Warenprüfung. Handbuch für Einkauf und Abnahme von Material und Maschinen in Bergwerksbetrieben und in Industriezweigen mit ähnlichem Bedarf. Mit Unterstützung des Fachnormenausschusses für Bergbau verfaßt von Dipl.-Ing. Dr. E. Schlobach und Dr.-Ing. F. Bussen. 544 S. mit 270 Abb. Berlin 1934, Beutli-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 19,50.16.

Die Normung hat auch auf dem Teilgebiet des Bergbaubedarfes einen solchen Umfang erreicht, daß der Überblick verloren zu gehen droht und deshalb die umfangreiche Arbeit, die hier geleistet worden ist, nicht in vollem Maße für den Bergbau nutzbar wird. Die Verfasser, die selbst hervorragenden Anteil an den Normungsarbeiten für den Bergbau haben, sind dieser Gefahr mit dem vorliegenden Buche sehr wirksam entgegengetreten, indem sie eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse aller Arbeiten bringen, die bisher in der Maßnormung und der Aufstellung von Gütevorschriften, Lieferbedingungen und Prüfverfahren erzielt worden sind.

Nach kurzer grundsätzlicher Würdigung der Warenprüfung und Normung werden in einer Einführung die verschiedenen Prüfungsarten besprochen und die räumliche Anordnung und erforderliche Ausstattung einer Warenprüfstelle beschrieben.

Der eigentliche Sachteil enthält die 9 Abschnitte: 1. Allgemeine Eisenwaren, 2. Rohrleitungen und Zubehör, 3. Maschinen, Fördermittel, Geräte und Zubehör, 4. Nichtcisenmetalle, 5. Elektromaterial, 6. Allgemeine Baumaterialien, 7. Holz und Holzwaren, 8. Schmiermittel, Chemikalien usw., 9. Gummi-, Leder-, Textil-, Borstenwaren und Papier. Jeder Abschnitt ist stofflich noch in Hauptgruppen unterteilt, die die einzelnen Gruppen enthalten. Beispielsweise finden sich im 1. Abschnitt die Hauptgruppen: Stahlbleche, Gleismaterial, Drähte und Drahterzeugnisse, Ketten u. a. Jede Gruppe ist mit dreistelliger Zahl bezeichnet. Die erste Ziffer ist die des Abschnitts, die zweite die der Hauptgruppe und die dritte die Ordnungszahl der Gruppe in jener. Durch diese Bezifferung, die auch mit Rücksicht auf das Lochkartenverfahren für die Verrechnung gewählt worden ist, wird eine spätere Ergänzung durch weitere Gruppen erleichtert.

Die Behandlung jeder Gruppe beginnt mit zweckmäßig und einfach gehaltenen Belehrungen über Verwendung und Zweck der Gegenstände, soweit solche Belehrungen als wünschenswert erschienen sind. Die einschlägigen Normblätter werden mit ihren Bezeichnungen angeführt, Güteanforderungen mit Hinweisen für Lieferbedingungen und Regeln über die Abnahme sind kurz dem Inhalt nach wiedergegeben. Wo es zur Erläuterung bestimmter Bezeichnungen als wünschenswert erschien, sind in großem Umfang Skizzen zu Hilfe genommen worden, z. B. bei den verschiedenen Formen von Schrauben und Muttern, Nägeln, Drahtseilen, Zangen usw. Hinweise auf das Schrifttum finden sich in größerer Zahl. Den Schluß des Buches bildet ein gutes Sachverzeichnis in der Buchstabenfolge.

Die gründliche, gewissenhafte Bearbeitung, die nicht zuletzt in der geschickten Beschränkung der einzelnen Darstellung zum Ausdruck kommt, ebenso wie die vollständige Erfassung des sehr umfangreichen Stoffes kennzeichnen das Buch als große Leistung. Es wird nicht nur dem Verbraucher, sondern auch dem Hersteller von Materialien für Bergwerksbetriebe unentbehrlich sein und gleichzeitig die wertvollsten Dienste leisten, die Normung im Bergbau zu verbreiten. H. Herbst.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.) Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. System-Nr. 59: Eisen. Teil A. Lfg. 6. 254 S. mit 146 Abb. Preis geh. 41,50. H, Subskriptionspreis 36. H. Lfg. 7. 214 S. mit 120 Abb. Preis geh. 36. 16, Subskriptionspreis 31,50 .16. Berlin, Verlag Chemie G. m. b. H.

### ZEITSCHRIFTENSCHAU'.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23-26 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Stand der mikroskopischen Kohlenuntersuchung. Von Kühlwein, Hoffmann und Krüpe. (Schluß.) Glückauf 70 (1934) S. 805/11\*. Quantitative Analysenverfahren. Einfluß und Erkennung der Inkohlung.

Herkunft der Terrassengesteine im Raume der untern Emscher. Von Steusloff. Glückauf 70 (1934) S. 811/12. Mitteilung der neusten Forschungsergebnisse.

Étude des sources gazeuses. Von Armand. Ann. Mines France 5 (1934) S. 341/431\*. Ergebnisse einer eingehenden Untersuchung der gashaltigen Quellen von Vichy. Beziehungen zwischen Wasserführung und Gas-gehalt sowie Einsluß der Gebirgsverhältnisse.

The thermocouple proves useful on a geophysical survey. Von van den Bouwhuijsen. Engng. Min. J. 135 (1934) S. 342/44\*. Beschreibung eines Geräts für geophysikalische Untersuchungen. Anwendungsbeispiele.

Erzielung hoher Schrämleistungen mit Kettenschrämmaschinen. Von Haarmann. Glückauf 70 (1934) S. 799/805\*. Anleitung zur sachmäßigen Pflege

# 

### Bergwesen.

und Bedienung von Kettenschrämmaschinen. Überblick

über die am häufigsten vorkommenden Fehler.
Eine neuartige Durchhieb- und Streckenvortriebsmaschine. Von Siegmund. Techn. Bl., Düsseld.
24 (1934) S. 533/34\*. Die besonders bei der Herstellung von Durchhiebsbohrlöchern für die Wetterführung bewährte Vorrichtung arbeitet mit einem Bohrrohr von 290 mm innerm Durchmesser und findet mit Erfolg auch beim

Streckenvortrieb Verwendung.

Gefäßförderung in einer Steinkohlenzeche. Von Felger. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 532\*. Kurze Beschreibung einer von der Skip Compagnie A. G. errichteten Gefäßförderanlage auf Schacht Präsident Mocicky der Staatlichen Gruben in Königshütte.

Winding accidents; their cause and prevention. Von Oliver. Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) S. 224/40\*. Erörterung der Unfallursachen bei Fördermaschinen sowie der Maßnahmen zu ihrer Verhütung.

Der »Wasserjäger«, eine Hilfspumpe für den Bergbau. Von Herbst. Kohle u. Erz 31 (1934) Sp. 239/40°. Beschreibung einer tragbaren Kreiselpumpe der Firma Jäger, die sich als Hilfspumpe für den Bergbau bewährt hat.
Der Regelbereich der Gruben ventilatoren.
Von Maercks. Bergbau 47 (1934) S. 263/67. Die Charakte-

ristik des Ventilators. Temperamente der Gruben. Versuchs-

reihe. Gegenwärtiger Betriebszustand.

Robinsons deep installs world's largest air-conditioning plant. Engng. Min. J. 135 (1934) S. 345/46\*. Schilderung einer sehr umfangreichen Wetter-kühlanlage für eine Grube von 2700 m Teufe im Witwatersrand-Gebiet.

Safety in Mines Research Board. (Forts.) Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 259. Entstehung von Funken durch eiserne Streckenbögen. Zweckmäßiges Vergießen der Förderseile in den Seilklemmen. (Forts. f.)

The routine method for determining the inflammability of mine dust: a modified form of the test. Von Godbert. Safety Mines Res. Bd. Pap. 87 (1934) S. 1/12\*. Beschreibung eines Geräts zur Bestimmung der Explosionsfähigkeit von Grubenstaub.

Note sur les feux souterrains. Von Baboin. Ann. Mines France 5 (1934) S. 437/84\*. Ausführliche Erörterung der Entstehungsursachen und Bekämpfungsmaßnahmen von Grubenbränden. Wichtigkeit einer ständigen Überwachung und schnellen Erkennung. Erfolge der Be-kämpfung mit Lehm.

Verhinderung der Übertragung von Feuer und Verpuffungen in den Fördereinrichtungen des Trockendienstes der Braunkohlenbrikettfabriken. Von Hoffmann. Braunkohle 33 (1934) S. 586/98\*. Erörterung der Ursachen von Feuer und Verpuffungen. Mittel zu ihrer Verhinderung: Klappen, Zellenräder, Schutz-vorrichtungen an Kettenförderern, bauliche Änderungen, Gruppeneinteilung, Explosions- und Brandsicherung.

Untersuchungen über den Einfluß drückender Reagenzien auf die Flotierbarkeit reiner Zinkblende und künstlicher Gemenge von Bleiglanz und Zinkblende. Von Winkler. Met. u. Erz 31 (1934) S. 358/62\*. Versuchsmäßige Feststellung des Einflusses und der Wirkungsweise verschiedener meist bekannter drückender Mittel für die Schwimmaufbereitung von Zinkblende und Bleiglanz.

Briquetting coal without a binder. I. Von Thau. Colliery Guard. 149 (1934) S. 333/35\*. Kennzeichnung des bindemittelfreien Brikettierungsverfahrens von Apfel-

Sicherungen gegen Bodenbewegungen bei Industriebauten aus Stahl. Von Würker. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 530/31\*. Erörterung verschiedener Beispiele für die vollständige oder beschränkte Sicherung von Stahlbauten gegen Bodenbewegungen.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Kondensator- und Kühlwasserfragen bei Dampfkraftanlagen. Von Lenz. Wärme 57 (1934) S. 545/49. Allgemeine Betrachtungen. Richtlinien zur rechnerischen Auswertung von Meßergebnissen bei Unter-suchungen von Oberflächenkondensatoren und Kaminkühlern mit natürlichem Zug.

Prüfung eines Abdampfentölers. Von Hammer. Glückauf 70 (1934) S. 812/13\*. Bauart, Wirkungsweise und Bewährung des Etrich-Entölers.

Wirtschaftlichkeit der Fernheizung. Von Mattar. Wärme 57 (1934) S. 549/51. Kosten des Fernheizdampfes und der Hausheizung. Kapitalbelastung und Wirtschaftlichkeit.

Gasmaschinen mit Wasserkolben. Von Stauber. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 869/72\*. Grundlagen der Wasserkolbengasmaschine von Vogt. Erörterung der zu erfüllen-

den Bedingungen. Vorteile der neuen Bauart.

Der Kohlenstaubmotor.' Von Wahl. Brennstoff-u. Wärmewirtsch. 16 (1934) S. 121/30. Grundlagen der Verbrennung von Staub im Motor. Auswahl und Aufbereitung des Staubes. Verbrennungsbedingungen. Arbeitsverfahren. Durchbildung des Kohlenstaubdiesels. Versuchsergebnisse. Ursachen und Feststellung des Verschleißes. Schmierung. (Schluß f.)

Die Brennstoffzufuhr zur Vorkammer des Kohlenstaubmotors. Von Zinner. Z. VDI 78 (1934) S. 1007/10\*. Schwierigkeiten bei der unmittelbaren Verbrennung des Kohlenstaubes im Zylinder. Versuchsanlage. Brennstoffzumessung. Mischkammer. Einführungsvorgang

in die Vorkammer.

Eigenspannungen in Schweißnähten. Von Bollenrath. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 873/78\*. Durch-führung der Versuche. Einfluß der Breite der Erwärmungs-

zone. Gasschmelzschweißverbindungen. Versuche an elektrisch geschweißten Nähten. Versuche über den Spannungs-

Das Braunkohlenbrikett in Kleinfeuerungen. Von Theis. Braunkohle 33 (1934) S. 577/86\*. Forderungen an gute Feuerstellen. Zweckdienliche Gestaltung der Kleinfeuerstätten für den Haushalt und für Kulturheizung. Verteilung des Braunkohlenbrikettverbrauchs auf die verschiedenen Feuerstätten.

Fernmeßeinrichtungen für den Betrieb elektrischer Anlagen. Von Linker. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 857/60\*. Bedeutung zweckentsprechender Fernmeßeinrichtungen für den sachmäßigen und wirtschaftlichen Betrieb elektrischer Kraftübertragungs- und Verteilungsanlagen. Aufbau, Eigenschaften, Fehlerquellen und Reichweite der einzelnen Verfahren.

### Hüttenwesen.

Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Metallrohren bei der Beanspruchung durch Innendruck. Von Siebel und Kopf. Z. Metallkde. 26 (1934) S. 169/72\*. Formänderungsvermögen von Röhren unter verschiedener zweiachsiger Beanspruchung. Zusammenhang zwischen der Fließkurve eines Werkstoffs und der Festigkeit. Ergebnisse von Innendruckversuchen mit Rohren aus Flußstahl, Lauta, Kupfer, Messing und Blei.

Über die Temperatur-Viskositätsbezie-hungen einiger Bleischlacken. Von Endell, Tielsch, Wenz und Kalb. Met. u. Erz 31 (1934) S. 353/57\*. Ausgangsstoffe. Kristallisierte Bestandteile. Tiegelwerkstoff. Vorrichtung und Eichung. Meßergebnisse.

### Chemische Technologie.

Coal and motor cars. Colliery Engng. 11 (1934) S. 265/74\*. Beschreibung einer von der Ford Motor Co. errichteten Kokereianlage für täglich 900 t Durchsatz.

Reiseeindrücke aus der amerikanischen Gasin dustrie. Von Escher. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Monatsbull. 14 (1934) S. 205/11. Gaserzeugung und -verteilung. Gasbeschaffenheit und Gaspreis. Untersuchungslaboratorium in Cleveland. Gasverbrauchsgeräte.

Der Termax-Tieftemperatur-Verkokungs-prozeß. Von Kroupa. Petroleum 30 (1934) H. 34, S. 1/2\*. Kennzeichnung der Anlage und ihrer Arbeitsweise. Beispiele für die Wirtschaftlichkeit.

Gewinnung von Benzol mittels aktiver Kohle. Von Lameck. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 540/43\*. Ausgestaltung des Aktivkohleverfahrens in England. Dampfverbrauch, Beseitigung des Schwefels bei der Benzolgewinnung und Beschaffenheit des Benzols.

Das Thylox-Verfahren zur Entfernung des

Schwefel- und Zyanwasserstoffs aus dem Kokereigas. Von Fitz. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 538/39\*. Bauart und Arbeitsweise der auf Zeche Minister Stein errichteten Anlage, die nach beendetem Aufbau täg-

fastlich 1 Mill. m³ Gas verarbeiten wird. Étude de la fusion des houilles. Applica-tions industrielles. Von Arnu. Chim. et Ind. 32 (1934) S. 276/92. Eingehende Untersuchungen über den Schmelzvorgang von Kohle. Laboratoriumsverfahren für seine Untersuchung. Versuchsergebnisse mit Kohlen von verschiedener Zusammensetzung und Korngröße. (Forts. f.)

### Chemie und Physik.

Zinkbestimmung in unreinen Zinkaschen, Zinkoxyden und Zinkrückständen. Von Boy. Met. u. Erz. 31 (1934) S. 357/58. Mitteilung eines zweckmäßigen Verfahrens.

### Verkehrs- und Verladewesen.

The classifying of coal and coke at transhipment. Colliery Guard. 149 (1934) S. 339/41\*. Beschreibung einer vereinigten Lade-, Brech- und Siebanlage für den Umschlag von Kohle und Koks.

### PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Oertel vom 1. September an auf weitere vier Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung,

der Bergassessor Adams vom 1. September an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Eschweiler Bergwerks-Verein A. G., Grube Eschweiler Reserve bei Nothberg,

der Bergassessor Pawlik vom 1. September an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gewerkschaft Castellengo-Abwehr in Gleiwitz (O.-S.).

Dem Bergassessor Dütting ist zwecks Beibehaltung seiner Tätigkeit bei der Gelsenkirchener Bergwerks-A.G., Gruppe Gelsenkirchen, Zeche Holland, die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden. Dem Markscheider Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Eversmann in Eisleben ist vom Oberbergamt Halle (Saale) die Berechtigung zur selbständigen Ausführung von Markscheiderarbeiten innerhalb des Preußischen Staatsgebietes erteilt worden.

### Gestorben:

am 5. September in Bad Oeynhausen der Oberbergrat Albert Jordan, früherer Salinendirektor der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G. und Direktor des Bades und Salzamtes zu Oeynhausen, im Alter von 68 Jahren.

### Alfred Weise †.

Am 14. August ist Berghauptmann i. R. Dr. Weise auf Helgoland einem Herzschlag erlegen.

Alfred Weise wurde 1872 als Sohn eines angesehenen Kaufmanns in der Luther- und Bergmannsstadt Eisleben geboren, besuchte dort sowie in Osterode am Harz das Realgymnasium, bestand 1892 die Reifeprüfung und studierte

geboren, besuchte dort sowie in Osterode am Harz das Realgymnasium, bestand 1892 die Reifeprüfung und studierte nach dem praktischen Jahr im Hallenser Bezirk zu Berlin und München. Die erste Staatsprüfung legte er 1897 in Halle ab; den Dr. phil. erwarb er im Jahre darauf in Leipzig, und zum Bergassessor wurde er 1901 ernannt.

13 Jahre hat er sodann die Steinkohlengrube Victoria

der Berginspektion Louisental an der Saar mit großem technischem Verständnis erfolgreich geleitet und es verstanden, ein gutes Vertrauensverhältnis zwischen Belegschaft, Angestellten und Verwaltung herzustellen. Was er begann, führte er gründlich, gewissenhaft und zielsicher durch. Neben den technischen Aufgaben war seine Tätigkeit zuerst der Ausgestaltung des Konsumvereins der Berginspektion und später der kaufmännischen Organisation der gesamten Konsumvereine des Saarbezirks gewidmet. Dank Weises kaufmännischer und organisatorischer Begabung gelang es, den Umsatz aller Zweigstellen erheblich zu steigern, die Hauptbedürfnisse des Haushalts der Bergarbeiter zu angemessenen Preisen in guter Beschaffenheit zu befriedigen und bei För-

derung der Barzahlung preisregelnd auf die Lebensmittelgeschäfte des Einzelhandels in den Berg-

mannsdörfern zu wirken.

Während des Weltkrieges wurde Weise zunächst zur Leitung der Berginspektion Dudweiler und dann als Mitglied der Bergwerksdirektion Saarbrücken berufen. In diese Zeit fällt die Schaffung der Lebensmittelbezugstelle der genannten Direktion, die wesentlich zum Durchhalten der Saarbergarbeiter beigetragen hat. Weise hat es meisterhaft verstanden, mit Hilfe dieser Organisation mehr als 50000 Familien zu versorgen, und die französische Bergverwaltung hat die bewährte Einrichtung übernommen. In diesen fünfjährigen Lebensabschnitt Weises fällt auch seine Tätigkeit im Vorstand der Sektion I der Knappschaftsberufsgenossenschaft sowie im geschäftsführenden Ausschuß der Rheinischen Vereinigung berufsgenossenschaftlicher Verwaltungen. In beiden Stellungen widmete er sich mit großem sozialem Verständnis der stetigen Verbesserung der Heilverfahren.

Nachdem er noch als Mitglied der Deutschen Bergwerkskommission bei der Abwicklung der Übergabe der Saargruben an Frankreich mitgearbeitet hatte, wurde er 1920 zum Oberbergrat und Mitglied des Oberbergamts Dortmund ernannt. Damit beginnt ein neuer und wohl der bedeutendste Abschnitt im Leben dieses vielseitigen Mannes: das Arbeiterdezernat in Deutschlands größtem Bergbaubezirk nach der Staatsumwälzung, im Ruhrkampf, in den Zeiten der In- und der Deflation. Als Stillegungskommissar hat er bei mehr als 100 Stillegungen vermitteln müssen, jedoch wegen der Stärke der Absatzkrise nur die beiden Bergwerke Alte Haase und Caroline durch Staats- und andere Hilfe vor der Auflassung zu bewahren vermocht. In zahlreichen Lohnverhandlungen zwischen Zechen-Verband und Bergarbeiterorganisationen hat er ausgleichend und vermittelnd gewirkt. Zu einer abschließenden Würdigung dieses Teils seiner Lebensarbeit ist der zeitliche Abstand vielleicht noch zu gering, aber schon heute wird man sagen dürfen: Weise hat zu den Männern gehört, die bestrebt gewesen sind, die Arbeiter von Hirn und Hand einander näherzuführen und ihnen möglichst viele Arbeitsstätten zu erhalten. Seine Verdienste fanden Anerkennung durch die

Beförderung zum Abteilungsleiter 1922 und zum Oberbergamtsdirektor 1925.

Im Jahre 1929 wurde Weise an die Spitze des Oberbergamts Clausthal als Berghauptmann berufen, und kurz darauf begleitete er die deutsche Saardelegation als bergsachverständiges Mitglied nach Paris zu sechsmonatigen Verhandlungen. Während der folgenden Jahre konnte er sich den Aufgaben seiner Clausthaler Stellung mit der ihm eigenen Tatkraft widmen, sei es, daß es galt, neue Erwerbsmöglichkeiten für den Harzer Bergmann und die Hausbesitzer als Ersatz für den erliegenden Erzbergbau zu schaffen, sei es, daß er durch Frachtverbilligungen der Stillegung weiterer Bergbaubetriebe vorzubeugen suchte. Mit warmem Herzen und kühlem Kopf, allzeit hilfsbereit hat er dabei eingegriffen,

wo sich die Gelegenheit bot. Auch die Bergakademie, deren Kurator er war, verdankt ihm wertvolle Anregungen.

In Jenny Wentzel, der Tochter aus einer alten Saarbrücker Glasindustriellen-Familie, hat Weise im Jahre 1905 die Lebensgefährtin gefunden, die ihm mit reichem Geist und Gemüt fast drei Jahrzehnte treu zur Seite gestanden hat. Von ihren drei Kindern lebt nur noch ein hoffnungsvoller Sohn, der als Diplom-Ingenieur bei den Siemenswerken tätig ist.

An deutschen Auszeichnungen besaß Weise das Verdienstkreuz für Kriegshilfe, das Eiserne Kreuz am weißen Bande sowie die Rote-Kreuz-Medaille 3. Klasse.

Seit Oktober 1933 lebte Weise im Ruhestand zu Kassel, wo er sich tatkräftig der Ortsgruppe des dortigen Saar-Vereins annahm. Die Grundzüge seines Wesens waren Gerechtigkeitssinn, Güte, Hilfsbereitschaft, Unternehmungsgeist, Fleiß und Gewissenhaftigkeit. Zahlreiche Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und eine Reihe von Patenterteilungen geben Zeugnis von seinem technischen Können und seiner vielseitigen Begabung. Im besondern überragten seine organisatorischen und kaufmännischen Fähigkeiten weit das gewöhnliche Maß. Unterstützt durch schnelle Auffassungsgabe, ein glänzendes Gedächtnis und eine klare Ausdrucksweise verstand er es, die Menschen zu gewinnen und zu überzeugen. Auf seine Beurteilung von Personen, die er ausgebildet und beschäftigt hatte, konnte man sich unbedingt verlassen, und er widmete sich gern und gründlich jedem, dessen Ausbildung ihm anvertraut war. Seinen zahlreichen Freunden hat er die Treue bewahrt. E. Flemming.

