GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 6 6. Februar 1932 68. Jahrg.

Die Überwachung der Setzarbeit.

Von Dr.-Ing. H. Heidenreich, Mährisch-Ostrau.

Die Wirtschaftlichkeit der Trennungsarbeit, wie sie die Setzvorrichtung leistet, hängt in erster Linie von der Zusammensetzung des Aufgabegutes ab. Eine Beeinflussung dieses Faktors von seiten der Leitung des Aufbereitungsbetriebes ist daher zumeist ausgeschlossen. Eine nicht unwesentliche Rolle spielt für die Wirtschaftlichkeit in weiterer Folge auch die Schärfe der vollzogenen Sortentrennung, die von der Betriebsleitung bis zur Grenze des technisch Möglichen durch Anordnung des Betriebes, Wahl, entsprechende Einstellung und Wartung geeigneter Maschinen usw. gesteigert werden kann. Wo die genannte Grenze liegt, muß in jedem Einzelfalle festgestellt werden. Hierfür bieten günstige Einzelergebnisse einen zahlenmäßigen Anhalt.

Um zu diesem Zwecke die sich aus der ständigen Betriebsüberwachung[1] ergebenden Werte miteinander vergleichen zu können, muß man die verschiedenen Einzelergebnisse auf eine gemeinsame Grundlage stellen. Dies geschieht heute zweckmäßig durch Festlegung des Aschenfehlers, d. h. der Abweichung der praktischen Reinkohlen- und Bergeaschenwerte von den aus den Waschkurven ermittelten theoretischen Werten. Die Art dieser Festlegung bereitet jedoch im Betriebe größere Schwierigkeiten. Als Folge davon können derartige Untersuchungen über die Schärfe der Sortentrennung nicht mit der Regelmäßigkeit vorgenommen werden, die eine genaue und straffe Überwachung des Aufbereitungsbetriebes fordert. In den weitaus meisten Fällen begnügt man sich daher mit der Bestimmung der Fehlaustragmenge in den einzelnen Wascherzeugnissen durch festgesetzte spezifische Gewichte als Grenzwert (z. B. 1,45 und 1,65), ohne Rücksicht auf etwaige Verschiebungen des Ausbringens. Auf diese Weise können zweifellos sehr brauchbare Vergleichsunterlagen gewonnen werden, wenn die Verwertung der gewonnenen Zahlen so erfolgt, daß auch die sich jeweils ändernden Bedingungen des Betriebes berücksichtigt werden. Ist beispielsweise die Trennung zwischen Reinkohle und Bergen bei einem spezifischen Gewicht der Grenzschicht von 1,65 erfolgt, so hat sowohl jede Änderung der Rohkohlenzusammensetzung (Abb. 1, I und II) als auch eine Verschiebung der Kontroll- oder Grenzschicht (Abb. 1, III) auf die Absolutwerte der Meßergebnisse entscheidenden Einfluß. Zur Kennzeichnung der Veränderung des Absolutwertes der Kontrollmenge ist in Abb. 1, I durch die a-Kurve und in Abb. 1, II durch die a'-Kurve eine Verschiebung der Rohkohlenzusammensetzung angegeben worden. Im ersten Falle (a-Kurve) wurden 8.33 % (= vf_c) der Reinkohlenmenge über 1,65 und 12,5 % (= vf_b) der Bergemenge mit geringerm spezifischem Gewicht als 1,65 g/cm³ oder 45 % Asche festgestellt. Im zweiten Falle (a'-Kurve in Abb. 1, II) ergibt die Prüfmessung bei der gleichen Grenzschicht infolge des vermehrten Reinkohlenanfalles nur 6,25 % der Reinkohlenmenge,

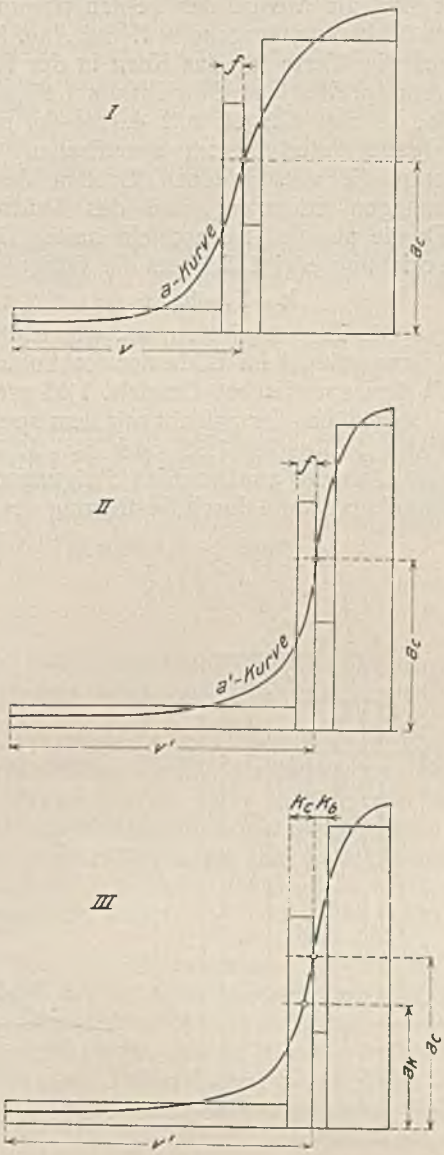


Abb. 1. Einfluß wechselnder Rohkohlenzusammensetzung und verschiedener Dichte des Tauchbades auf die Meßergebnisse.

aber 25 % der Bergemenge als Fehlkorn. Die Abbildung läßt erkennen, daß in beiden Fällen, bezogen auf die Menge der Rohkohlenaufgabe, die gleiche

[1] Heidenreich: Vorschläge zur einheitlichen Benennung und Bezeichnung der Meßergebnisse in der Steinkohlenaufbereitung, Glückauf 1930, S. 725.

Fehlkornmenge angefallen war ($f = 5\,\%$)[1], die Veränderung der Mengenwerte somit nur auf die Verschiebung der Größe der Bezugswerte (Reinkohlenmenge und Bergemenge) zurückgeführt werden muß. Noch auffälliger wird die Veränderung der Kontrollwerte, wenn das Prüfbad zur Feststellung der Fehlkornmenge nicht dasselbe spezifische Gewicht wie die Grenzschicht bei der Sortentrennung aufweist. Statt der vorgenannten Werte in Abb. 1, II erscheint bei Verlegung der Prüftrennung auf ein spezifisches Gewicht von 1,55 g/cm³ (entsprechend a_k in Abb. 1, III) eine anteilige Menge von $vk_c = 8{,}1\,\%$ in der Reinkohle und von $vk_b = 20\,\%$ in den Bergen.

Diese Beispiele zeigen, daß man zum Zweck eines einwandfreien Vergleiches der so gewonnenen Zahlen diese vor allem auf die Aufgabemenge beziehen muß, um den Einfluß der Güte sowohl des Aufgabegutes als auch des Ausbringens soweit wie möglich auszuschalten. In Abb. 1, I und II zeigt sich dann in beiden Fällen die Menge der Fehlaustragungen mit $5{,}0\,\%$ der Rohkohlenaufgabe = f. Bei Abb. 1, III ergeben sich die Werte für das Korn in der Reinkohle mit höherm spezifischem Gewicht als 1,55 g/cm³ mit $6{,}3\,\% = k_c$, in den Bergen mit $4{,}0\,\% = k_b$ der Rohkohlenaufgabe unter diesem spezifischen Gewicht. Hier lassen die verschiedenen Größen der beiden Kontrollmengen erkennen, daß das Prüfbad eine andere Dichte als die Grenzschicht hatte. Der Wert der Verschiebung ergibt sich aus der Differenz

$$k_c - k_b = h \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1$$

mit $2{,}5\,\%$. Die Zahl h gibt an, um wieviel Hundertteile die Grenzschicht im Bilde der Rohkohlengrundkurve mit dem spezifischen Gewicht 1,65 g/cm³ oder $a_c = 45\,\%$ gegenüber der Schicht mit dem spezifischen Gewicht des Prüfbades 1,55 oder $a_k = 32{,}5\,\%$ verschoben ist. Aus der annähernden Steigung der Rohkohlengrundkurve kann durch Festlegung des Punktes H_a auch mit hinreichender Genauigkeit die theoretische Grenzasche ermittelt werden (Abb. 2, I)[1].

Setzt man voraus, daß das Prüfbad ein geringeres spezifisches Gewicht als die Grenzschicht hatte ($a_k < a_c$), so wurde von den Rohkohlenteilen in der Menge $h\,\%$ ein Teil richtig mit den Reinkohlen (in der Abbildung als h_c gekennzeichnet) und ein Teil fälschlich zu den Bergen ausgetragen (h_b):

$$h = h_c + h_b \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2.$$

Wurde dagegen ein Prüfbad von höherer Dichte als das spezifische Gewicht der Grenzschicht verwendet ($a_k > a_c$), so ist entsprechend die aus den Bergen ausgeschiedene Kontrollmenge größer als die aus der Reinkohle (Abb. 2, II). Dann ergibt sich

$$k_b > k_c \quad \ldots\ldots\ldots \quad 3,$$

und die Angabe der Abweichung h nach Formel 1 wird negativ.

Bei der Prüfmessung mit einer Flüssigkeit von geringerm spezifischem Gewicht als dem der Grenzschicht ergibt sich die anfallende Prüfmenge k_c als Summe der Fehlaustragungen f und des in den Reinkohlen verbliebenen Anteiles h_c:

$$k_c = f + h_c \quad \ldots\ldots\ldots \quad 4,$$

dagegen bei den Bergen als Unterschied der Werte:

$$k_b = f - h_b \quad \ldots\ldots\ldots \quad 5.$$

Daraus folgt

$$k_c + k_b = 2f + (h_c - h_b) \quad \ldots\ldots \quad 6.$$

Bei kleinen Werten von h ist auch die Differenz $h_c - h_b$ sehr klein. Es kann dann gesetzt werden

$$f \sim \frac{k_c + k_b}{2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 7.$$

Für eine zweckdienliche Überwachung des Trennungsvorganges ist es jedoch auch von besonderer Wichtigkeit, nicht nur die Menge der fehlerhaft ausgetragenen Teile, sondern auch deren Wert zu kennen. Es ist nicht gleichgültig, ob die mit den Bergen auf die Halde geworfenen Fehlaustragungen in ihrer Mehrzahl aus Kohle von großer Reinheit oder nur aus durchwachsenem Gut aus der Nähe der Grenzschicht bestehen. Genau so können in den mit der Reinkohle ausgetragenen Teilen mit höherm spezifischem Gewicht als dem der Grenzschicht entweder die reinen Berge oder das durchwachsene Gut vorherrschen. Es ist daher notwendig, von beiden Fehlaustragungen auch die Wertbestimmung durch Festsetzung ihrer mittlern Aschengehalte c_f und b_f vorzunehmen. Der wirtschaftliche Verlust wird derselbe sein, wenn der Unterschied zwischen diesen beiden Fehlkornaschen ($c_f - b_f$) gleich geblieben ist, unabhängig davon, ob die beiden Einzelwerte hoch oder niedrig sind.

Wird das sich nach der Bestimmung der Fehlkornmengen und ihrer Aschengehalte ergebende Aschenbild aufgezeichnet, so entsteht Abb. 3, I. Die Fläche A stellt den Ascheninhalt der Reinkohlenteile unter dem spezifischen Gewicht 1,65 g/cm³ der fehl-

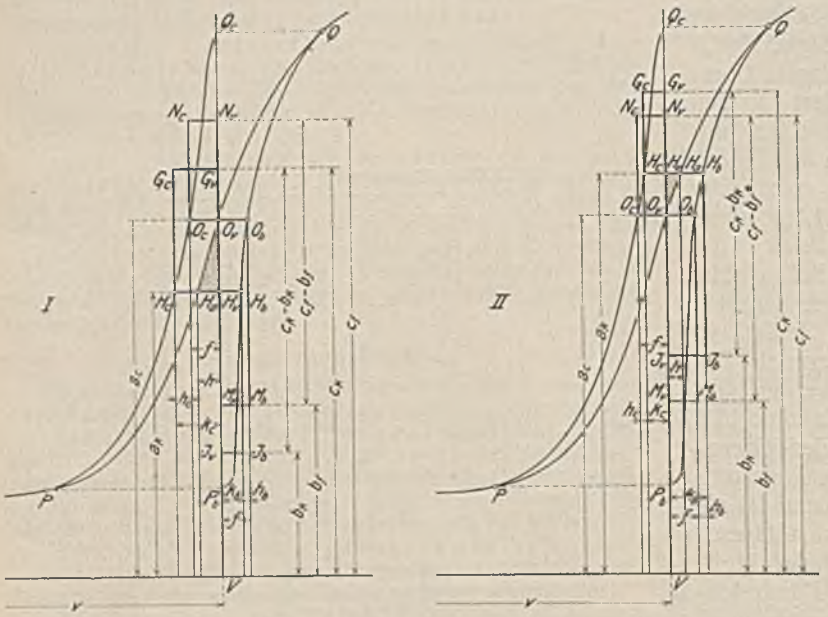


Abb. 2. Beziehungen zwischen Kontrollmengen und -aschen zu den Fehlkornmengen und -aschen.

[1] Hier und in der Folge sollen zur raschern Unterscheidung Hundertteile der Aufgabemenge mit dem Zeichen $\%$, Hundertteile des Aschengehaltes mit $\%$ gekennzeichnet werden. Die Verwendung dieser beiden Zeichen hat sich bewährt und erleichtert den Überblick in Berichten und Zahlentafeln, wo Mengen- und Aschenangaben gemeinsam verwendet werden.

[1] Heidenreich: Wissenschaftliche und wirtschaftliche Untersuchungen in der Steinkohlenaufbereitung, Glückauf 1929, S. 1028.

kornfreien Reinkohle, die Fläche B den Ascheninhalt des Fehlkornes in den Reinkohlen ($B = f \cdot c_f$), C den des Fehlkornes in den Bergen ($C = f \cdot b_f$) und D den Ascheninhalt der restlichen fehlkornfreien Berge mit

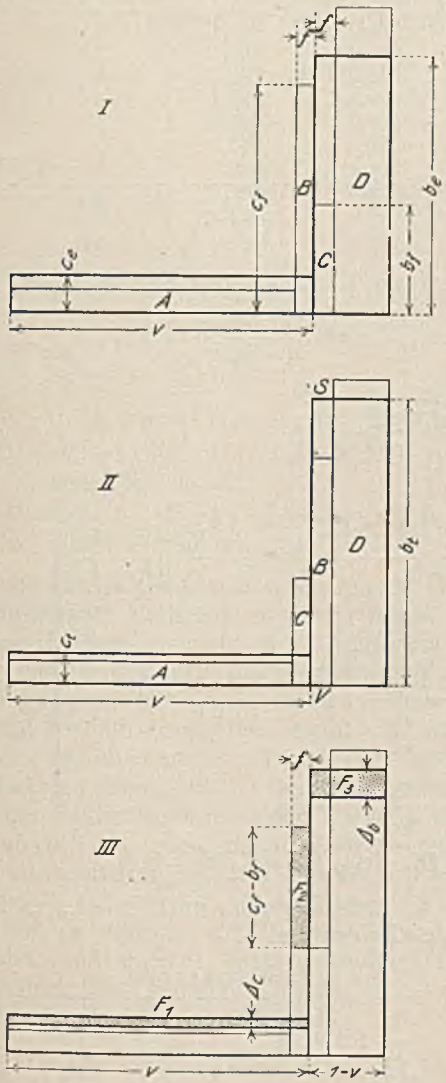


Abb. 3. Vergleich der vollkommenen (theoretischen) Sortentrennung mit der praktischen (effektiven) Trennung.

einem höhern spezifischen Gewicht als 1,65 dar. Die mittlere Reinkohlenasche ergibt sich durch Vereinigung der Flächen A und B in der Größe c_e und der mittlere Aschengehalt der Berge durch Zusammenlegung der Flächen C und D mit b_e. Wäre die Trennung vollkommen scharf erfolgt, so wären alle Teile unter dem spezifischen Gewicht 1,65 mit den Reinkohlen und alle Teile darüber mit den Bergen ausgetragen worden. Demnach gehört die Fläche B hinter die Trennungslinie VS und die Fläche C vor sie, wie es Abb. 3, II angibt. Daraus wird der theoretische Aschengehalt der Reinkohlen c_t durch die Vereinigung der Flächen A und C, die theoretische Bergeasche b_t durch Vereinigung der Flächen B und D ermittelt. Der Unterschied zwischen theoretischer und wirklicher Trennung kommt somit durch die Größe des Unterschiedes

$$B - C = f \cdot (c_f - b_f) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; 8$$

zum Ausdruck (Abb. 3, III, F_2). Durch die unvollkommene Trennung wurde der theoretische Aschengehalt der Reinkohle c_t um den Wert des Reinkohlen-Aschenfehlers Δ_c auf c_e vermehrt, der theoretische Aschengehalt der Berge b_t um den Berge-Aschenfehler Δ_b auf b_e verringert. Die Veränderung des Ascheninhaltes in den beiden Erzeugnissen infolge der fehlerhaften Abtrennung ergibt sich bei Verwendung dieser Größen aus der Fläche Aschenfehler mal Ausbringen (F_1 und F_3). Da auch die Formel 8 denselben Wert angibt, kann die »Fehlergleichung« aufgestellt werden:

$$\Delta_c \cdot v = \Delta_b \cdot (1 - v) = f \cdot (c_f - b_f) \quad . \; . \; . \; 9.$$

Bei der Untersuchung der Waschergebnisse wird es aber, wie bereits angegeben, nicht oder nur schwer möglich sein, das Prüfbad gerade mit jener Dichte einzustellen, welche die Grenzschicht im Augenblick der Probenahme oder bei Entnahme einer Durchschnittsprobe im Mittel aufweist. Die Dichte des Bades wird meist ein geringes darüber oder darunter liegen. Dadurch ergeben sich an Stelle der Werte f die Werte k_c und k_b und statt der Aschengehalte c_f und b_f die Aschenangaben c_k und b_k. Hatte das Bad eine geringere Dichte als die Grenzschicht (Abb. 2, I), so werden die Werte c_k und b_k kleiner als die richtigen Werte c_f und b_f sein, im andern Falle (Abb. 2, II) ergeben sich größere Werte. Wenn das spezifische Gewicht des Prüfbades nur wenig von dem der Grenzschicht abweicht, kann der Unterschied

$$c_f - b_f \sim c_k - b_k \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 10$$

angenommen werden. Bei kleinen Werten von h läßt sich daher auch als hinreichend für den praktischen Betrieb die »Kontrollformel« verwenden:

$$f \cdot (c_f - b_f) \sim \frac{k_c + k_b}{2} \cdot (c_k - b_k) \quad . \; . \; . \; 11.$$

Die Berechnungen zeigen, daß die Anwendbarkeit dieser Formel mit einem mäßigen, für die Praxis zulässigen Fehler gegeben ist, solange der Unterschied zwischen k_c und k_b nicht zu groß wird, wenn $k_c : k_b$ zwischen 1 : 1,5 und 1,5 : 1 liegt:

$$\frac{2}{3} < \frac{k_c}{k_b} < 1{,}5 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; 12.$$

Der sich bei Verwendung der Kontrollformel ergebende Fehler kann vernachlässigt werden.

Die nach dieser Formel errechneten Werte sind meist etwas höher als die wirklichen, besonders bei größern Werten von h. Dann muß an die Stelle der Formel 11 eine Näherungsformel treten, deren Berechnung zwar umständlicher ist, aber auch bei andern als dem genannten zulässigen Verhältnisse $k_c : k_b$ brauchbare Ergebnisse liefert.

Wie aus der Darstellung der Fehlerdreiecke (Abb. 2) und aus der Überlegung hervorgeht, sind die Abszissen der beiden Fehlerdreiecke in der Kohle und in den Bergen gleich. Es ist daher zur Bestimmung der Größe der Fehlerfläche gleichgültig, wo die Trennung erfolgt, wenn sich die beiden Teilflächen $H_vH_bP_b$ und $H_aQ_cH_c$ (Abb. 2, I) bestimmen lassen.

$$H_vH_bP_b = k_b \cdot (a_k - b_k) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 13.$$
$$H_aQ_cH_c = k_c \cdot (c_k - a_k) - H_vO_vH_a \quad . \; . \; . \; 14.$$

Die Fläche des Fehlerdreiecks ist daher

$$\Delta_c \cdot v = k_c c_k - k_b b_k - (k_c - k_b) \cdot a_k - H_vO_vH_a \quad . \; . \; 15.$$

Die Größe des Dreiecks $H_vO_vH_a$ kann man nur dann feststellen, wenn man den genauen Verlauf der Roh-

kohlencharakteristik kennt. Dies ist jedoch auf Grund der Untersuchungsergebnisse für k_c, k_b, c_k, b_k und a_k nicht der Fall. Entsprechend der Tatsache, daß bei steiler werdender Rohkohlengrundkurve im allgemeinen auch f größer wird, kann die Fläche des Dreiecks $H_vO_vH_a$ annähernd durch die Formel

$$H_vO_vH_a \sim \frac{1}{4} \cdot \frac{(k_c - k_b)^2}{k_c + k_b} \cdot (c_k - b_k) \quad . \; . \; 16$$

errechnet werden. Die nach ihr erhaltenen Werte stimmen auch bei größerer Abweichung des Tauchbades hinreichend genau mit den wahren Werten überein. Da aber ihre Ermittlung langwierig ist, erscheint es als angebracht, die angeführte Kontrollformel 11 auch für höhere Werte von h zu verwenden und den Fehler durch eine Verbesserung W zu beseitigen.

Empirisch wurde aus einer größern Zahl von verschiedenen Fehlerdreiecken der Verbesserungswert W_c bestimmt.

$$W_c = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_c - k_b}{k_c + k_b} \cdot [k_c \cdot (a_k - b_k) - k_b \cdot (c_k - a_k)] \quad . \; 17$$

oder

$$W_c = \frac{2}{3} k_b \cdot (c_k - a_k) \cdot \frac{\frac{k_c}{k_b} - 1}{\frac{k_c}{k_b} + 1} \cdot \left(\frac{k_c}{k_b} \cdot \frac{a_k - b_k}{c_k - a_k} - 1 \right) \quad 18.$$

Setzt man $W_c = k_b \cdot (c_k - a_k) \cdot X_c$, so erkennt man, daß X_c eine Funktion von $\frac{k_c}{k_b}$ und $\frac{a_k - b_k}{c_k - a_k}$ ist 19.

$$X_c = K_1 \cdot \frac{a_k - b_k}{c_k - a_k} - K_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 20,$$

worin gilt:

$$\left.\begin{aligned} K_1 &= \frac{2}{3} \cdot \frac{\frac{k_c}{k_b} - 1}{\frac{k_c}{k_b} + 1} \cdot \frac{k_c}{k_b} = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_c - k_b}{k_c + k_b} \cdot \frac{k_c}{k_b} \\ K_2 &= \frac{2}{3} \cdot \frac{\frac{k_c}{k_b} - 1}{\frac{k_c}{k_b} + 1} = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_c - k_b}{k_c + k_b} \\ K_1 &= K_2 \cdot \frac{k_c}{k_b} \end{aligned}\right| \quad . \; . \; 21.$$

Führt man den Wert für X_c (Formel 20) in die Formel 19 ein und formt diese entsprechend um, so erhält man

$$W_c = k_b \cdot [K_1 (a_k - b_k) - K_2 (c_k - a_k)] \quad . \; . \; 22.$$

Die Werte der Konstanten K_1 und K_2 sind in der Zahlentafel 1 als Funktion von $k_c : k_b$ angegeben. Die Verbesserung W_c ist entwickelt für den Fall, daß das Prüfbad einem geringern Aschengehalt entspricht als ihn die Grenzschicht der tatsächlichen Trennung hat ($a_k < a_c$ in Abb. 2, I). Dies kommt, wie schon erwähnt, dadurch zum Ausdruck, daß $k_c > k_b$ oder der Quotient $k_c : k_b > 1$ ist.

Für den Fall, daß die Prüfmessung mit einem Tauchbade von höherer Dichte als die Grenzasche vorgenommen wurde ($a_k > a_c$), ist $k_c < k_b$ und der Quotient $k_b : k_c > 1$. Dann lautet entsprechend der Abb. 2, II die Formel für den Ascheninhalt des Fehlerdreiecks:

$$\Delta_c \cdot v = k_c \cdot (c_k - a_k) + k_b \cdot (a_k - b_k) - H_aO_vH_v \quad . \; . \; 23,$$

wobei die Fläche

$$H_aO_vH_v \sim \frac{1}{4} \cdot \frac{(k_b - k_c)^2}{k_b + k_c} \cdot (c_k - b_k) \text{ ist} \quad . \; 24.$$

Der empirisch ermittelte Verbesserungswert W_b für die Formel 15 lautet in diesem Falle

$$W_b = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_b - k_c}{k_b + k_c} \cdot [k_b \cdot (c_k - a_k) - k_c (a_k - b_k)] \quad . \; 25,$$

$$W_b = \frac{2}{3} \cdot k_c (a_k - b_k) \cdot \frac{\frac{k_b}{k_c} - 1}{\frac{k_b}{k_c} + 1} \cdot \left(\frac{k_b}{k_c} \cdot \frac{c_k - a_k}{a_k - b_k} - 1 \right) \quad 26.$$

$W_b = k_c \cdot (a_k - b_k) \cdot X_b$, wobei X_b eine Funktion von $\frac{k_b}{k_c}$ und $\frac{c_k - a_k}{a_k - b_k}$ ist . . . . . 27.

$$X_b = K_1 \frac{c_k - a_k}{a_k - b_k} - K_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 28.$$

Darin ist

$$\left.\begin{aligned} K_1 &= \frac{2}{3} \cdot \frac{\frac{k_b}{k_c} - 1}{\frac{k_b}{k_c} + 1} \cdot \frac{k_b}{k_c} = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_b - k_c}{k_b + k_c} \cdot \frac{k_b}{k_c} \\ K_2 &= \frac{2}{3} \cdot \frac{\frac{k_b}{k_c} - 1}{\frac{k_b}{k_c} + 1} = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_b - k_c}{k_b + k_c} \\ K_1 &= K_2 \cdot \frac{k_b}{k_c} \end{aligned}\right| \quad . \; . \; . \; 29.$$

$$W_b = k_c [K_1 \cdot (c_k - a_k) - K_2 (a_k - b_k)] \quad . \; . \; . \; . \; . \; 30.$$

Für K_1 und K_2 gelten auch in diesem Falle die Werte der Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

$\frac{k_c}{k_b}$ für W_c / $\frac{k_b}{k_c}$ für W_b	K_1	K_2
1,5	0,200	0,133
6	0,246	0,154
7	0,294	0,173
8	0,343	0,190
9	0,393	0,207
2,0	0,444	0,222
1	0,497	0,237
2	0,550	0,250
3	0,604	0,263
4	0,659	0,275
5	0,714	0,286
6	0,770	0,296
7	0,827	0,306
8	0,884	0,316
9	0,942	0,325
3,0	1,000	0,333
1	1,059	0,341
2	1,117	0,349
3	1,176	0,357
4	1,236	0,364
5	1,296	0,370
6	1,357	0,377
7	1,417	0,383
8	1,478	0,389
9	1,539	0,395
4,0	1,600	0,400

$\frac{k_c}{k_b}$ für W_c / $\frac{k_b}{k_c}$ für W_b	K_1	K_2
1	1,661	0,405
2	1,723	0,410
3	1,785	0,415
4	1,847	0,420
5	1,909	0,424
6	1,972	0,429
7	2,034	0,433
8	2,097	0,437
9	2,159	0,441
5,0	2,222	0,444

Die Größe der Fehlerfläche wird daher wie folgt errechnet:

$$\left.\begin{array}{l} \Delta_c \cdot v = \frac{k_c + k_b}{2} \cdot (c_k - b_k) - W, \\ \text{wobei } W = 0 \text{ ist, wenn } 1:1{,}5 < k_c : k_b < 1{,}5:1 \text{ ist,} \\ \text{oder } \quad W = W_c = k_b \cdot [K_1 \cdot (a_k - b_k) - K_2 (c_k - a_k)], \\ \qquad \text{wenn } k_c > k_b \text{ ist,} \\ \text{und } \quad W = W_b = k_c \cdot [K_1 \cdot (c_k - a_k) - K_2 \cdot (a_k - b_k)], \\ \qquad \text{wenn } k_c < k_b \text{ ist} \end{array}\right| \quad 31.$$

In der Praxis wird man trachten, die Dichte der Tauchflüssigkeit tunlichst so einzustellen, daß sie dem spezifischen Gewicht der Grenzschicht nahekommt und sich daher die Verwendung des Verbesserungswertes W in den meisten Fällen erübrigt. Dieser ist deshalb angegeben, damit man auch Meßergebnisse mit abweichender Dichte der Tauchflüssigkeit verwerten kann, falls die Berechnung des Ascheninhalts der Fehlerfläche nach den Formeln 15 oder 23 nicht möglich ist oder die zugehörige Näherungsformel nicht vorgezogen wird. Ergibt sich jedoch ein Verhältnis $k_c : k_b$ unter 1 : 4,5 oder über 4,5 : 1, so erscheint es als ratsam, die Prüfmessung mit einem Tauchbade von anderer, entsprechenderer Dichte zu wiederholen. Die Dichte des neuen Bades a'_k würde dann zweckmäßig so gewählt, daß

$$a'_k = a_k + \frac{k_c - k_b}{k_c + k_b} \cdot \frac{c_k - b_k}{2}, \text{ wenn } k_c : k_b > 4{,}5:1 \quad . \; 32,$$

$$a'_k = a_k - \frac{k_b - k_c}{k_c + k_b} \cdot \frac{c_k - b_k}{2}, \text{ wenn } k_c : k_b < 1:4{,}5 \quad . \; 33.$$

Eine größere Anzahl vom Verfasser verfolgter Fehlerdreiecks-Beispiele hat gezeigt, daß der Fehler bei Verwendung der Kontrollformel 11 innerhalb der zulässigen Grenzen (1 : 1,5) kaum mehr als 3–5 % betragen dürfte, desgleichen bei Verwendung der verbesserten Kontrollformel bis zum zulässigen Verhältnis der Kontrollmengen von 1 : 4,5 · 10 % nicht überschreitet. Diese Genauigkeit kann für den praktischen Betrieb als durchaus hinreichend angesehen werden.

Vergleicht man dagegen die bisherige Art der Bestimmung der Aschenfehler Δ_c und Δ_b durch unmittelbare Bestimmung von c_t und b_t aus der Rohkohlengrundkurve, so zeigen sich bei fast allen Untersuchungsberichten ganz beachtliche Fehler, die oft bis zu 50 %, bisweilen sogar 100 % und mehr betragen. Nur in den seltensten Fällen entspricht das Verhältnis $\Delta_c : \Delta_b$ der Gleichung 9 mit $(1-v) : v$, d. h. nur sehr selten sind die aus den Aschenfehlern ermittelten Fehlerflächen $\Delta_c \cdot v$ und $\Delta_b \cdot (1-v)$ gleich groß. Es kommen auch Ergebnisse mit $c_t > c_e$ oder $b_t < b_e$ vor. Man führt solche Unstimmigkeiten auf die unvermeidlichen Fehler bei der Probenahme zurück. Bei der hier angeführten Prüfrechnung kommen solche Probenahmefehler nicht zur Geltung.

Ein weiterer Vorteil dieser Berechnungsart liegt in der Möglichkeit, den Fehler nur mit einer einzigen Tauchflüssigkeit zu bestimmen, während bisher die gesamte Waschkurve aufgestellt worden ist. Nötigenfalls kann auch durch die Verwendung eines vereinigten Setz- und Tauchverfahrens die Menge der zu verarbeitenden Probe, besonders bei gröberm Korn, gesteigert werden. Dabei empfiehlt es sich, die Setzarbeit nur bis zur annähernden Hälftung der zu untersuchenden Reinkohlen- und Bergemengen zu verwenden. Immer muß aber bei dieser auf eine scharfe Trennung geachtet werden, damit nicht Teile der Kontrollmengen durch die Setzarbeit mit ausgeschieden werden.

Die Sortentrennung erfolgt für Körner von verschiedenem Durchmesser in verschiedener Schärfe. Das kleinere Korn weist eine schlechtere Trennbarkeit auf und bewirkt einen größern Trennungsfehler als das gröbere. Bei Betrieben, in denen die Klassenverteilung des Aufgabegutes stark wechselt, wird daher auch die Fehlerbestimmung je nach der Zusammensetzung des Setzgutes wechselnde Ergebnisse zeigen. Damit auch bei diesen Verhältnissen eine gleich bleibende Grundlage für die Untersuchungen gewonnen wird, erscheint es als vorteilhaft, die Fehlerbestimmung auf einzelne Kornklassen zu beschränken. Wird beispielsweise in einer Setzvorrichtung das Korn 0,3–10 mm bearbeitet, so ist es zweckmäßig, die Untersuchung getrennt für die Klassen 0,3–2, 2–5 und 5–10 mm durchzuführen. Für die ständige und fortlaufende Überwachung genügt die regelmäßige Feststellung des Fehlers in nur einer Klasse, beispielsweise 2–5 mm, wobei angenommen wird, daß das feinere Gut im Durchschnitt eine geringere Trennungsschärfe erzielt, z. B. etwa 85 %, das gröbere Gut eine größere, z. B. etwa 105 %.

In diesem Zusammenhang soll noch besprochen werden, wie sich die Abweichungen von den Waschkurven und die Größe der Fehlerfläche bei Verlegung des Ausbringens ändern. Nach Bierbrauer[1] läßt sich die technische Scheidung durch die a_e-Kurve kennzeichnen. Die Fläche zwischen der nach dem Schwimm- und Sinkverfahren ermittelten theoretischen Rohkohlengrundkurve (a_t-Kurve) und der wirklichen Rohkohlengrundkurve (a_e-Kurve)[2], welche die im Betriebe erzielte Trennung angibt, ist gleichzeitig auch die Fehlerfläche, indem sie als Differenz der Flächen AVO_eM_e und AVO_tM_t (Abb. 4, I) den Unterschied der Aschenin halte von vollkommen und technisch abgetrennter Reinkohle darstellt. Ihrer Form nach besteht die Fläche aus einem positiven und einem negativen Teil, so daß sie in ihrer Gesamtheit die Größe 0 besitzt.

Abb. 4, II stellt die Größe der Fehlerfläche als $\mathfrak{f}$-Kurve in Abhängigkeit vom Werte v dar. Sie zeigt bei der Abszisse des Punktes R ein Maximum. Durch Teilen der Einzelwerte der Fehlerfläche durch das zugehörige Reinkohlen- und Bergeausbringen errechnen sich die Aschenfehler Δ_c und Δ_b. Ihre Werte sind durch die Δ_c- und die Δ_b-Kurve angegeben. Während

[1] Bierbrauer: Die planmäßige Erfassung des Anreicherungserfolges als Grundlage wirtschaftlicher Gestaltung des Aufbereitungsbetriebes, Glückauf 1927, S. 149, Abb. 9.

[2] Götte bezeichnet die a_t-Kurve als »Verwachsungskurve«, die a_e-Kurve als »Waschkurve«, Glückauf 1931, S. 945.

Δ_c mit zunehmendem v immer geringer wird und bei v = 1 den Wert 0 annimmt, steigt der Wert von Δ_b von 0 bei v = 0 bis zum Höchstwert bei v = 1.

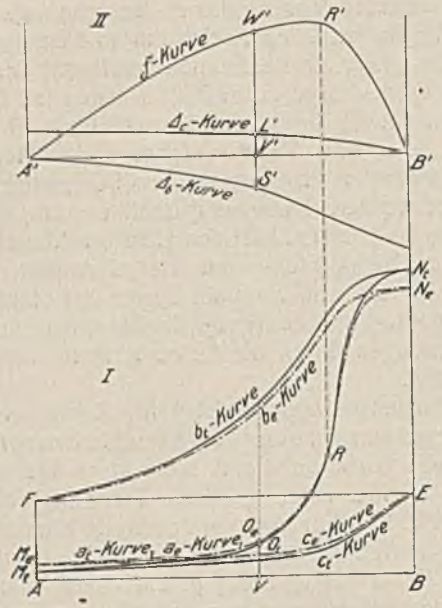


Abb. 4. Der Aufbereitungsfehler als Folge des Unterschiedes zwischen theoretischer und effektiver Grundkurve.

Die f-Kurve kennzeichnet die Güte der geleisteten Trennungsarbeit in Abhängigkeit vom Ausbringen. Bei Verwendung einer andern Setzvorrichtung oder Trennungsart, beispielsweise der Luftaufbereitung, wird sie eine andere Form annehmen.

Soll durch die Angabe eines Leistungsgrades[1] die Trennungsschärfe einer Maschine gekennzeichnet werden, so muß dieser unabhängig vom Ausbringen bei derselben Maschine und derselben Kohle immer die gleiche Größe haben. Eine größere Anzahl vom Verfasser untersuchter Fälle hat gezeigt, daß die Berechnung des Leistungsgrades L_v (= technischen Wirkungsgrades η_{tech}) nach der Formel

$$L_v = \frac{a - c_e}{a - c_t} = \frac{b_e - a}{b_t - a} \quad \ldots\ldots 34$$

für die Kohlenaufbereitung Werte ergibt, die auch bei dem verschiedenen Ausbringen, das im Betriebe in Frage kommt, gleich bleiben.

$$\text{Da } L_v = 1 - \frac{\Delta_c}{a - c_t} = 1 - \frac{\Delta_b}{b_t - a} \quad \ldots 35$$

ist, hängt die Eignung dieser Formel vom Werte des Anreicherungsverlustes $\frac{\Delta_c}{a - c_t}$ oder $\frac{\Delta_b}{b_t - a}$ ab. Wie Abb. 4 zeigt, nehmen die Größen Δ_c und $a - c_t$ oder Δ_b und $b_t - a$ bei Veränderung von v ungefähr im gleichen Verhältnis zu oder ab. Daraus folgt, daß L_v auch bei verschiedenem Ausbringen gleich bleibt, was zur Kennzeichnung des Aufbereitungserfolges einer Maschine zur Voraussetzung gemacht werden muß.

In gleicher Weise kann die Rechnung auch bei Trennung in drei Sorten (Reinkohle, Zwischengut, Berge) angewendet werden. Dann müssen aus allen drei Sorten die Kontrollmengen festgestellt werden, die in zwei Tauchbädern, entsprechend den Dichten der Grenzschicht der Reinkohle und der Grenzschicht des Zwischengutes, anfallen. Bei der Überprüfung der Schärfe der Reinkohlenabtrennung werden Zwischengut und Berge als gemeinsame Sorte behandelt, ebenso werden bei der Prüfung der Bergeabscheidung Reinkohle und Zwischengut zusammengezogen.

Bei der Prüfung der Abscheidung von drei Sorten muß man außer allen Aschenangaben (a, b, c und z) auch einen Verhältniswert (v_c, v_z oder v_b) oder zwei Mengenwerte (von q_a, q_c, q_z, q_b) kennen, um die übrigen zu berechnen. Dies geschieht nach den Formeln[1]

$$\left.\begin{aligned} v_c \cdot c + v_z \cdot z + v_b \cdot b &= a \\ v_c + v_z + v_b &= 1 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots 36$$

oder bei Verwendung der absoluten Größen (Mengen in kg)

$$\left.\begin{aligned} q_c \cdot c + q_z \cdot z + q_b \cdot b &= q_a \cdot a \\ q_c + q_z + q_b &= q_a \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots 37.$$

Meist ist es üblich, q_c und q_z genauer festzulegen, dagegen nur zu Vergleichszwecken auch rohe Unterlagen für q_b und q_a durch Zählung der Fördergefäße zu sammeln[2]. Wird die Menge des Aufgabegutes q_a gemessen, so darf nicht außer acht gelassen werden, den anfallenden Staub und Schlamm in Abzug zu bringen. Ebenso muß mit a der Aschengehalt des Aufgabegutes (auf die Setzvorrichtung selbst) erfaßt werden.

Mit Hilfe der Formeln 36 und 37 wird es möglich sein, die Kontrollmengen der einzelnen Sorten, die als anteilige Mengen (vk_c, vk_z und vk_b) in Hundertteilen der zugehörigen Sorten bestimmt werden, in Hundertteilen (%) der Rohkohlenaufgabe als k_c, k_z und k_b umzurechnen. Da hier zwei Tauchflüssigkeiten verwendet werden, z. B. entspricht a_k' 1,55 g/cm³ und a_k'' 1,75 g/cm³, wird es erforderlich sein, sämtliche Prüfergebnisse entsprechend zu kennzeichnen.

k_c' = Fraktion in der Reinkohle zwischen 1,55 u. 1,75 (c_k')
k_c'' = „ „ „ „ über 1,75 (c_k'')
k_z' = „ „ dem Zwischengut unter 1,55 (z_k')
k_z'' = „ „ „ „ über 1,75 (z_k'')
k_b' = „ „ den Bergen unter 1,55 (b_k')
k_b'' = „ „ „ „ zwischen 1,55 u. 1,75 (b_k'')

Für die Untersuchung der Abtrennung der Reinkohle gelten

$$\left.\begin{aligned} k_c &= k_c' + k_c'' & k_{zb} &= k_z' + k_b \\ c_k &= \frac{c_k' k_c' + c_k'' k_c''}{k_c' + k_c''} & zb_k &= \frac{z_k' k_z' + b_k k_b'}{k_z' + k_b'} \end{aligned}\right\} \quad . 38.$$

Berechnung:

$$\Delta_c \cdot v = \frac{k_c + k_{zb}}{2} \cdot (c_k - zb_k) - W \quad \ldots 39.$$

$$L_{v/c} = 1 - \frac{\Delta_c}{a - c_t} \quad \ldots\ldots\ldots 40.$$

Für die Untersuchung der Abtrennung der Berge gelten

$$\left.\begin{aligned} k_{cz} &= k_c'' + k_z'' & k_b &= k_b' + k_b'' \\ cz_k &= \frac{c_k'' k_c'' + z_k'' k_z''}{k_c'' + k_z''} & b_k &= \frac{b_k' k_b' + b_k'' k_b''}{k_b' + k_b''} \end{aligned}\right\} \quad . 41.$$

Berechnung:

$$\Delta_b \cdot v_b = \frac{k_{cz} + k_b}{2} \cdot (cz_k - b_k) - W \quad \ldots 42.$$

[1] Madel: Einheitliche Bezeichnungen und Formeln in der Erzaufbereitung, Metall Erz 1930, S. 641.

[1] Die schrägen Zahlen werden beispielsweise als unbekannt vorausgesetzt.

[2] Liegen überschüssige Beobachtungen vor, so müssen die dadurch entstehenden Widersprüche (nach der Methode der kleinsten Quadrate) ausgeglichen werden.

$$L_{v/b} = 1 - \frac{\Delta_b}{b_t - a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 43.$$

Für das Zwischengut ergibt sich

$$\Delta_z \cdot v_z = \Delta_c \cdot v - \Delta_b \cdot v_b \quad \ldots\ldots \quad 44.$$

Rechnungsbeispiele.

Beispiel 1: Trennung auf einer hydraulischen Setzvorrichtung in zwei Sorten.

Gemessen wurden die

Reinkohlenmenge $q_c = 84{,}2$ t mit einem Aschengehalt $c_e = 7{,}1$ %,

Bergemenge $q_b = 19{,}5$ t mit einem Aschengehalt $b_e = 68{,}8$ %.

Die Untersuchung erfolgte in einem Tauchbad von 1,50 Dichte, entsprechend einem Aschengehalt der im Bade schwebenden Kohlenteilchen $a_k = 38{,}8$ %. Sie ergab in der Reinkohle die anteilige Kontrollmenge $vk_c = 1{,}61$ % über diesem spezifischen Gewicht mit einem Aschengehalt $c_k = 54{,}2$ % und in den Bergen eine anteilige Kontrollmenge $vk_b = 5{,}59$ % mit geringerm spezifischem Gewicht und einer Asche von $b_k = 18$ %.

Berechnung:

$$\text{Rohkohlenasche } a = \frac{c_e q_c + b_e q_b}{q_c + q_b} = \frac{84{,}2 \cdot 7{,}1 + 19{,}5 \cdot 688,}{84{,}2 + 19{,}5} = 18{,}7\ \%.$$

$$\text{Ausbringen} \quad v = \frac{b_e - a}{b_e - c_e} = \frac{68{,}8 - 18{,}7}{68{,}8 - 7{,}1} = 81{,}2\ \%.$$

Die auf Rohkohle bezogenen Kontrollmengen betragen

$$k_c = vk_c \cdot v = 1{,}61 \cdot 81{,}2 = 1{,}31\ \%,$$
$$k_b = vk_b \cdot (1 - v) = 5{,}59 \cdot 18{,}8 = 1{,}05\ \%.$$

Da $\frac{k_c}{k_b} = 1{,}25$ ist, braucht ein Verbesserungswert für die Kontrollformel nicht bestimmt zu werden.

Der Ascheninhalt der Fehlerfläche beträgt

$$\frac{k_c + k_b}{2} \cdot (c_k - b_k) = \frac{1{,}31 + 1{,}05}{2} \cdot (54{,}2 - 18{,}0) = 42{,}7.$$

Daraus folgt

$$\Delta_c = \frac{42{,}7}{81{,}2} = 0{,}526\ \%, \qquad c_t = 7{,}1 - 0{,}53 = 6{,}57\ \%,$$

$$\Delta_b = \frac{42{,}7}{18{,}8} = 2{,}27\ \% \text{ und } b_t = 68{,}8 + 2{,}27 = 71{,}07\ \%.$$

$$L_v = \frac{a - c_e}{a - c_t} = \frac{b_e - a}{b_t - a} = \frac{18{,}7 - 7{,}1}{18{,}7 - 6{,}57} = \frac{68{,}8 - 18{,}7}{71{,}07 - 18{,}7} = 0{,}9565.$$

Die Werte sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Zahlentafel 2.

Sorte	Menge t	Asche %	Ausbringen %	Kontrollmenge der Sorte %	Kontrollmenge der Rohkohle %	Kontrollasche %	Aschenfehler %	Asche theoretisch %
Reinkohle . .	q_c 84,2[1]	c_e 7,1[1]	v 81,2	vk_c 1,31[1]	k_c 1,31	c_k 54,2[1]	Δ_c 0,53	c_t 6,57
Berge	q_b 19,5[1]	b_e 68,8[1]	v_b 18,8	vk_b 5,59[1]	k_b 1,05	b_k 18,0[1]	Δ_b 2,27	b_t 71,07
Rohkohle	q_a 103,7	a 18,7	100,0	.	$\frac{k_c}{k_b}$ 1,25	.	.	L_v 95,65 %

[1] Gemessene Werte.

Zahlentafel 3.

Sorte	Menge t	Asche %	Ausbringen %	Kontrollmenge der Sorte %	Kontrollmenge der Rohkohle %	Kontrollasche %	Aschenfehler %	Asche theoretisch %
Reinkohle . .	q_c 75,6[1]	c_e 15,83[1]	v 76,0	vk_c 7,7[1]	k_c 5,85	c_k 73,72[1]	Δ_c 1,38	c_t 14,45
Berge	q_b 23,9[1]	b_e 77,43[1]	v_b 24,0	vk_b 8,2[1]	k_b 1,97	b_k 43,80[1]	Δ_b 4,35	b_t 81,78
Rohkohle	q_a 99,5	a 30,62	100,0	.	$\frac{k_c}{k_b}$ 2,97	a_k 56,00[1]	.	L_v 91,5 %

[1] Gemessene Werte.

Beispiel 2: Trennung mit einer Luftsetzmaschine in zwei Sorten. Die bei der Prüfmessung ermittelten Werte zeigt die Zahlentafel 3.

$$\frac{k_c}{k_b} = 5{,}85 : 1{,}97 = 2{,}97 \sim 3; \text{ daher ist } W = W_c.$$

Aus der Zahlentafel 1 werden für die Konstanten die Werte $K_1 = 1{,}00$ und $K_2 = 0{,}33$ entnommen.

Entsprechend der Formel 31 errechnet sich die Verbesserung

$$W_c = 1{,}97 \cdot [1{,}00 \cdot (56{,}0 - 43{,}8) - 0{,}33 \cdot (73{,}72 - 56{,}0)] = 12{,}4$$

und die Fehlerfläche

$$\frac{5{,}85 + 1{,}97}{2} \cdot (73{,}72 - 43{,}80) - 12{,}4 = 104{,}6.$$

Daher ist $\Delta_c = 1{,}38$ % und $\Delta_b = 4{,}35$ %.

$$L_v = 1{,}00 - \frac{1{,}38}{30{,}62 - 14{,}45} = 1{,}00 - \frac{4{,}35}{81{,}78 - 30{,}62} = 91{,}5\ \%.$$

Beispiel 3: Trennung in einer hydraulischen Setzmaschine mit Abscheidung von Zwischenprodukt.

Gemessen wurden die Reinkohlenmenge $q_c = 169{,}7$ t und die Zwischengutmenge $q_z = 21{,}1$ t. Die beiden Tauchbäder hatten Dichten von 1,50 entsprechend $a_k' = 36{,}0$ % und 1,65 entsprechend $a_k'' = 50{,}2$ %.

Die Zusammensetzung der einzelnen Sorten ergibt sich aus der Zahlentafel 4.

Entsprechend der Gleichung 37 werden die Mengen der Berge und des Aufgabegutes (q_a und q_b) berechnet.

$$169{,}7 \cdot 9{,}1 + 30{,}9 \cdot 44{,}1 + q_b \cdot 70{,}1 = q_a \cdot 19{,}4$$
$$169{,}7 + 21{,}1 + q_b = q_a$$
$$q_a = 215{,}0 \text{ t und } q_b = 24{,}2 \text{ t}.$$

Zahlentafel 4.

Sorte	Fraktion g/cm³	Kontrollmenge der Sorte %	Kontrollasche %	Kontrollmenge der Rohkohle %
Reinkohle	<1,50	98,39[1]	8,5[1]	77,66
	1,50–1,65	vk'_c 1,00[1]	c'_k 42,3[1]	k'_c 0,79
	>1,65	vk''_c 0,61[1]	c''_k 56,7[1]	k''_c 0,48
	zus.	100,00	c_e 9,1	v_c 78,93
Zwischengut	<1,50	vk'_z 18,86[1]	z'_k 22,5[1]	k'_z 1,85
	1,50–1,65	58,82[1]	43,2[1]	5,77
	>1,65	vk''_z 22,32[1]	z_k 64,5[1]	k''_z 2,19
	zus.	100,00	z_e 44,1	v_z 9,81
Berge	<1,50	vk'_b 5,86[1]	b'_k 28,5[1]	k'_b 0,66
	1,50–1,65	vk''_b 8,97[1]	b''_k 43,6[1]	k''_b 1,01
	>1,65	85,17[1]	75,8[1]	9,59
	zus.	100,00	b_e 70,1	v_b 11,26
Rohkohle			a 19,4[1]	100,00

[1] Gemessene Werte.

Reinkohlen-Abtrennung. Nach der Formel 38 ergibt sich

$$k_c = 0{,}79 + 0{,}48 = 1{,}27\,\%,$$

$$c_k = \frac{0{,}79 \cdot 42{,}3 + 0{,}48 \cdot 56{,}7}{1{,}27} = 47{,}7\,\%,$$

$$k_{zb} = 1{,}85 + 0{,}66 = 2{,}51\,\%,$$

$$zb_k = \frac{1{,}85 \cdot 22{,}5 + 0{,}66 \cdot 28{,}5}{2{,}51} = 24{,}1\,\%.$$

$$\frac{k_{zb}}{k_c} = \frac{2{,}51}{1{,}27} = 1{,}98 \sim 2, \text{ daher } K_1 = 0{,}444 \text{ und } K_2 = 0{,}222.$$

$$W = W_b = 1{,}27 \cdot [0{,}444 \cdot (47{,}7 - 36{,}0) - 0{,}222 \cdot (36{,}0 - 24{,}1)] = 3{,}24.$$

Nach Formel 39 ist

$$\Delta_c \cdot v_c = \frac{1{,}27 + 2{,}51}{2} \cdot (47{,}7 - 24{,}1) - 3{,}24 = 41{,}36,$$

$$\Delta_c = 41{,}36 : 78{,}93 = 0{,}52\,\%,\ c_t = 9{,}1 - 0{,}52 = 8{,}58\,\%.$$

Laut Formel 40 ist

$$L_{v/c} = 1{,}00 - \frac{0{,}52}{19{,}4 - 8{,}58} = 95{,}2\,\%.$$

Berge-Abtrennung. Nach der Formel 41 ergibt sich

$$k_{cz} = 0{,}48 + 2{,}19 = 2{,}67\,\%,$$

$$cz_k = \frac{0{,}48 \cdot 56{,}7 + 2{,}19 \cdot 64{,}5}{2{,}67} = 63{,}1\,\%,$$

$$k_b = 0{,}66 + 1{,}01 = 1{,}67\,\%,$$

$$b_k = \frac{0{,}66 \cdot 28{,}5 + 1{,}01 \cdot 43{,}6}{1{,}67} = 37{,}7\,\%.$$

$$\frac{k_{cz}}{k_b} = \frac{2{,}67}{1{,}67} = 1{,}60, \text{ daher } K_1 = 0{,}246 \text{ und } K_2 = 0{,}154.$$

$$W = W_c = 2{,}67 \cdot [0{,}246 \cdot (50{,}2 - 37{,}7) - 0{,}154 \cdot (63{,}1 - 50{,}2)] = 2{,}91.$$

Nach Formel 42 ist

$$\Delta_b \cdot v_b = \frac{2{,}67 + 1{,}67}{2} \cdot (63{,}1 - 37{,}7) - 2{,}91 = 52{,}21,$$

$$\Delta_b = 52{,}21 : 11{,}26 = 4{,}63\,\%,\ b_t = 70{,}1 + 4{,}63 = 74{,}73\,\%.$$

Nach Formel 43 ist

$$L_{v/b} = 1{,}00 - \frac{4{,}63}{74{,}73 - 19{,}4} = 91{,}6\,\%.$$

Für das Zwischenprodukt ergibt sich laut Formel 44

$$\Delta_z \cdot 9{,}81 = 41{,}36 - 52{,}21 = -10{,}85,$$

$$\Delta_z = -10{,}85 : 9{,}81 = -1{,}1\,\%,\ z_t = 44{,}1 - 1{,}1 = 43{,}0\,\%.$$

Der Wert von $L_{v/c}$ mit 95,2 % zeigt, daß sich eine nennenswerte Verbesserung der Reinkohlenabtrennung nur schwer herbeiführen läßt. Dagegen gibt $L_{v/b}$ = 91,6 % an, daß hier die Möglichkeit besteht, eine schärfere Abtrennung der Berge zu erzielen. Damit erreicht man jedoch nur einen größern Anfall von Zwischengut als bisher bei gleichen Aschengehalten in diesem und in der Reinkohle.

Zusammenfassung.

Es wird eine neue Art der Feststellung des Trennungsfehlers bei der Arbeit der Setzvorrichtung durch Prüfmessung und Prüfrechnung aufgezeigt, die dem Überwachungsdienst des Aufbereitungsbetriebes infolge der leichtern Durchführbarkeit und der größern Genauigkeit gegenüber den bisherigen Verfahren nennenswerte Vorteile bietet. Mit ihrer Hilfe können die Aschenfehler mit nur einem Tauchbad bei Trennung in zwei Sorten und mit zwei Tauchbädern bei Trennung in drei Sorten ermittelt werden. Für Tauchbäder mit stärker abweichender Dichte wird ein Verbesserungswert angeführt. Der bei der Setzarbeit auftretende Fehler als Funktion des Ausbringens wird dargelegt und die Berechnung des Leistungsgrades besprochen. Die Prüfrechnung kann auch bei der Abscheidung von Zwischengut mit Vorteil verwendet werden. An drei Beispielen wird die Durchführung dieser Rechnung veranschaulicht.

Grundgedanken für eine Statistik der Betriebszusammenfassung im Ruhrbergbau.

Von Dipl.-Ing. Th. Matthes, Herten (Westf.).

(Schluß.)

Schachtanlagen.

Wie bereits eingangs erwähnt, erübrigt sich im allgemeinen eine Statistik für Betriebszusammenfassung der Reviere. Allerdings ist sie bei einigen Zechen üblich, jedoch meist dort, wo die Lagerungsverhältnisse die Einrichtung von Großbetrieben begünstigen, so daß ein Revier nur aus einer Bauabteilung besteht.

Die Betriebsstatistik für die Schachtanlagen kann sich zunächst ziemlich eng an die bei den Bauabteilungen besprochene halten. Mit Hilfe des Vordruckes 3 lassen sich die Durchschnittswerte für die einzelnen Klassen und für die Schachtanlage durch Zusammenzählung der Werte aus den Einzelblättern ermitteln. Die Einwirkung der Einzelwerte auf den Durchschnitt möge das nachstehende Beispiel für den Wert $\frac{\text{Tagesförderung}}{\text{flache Bauhöhe}}$ erläutern.

Daraus geht ohne weiteres hervor, daß der Betrieb in Flöz U, Bauabteilung 170, verbesserungsbedürftig ist und den Durchschnitt der ganzen Anlage

sehr ungünstig beeinflußt. Durch Angabe des Einfallens und der Mächtigkeit werden Vergleiche sehr erleichtert. Besonders aufschlußreich ist es in diesem Beispiel, das Flöz M bei verschiedenem Einfallen zu betrachten. Das unten angegebene Einfallen von 18° ist das gewogene mittlere Einfallen.

Nr. der Bauabteilung	Lage	Revier	Flöz	Einfallen Grad	Mächtigkeit m	Tagesförderung t	Flache Bauhöhe m	Tagesförderung / flache Bauhöhe t/m	Unterschied gegen Durchschnitt t/m	Flache Bauhöhe × Unterschied	Rang-Nr.
135		12	M	12	1,70	326,7	360	0,91	+ 0,11	+ 39,6	2
136		12	N	15	1,80	46,3	75	0,62	− 0,18	− 13,5	7
156		12	W	16	1,23	348,6	415	0,84	+ 0,04	+ 16,6	4
157		12	R	10	0,64	25,2	75	0,34	− 0,46	− 34,5	9
151		13	M	35	1,63	82,8	115	0,72	− 0,08	− 9,2	6
152		13	N	40	1,85	188,1	260	0,72	− 0,08	− 20,8	8
155		13	M	8	1,75	185,2	200	0,92	+ 0,12	+ 24,0	3
170		14	U	33	0,91	8,8	180	0,05	− 0,75	− 135,0	10
174		14	V	25	2,05	257,0	145	1,77	+ 0,97	+ 140,7	1
180		14	M	50	1,73	88,5	115	0,77	− 0,03	− 3,5	5
10 Bauabteilungen				18	1,58	1557,2	1940	0,80		+ 220,9 − 216,5 = ± 0	

Zur Berechnung der mittlern Baumächtigkeit und gleichzeitig der gewogenen mittlern Verhiebgeschwindigkeit kann man folgendes Formblatt verwenden.

Die mittlere Baumächtigkeit ergibt sich dann, wenn man die gesamte Förderung durch die in der gleichen Zeit bearbeitete Flözfläche teilt. Die Be-

Nr. der Bauabteilung	Lage	Flöz	Betriebspunkt	Aufgef. Strecke m/Monat	Flache Bauhöhe m	Flözfläche m²	Monatsförderung t	Flözmächtigkeit m

rechnung nach der Gleichung: Verhiebgeschwindigkeit $= \frac{\text{Förderung}}{\text{flache Bauhöhe} \times \text{mittlere Baumächtigkeit}}$ ermöglicht noch eine Nachprüfung der nach den Angaben auf S. 106 festgestellten gewogenen mittlern Verhiebgeschwindigkeit.

Sowohl für diese Klassen als auch für die gesamte Schachtanlage können die wichtigsten Werte in gleicher Weise wie bei den Bauabteilungen zeichnerisch dargestellt werden, gleichzeitig mit denen für die Förderung, die Leistung und die Kosten. Für die gesamte Schachtanlage würde dies die Aufzeichnung der wichtigsten Werte des Abbaubetriebes an sich sein, unabhängig von andern Betriebsvorgängen, beispielsweise der Förderung in den Hauptstrecken, der Aus- und Vorrichtungsarbeiten usw. Es empfiehlt sich, von dieser gedrängten Darstellung sämtlichen Betriebsbeamten monatlich Kenntnis zu geben, daneben noch von einer etwas ausführlichern, die ausschließlich die Werte der Betriebszusammenfassung mit einer kurzen Begründung der getroffenen Änderungen enthält.

Man kann solche Übersicht etwa in der Art einrichten, daß zunächst die Tagesförderung des reinen Bauabteilungsbetriebes, zum Unterschied die Gesamttagesförderung und dann noch die Monatsförderung aufgetragen wird. Darunter folgen am besten die Zahl der Bauabteilungen und die Durchschnittsförderung je Bauabteilung. Ferner kann man die Bauhöhen angeben, an erster Stelle die betriebene flache Bauhöhe, dann die vorgerichtete sowie unter Umständen noch die ausgerichtete und betriebsbereite.

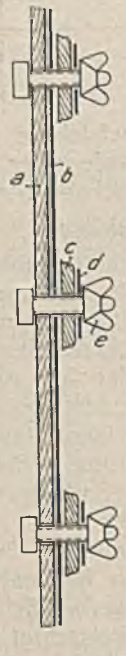
Auf den Wert $\frac{\text{Tagesförderung}}{\text{betriebene flache Bauhöhe}}$ folgt eine Übersicht über die Betriebspunkte, die Gesamtzahl der Abbaubetriebspunkte, gegebenenfalls auch die der Vorrichtungsbetriebspunkte, wobei die einschichtig belegten besonders vermerkt werden; die Angabe aller belegbaren Betriebspunkte verschafft einen Überblick über die Aushilfsmöglichkeit der Gesamtanlage. Dann führt man den Wert Tagesförderung je Betriebspunkt an und stellt die Istbelegung der Sollbelegung gegenüber. Das Bild vervollständigen noch erläuternde Werte, wie mittlere Bauhöhe, mittlere Belegung je Streb, m betriebener Bauhöhe je Kohlenhauer usw., sowie solche, die man für die jeweilige Schachtanlage als besonders kennzeichnend betrachtet, beispielsweise die Tagesförderung im streichenden Verhieb oder die mit Schüttelrutschen, Schrämmaschinen usw. gewonnene Tagesförderung u. a. m.

Bisweilen wird es auch übersichtlicher sein, wenn man die sich auf die Aushilfe beziehenden Werte in besondern Berechnungen und Schaubildern wiedergibt. In Sonderlisten kann man neben den durch Summierung der Bauabteilungsformblätter gewonnenen Zahlen Werte für die noch nicht belegten aus- und vorgerichteten Bauabteilungen eintragen, und zwar nach Bauhöhen und Betriebspunkten getrennt.

Von Sohle	Bis Sohle	Ges. Kohlenvorrat am Jahresanfang t	Während des Betriebsjahres: Förderung t	wegen Unbauwürdigkeit aufgegeben t	%	Am Jahresende Kohlenvorrat: insges. t	davon aus- und vorgerichtet t	%

Es genügt, diese Feststellungen viertel- oder halbjährlich anzufertigen. Ein Konzern verschafft sich eine gute Übersicht, indem er die Kohlenmengen nach Sohlen in der vorstehend angegebenen Weise gliedert. Der Unterwerksbau ist hierbei noch besonders zu berücksichtigen.

Ferner empfiehlt es sich, in größern Abständen, beispielsweise in Jahresübersichten, Häufigkeitskurven (nach Betriebspunkten) zu zeichnen, die außerordentlich anschaulich, jedoch zur Wiedergabe der laufenden Entwicklung ungeeignet sind[1]. Ob innerhalb der ganzen Schachtanlage eine Stetigkeit im Abbaubetriebe vorhanden ist, läßt die ebenfalls in längern Zwischenräumen vorzunehmende Feststellung der Mittelwerte für die Baumächtigkeit, das Einfallen sowie den Aschen- und Gasgehalt erkennen. Etwa halbjährlich oder jährlich berechnet man die Ausdehnung des Grubengebäudes einschließlich aller söhligen und nichtsöhligen Strecken, um auf ein möglichst schnelles Abwerfen wenig ausgenutzter Teile des Grubengebäudes hinzuwirken. Hierfür geben die vom Bergbau-Verein in Essen für seine Rundfrage über den Förderbetrieb im Januar 1931 herausgegebenen Fragebogen gute Muster.

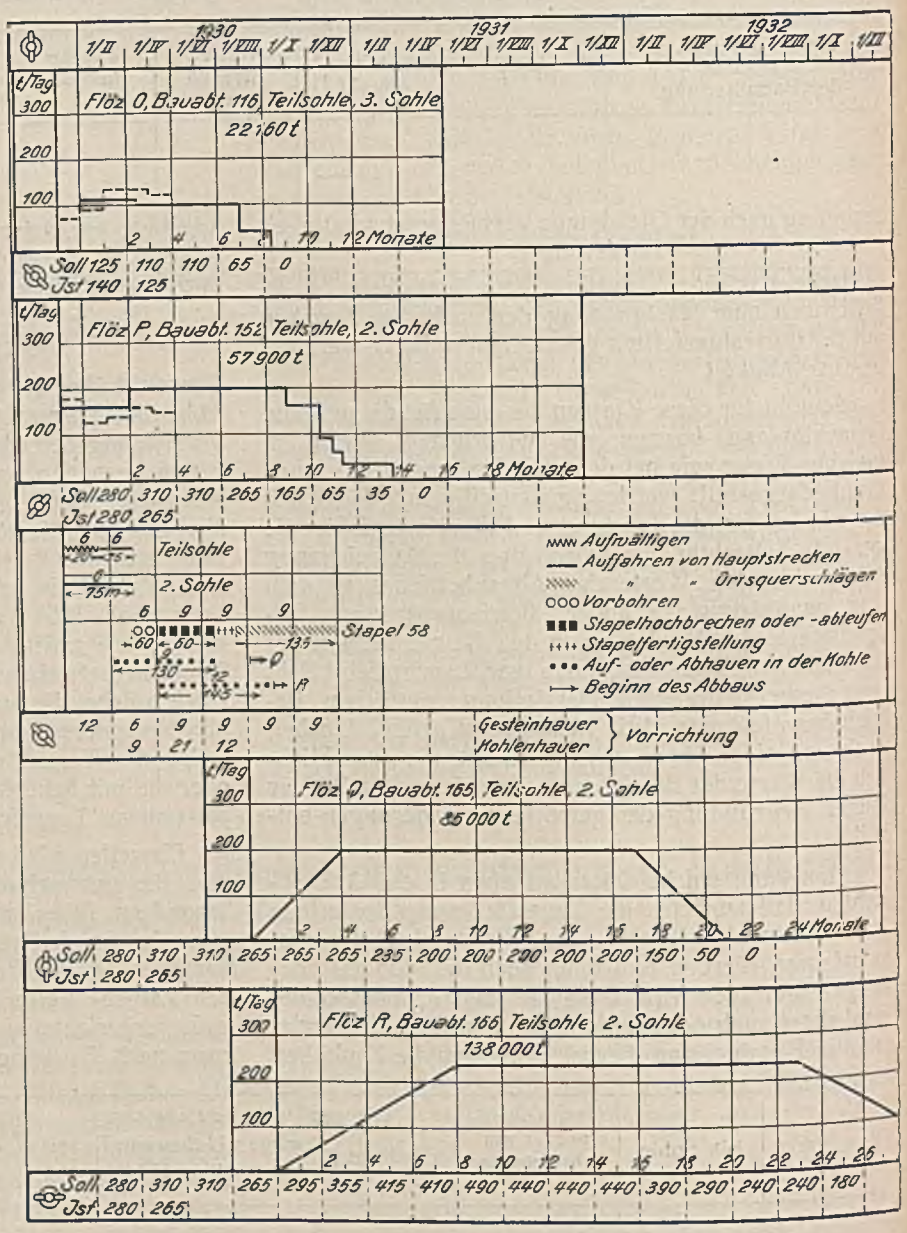


a Tafel aus Holz oder Pappe, b Zeitpläne der Bauabteilungen, c abnehmbare Holzleisten, d Streifen aus Millimeterpapier für das Zusammenzählen der Förderung, e Spannschrauben,

Abb. 5. Betriebsplantafel.

Schließlich sei noch die Anfertigung des zeichnerischen Gesamtbetriebsplanes besprochen. In diesem sollen die Zeitpläne der betriebenen und der aus- und vorgerichteten Bauabteilungen erscheinen und für die Dauer des Betriebsplanes, also für etwa 5 Jahre, zusammengefaßt werden. Man muß in der Lage sein, die Zeitpläne unschwer abzuändern und untereinander zu vertauschen. Das läßt sich durchführen, indem man die Zeitpläne etwa auf Glas- oder Zellonplatten nach untergelegtem Millimeterpapier aufzeichnet; empfehlenswerter ist es, die Zeitpläne auf Streifen von Millimeterpapier gleicher Breite zu entwerfen und die einzelnen Streifen so zwischen Leisten, die auf einer Tafel aufgenietet oder aufgeschraubt werden, zu klemmen, daß sie sich leicht verschieben und ganz herausnehmen lassen (Abb. 5). Wird der Plan infolge der großen Zahl von Bauabteilungen zu groß, so nimmt man zwei oder mehrere, die man nach Revieren oder Kohlensorten trennt. Die Endergebnisse der einzelnen Tafeln müssen dann zeichnerisch zum Gesamtergebnis zusammengefaßt werden (Vordruck 5).

Die obersten Zeitpläne beziehen sich auf die in Betrieb befindlichen Bauabteilungen und entsprechen den beschriebenen. Sie können selbstverständlich noch ausführlicher sein, z. B. genauere Angaben über die Zusammensetzung der Belegschaft enthalten. Unter jedem Zeitplan wird die für den Monat geltende



Vordruck 5. Zusammenstellung eines Betriebsplanes.

[1] Wedding, Glückauf 1929, S. 1333.

Summe der Tagesförderung aller obern Zeitpläne aufgetragen.

Auf die betriebenen Bauabteilungen folgen die vorgerichteten, deren Zeitpläne man zweckmäßig einfacher gestaltet. Man hat die Zeitpläne bisher als Rechtecktreppen dargestellt und mit jedem neuen

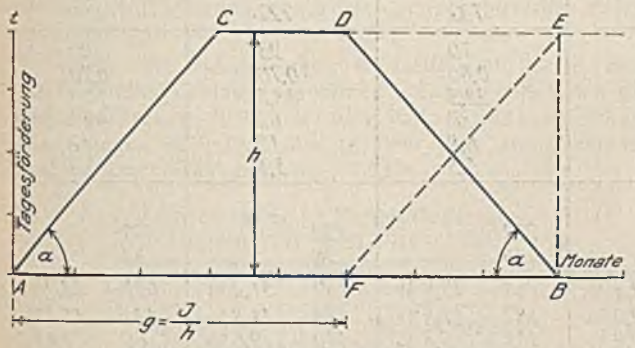


Abb. 6. Vereinfachte Zeitplanskizze.

Betriebspunkt eine neue Stufe begonnen oder mit der Erledigung eines Betriebspunktes die Förderung um eine Stufe absteigen lassen. Man vermag aber bei aus- und vorgerichteten Bauabteilungen die Einflüsse, welche die Zeitspannen zwischen dem Ansetzen der verschiedenen Streben bestimmen, nicht genau vorauszusehen; daher genügt es, die Zeitpläne für die noch nicht betriebenen Bauabteilungen als gleichseitige Trapeze darzustellen. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen mit den stufenförmigen Zeitplänen kann man einen möglichst steilen Ansatzwinkel wählen. Abb. 6 zeigt, wie man aus dem Kohleninhalt J der Bauabteilung zunächst das Parallelogramm ACEF bildet und dieses dann in das inhaltgleiche Trapez ACDB umwandelt.

Man hat nun die Möglichkeit, diese Zeitpläne in beliebiger Reihenfolge so untereinander zu setzen, daß gerade die für die betreffenden Monate gewünschte Monatsförderung wenigstens annähernd der Summe der einzelnen Tagesförderungswerte entspricht. Diese Gesamtförderung wird unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Absatzschwankungen vorher festgesetzt.

Bei den in Verhieb befindlichen Bauabteilungen wird zum Vergleich die tatsächliche Tagesförderung eingetragen und dadurch die noch anstehende Gesamtkohlenmenge ermittelt. Die tatsächliche Monatsförderung ließe sich vom berechneten Gesamtkohlenvorrat der betreffenden Bauabteilung abziehen, aber da dieser doch nur mit einer begrenzten Genauigkeit vorher berechnet werden kann, stellt man besser vierteljährlich, etwa im Anschluß an die Nachtragungsarbeiten der Markscheiderei, die restlichen Kohlenmengen neu fest und berichtigt entweder den Zeitplan oder fertigt einen neuen an. Empfehlenswert ist es auch, sich für den künftigen Abbau eine Übersicht über das zu erwartende gewogene Mittel der Mächtigkeit, das Einfallen sowie den Aschen- und Gasgehalt zu verschaffen.

Über dem Zeitplan jeder vorgerichteten Bauabteilung sind die Vorrichtungsarbeiten anzugeben, und zwar einschließlich aller Aufhauen und sonstigen Arbeiten in der Kohle. Am besten werden die verschiedenen Arbeiten durch besondere Zeichen angedeutet sowie die betreffenden Längen und die Zahl der beschäftigten Leute vermerkt, wenigstens die der Gesteinhauer, weil es erwünscht ist, immer eine gut eingearbeitete Gesteinhauermannschaft in annähernd gleicher Stärke zu beschäftigen. Die Summe dieser Leute läßt sich leicht zusammenstellen. Gerade die Zeitpläne der Aus- und Vorrichtungsarbeiten sind sehr wertvoll, weil sie davor bewahren, die Zeit für die Erschließung neuer Bauabteilungen oder ganzer Feldesteile zu kurz einzuschätzen.

Zechen, Bergbaugruppen usw.

Je größer der zu beobachtende Kreis ist, desto vorsichtiger muß man bei Gegenüberstellungen sein. Zur Kennzeichnung der besondern Verhältnisse, weniger zum Vergleich, ist es gleichwohl sehr aufschlußreich, die wichtigsten Zahlenwerte der einzelnen Anlagen eines Konzerns etwa zur Jahresabrechnung nebeneinander zu stellen. Monatliche Erhebungen sind nicht empfehlenswert, weil jede Anlage andere Möglichkeiten zum Ausgleich der Absatzschwankungen hat. Solche Werte sind etwa: Tagesförderung je m flacher Bauhöhe, allgemeiner mittlerer Verhiebfortschritt, Tagesförderung je Betriebspunkt, mittlere Strebhöhe usw.; für die Ausdehnung des Grubengebäudes einfache Bezugseinheiten, wie mittlere Tagesförderung je Förderschacht, Sohlenstrecke, Blindschacht, Bremsberg, Abbaustrecke oder je m Förderschacht, Sohlenstrecke usw. Durch Angabe der mittlern Baumächtigkeit und des mittlern Einfallens kann man eine wenigstens angenäherte Vergleichbarkeit ähnlicher Schachtanlagen herausfinden, die manche wertvolle Anregung zu Verbesserungen gibt.

Betriebszusammenfassung, Leistung und Kosten.

Wie schon dargelegt worden ist, besteht kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Betriebszusammenfassung, Leistung und Kosten. Eine kurze Erläuterung ihrer gegenseitigen Beeinflussung an Hand von Beispielen aus dem Betriebe wird jedoch erwünscht sein.

Im Vordruck 6 ist die Entwicklung einer mittlern Ruhrzeche, die wegen der zahlreichen Störungen ihre Betriebe bisher nur wenig zusammengefaßt hatte, während eines Zeitraumes von 4 Jahren dargestellt. Man sieht zunächst die wechselnde Größe der Tagesförderung, die im letzten Jahre wegen Absatzmangels so beschränkt worden ist, daß sich der Erfolg der Betriebszusammenfassung nicht mehr voll auswirken kann. Planmäßig ist innerhalb der 4 Jahre die Zahl der Bauabteilungen und der Betriebspunkte (diese auf beinahe 1 Viertel) sowie die Gesamtbauhöhe gesunken. Darauf folgen Werte der Betriebszusammenfassung, die eine zunehmende Besserung der Betriebsverhältnisse erkennen lassen, und unter denen besonders die erhebliche Zunahme der Strebhöhe auffällt. Weiterhin sind die Schichten angegeben, daneben als besonders wichtig ihr Anteilverhältnis (Betrieb untertage = 100%). Man sieht hier die allmähliche Abnahme der »Unproduktiven«. Die Leistungswerte zeigen überall eine erhebliche Steigerung. Schließlich sind die Lohnkosten für die einzelnen Beschäftigungsarten angeführt; von der Angabe der Gesamtkosten ist der Einfachheit halber abgesehen worden, da auch so die wesentlichen Ersparnisse deutlich zum Ausdruck kommen.

Die Erhöhung der Kohlenhauerleistung läßt vermuten, daß sie nicht nur durch die Zusammenlegung von Betrieben, sondern in sehr erheblichem Maße

Betriebszusammenfassung, Leistung und Kosten.

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Tagesförderung . . . . . t	2593	2390	2598	2221
Zahl der Bauabteilungen	48	34	28	22
Betriebene Bauhöhe . . . . . m	4950	4000	3700	3155
Betriebspunkte	188	107	60	50
Tägliche Kohlenhauerschichten	833	732	722	598
Tagesförderung je Bauabteilung . . . . . t	54	70	93	100
„ „ m Bauhöhe . . . . . t/m	0,52	0,60	0,70	0,70
„ „ Betriebspunkt . . . . . t	13,8	22,3	43,3	44,3
Mittlere Strebhöhe . . . . . m	26	37	62	63
„ Belegung . . . . . Sch./Tag	4,4	6,8	12	12
Streb je Hauer . . . . . m	5,9	5,5	5,1	5,3
Tägliche Schichten				
I. a) Kohlenhauer	833	732	722	598
Vorrichtung in der Kohle	41	36	28	33
Kohlengewinnung	874 = 49,2 %	768 = 49,9 %	750 = 51,2 %	631 = 53,9 %
b) Förderung im Flözbetrieb	212 = 12,0 %	182 = 11,8 %	173 = 11,8 %	132 = 11,3 %
c) Instandhaltung im Flözbetrieb	178 = 10,0 %	151 = 9,8 %	140 = 9,6 %	86 = 7,4 %
d) Sonstige im Flözbetrieb	81 = 4,6 %	68 = 4,4 %	61 = 4,2 %	45 = 3,9 %
Flözbetrieb	1345 = 75,8 %	1169 = 75,9 %	1124 = 77,8 %	894 = 76,5 %
II. Vorrichtung im Gestein	156 = 8,8 %	143 = 9,3 %	134 = 8,5 %	111 = 9,5 %
III. Hauptförderung	125 = 7,1 %	104 = 6,8 %	89 = 6,1 %	72 = 6,2 %
IV. Instandhaltung in Hauptstrecken	147 = 8,3 %	123 = 8,0 %	111 = 7,6 %	91 = 7,8 %
	1773 = 100,0 %	1539 = 100,0 %	1458 = 100,0 %	1168 = 100,0 %
Leistung				
Kohlengewinnung . . . . . t/Sch.	2,97	3,12	3,47	3,51
Flözbetrieb . . . . . t/Sch.	1,92	2,04	2,31	2,48
untertage . . . . . t/Sch.	1,46	1,56	1,78	1,89
Lohnkosten				
Kohlengewinnung . . . . . ℳ/t	3,47	3,30	2,97	2,93
Förderung im Flözbetrieb . . . . . ℳ/t	0,52	0,48	0,43	0,38
Instandhaltung im Flözbetrieb . . . . . ℳ/t	0,62	0,57	0,48	0,34
Sonstige im Flözbetrieb . . . . . ℳ/t	0,23	0,21	0,17	0,15
Flözbetrieb insges. ℳ/t	4,84	4,56	4,05	3,80
Vorrichtung im Gestein . . . . . ℳ/t	0,64	0,64	0,55	0,54
Hauptförderung . . . . . ℳ/t	0,40	0,37	0,29	0,27
Instandhaltung in Hauptstrecken . . . . . ℳ/t	0,53	0,48	0,40	0,38
	6,41	6,05	5,29	4,99

Vordruck 6.

durch technische Fortschritte erreicht worden ist, wie Einführung von Schüttelrutschen, Abbauhämmern, Schrämmaschinen, mechanischen Versatzanlagen usw., für die andern Kostenstellen auch noch von Troll- oder Schlepperhaspelförderung, nachgiebigem eisernem Streckenausbau usw. Die technische Entwicklung schreitet also neben der Verbesserung der Betriebszusammenfassung einher, so daß man im allgemeinen nur ein gemeinsames günstiges Zusammenwirken festzustellen vermag. Weitere Zahlenbeispiele für die Verbesserung der Leistung und der Kosten durch die Betriebszusammenfassung finden sich in dem erwähnten Aufsatz von Wedding.

Zusammenfassung.

Nachdem einleitend dargelegt worden ist, daß die Statistik der Betriebszusammenfassung die Aufgabe hat, die Betriebsergebnisse in Beziehung zu dem vorhandenen Grubengebäude zu bringen, werden die für den Stand der Betriebszusammenfassung besonders kennzeichnenden Beziehungen für die einzelnen örtlichen Einheiten erörtert. Danach gibt es keinen statistischen Wert, der allein den Stand der Betriebszusammenfassung zu erkennen gestattet, sondern man muß aus mancherlei Beziehungen, deren Auswahl eingehend begründet wird, die tatsächliche Ausnutzung des gegebenen Raumes zu ermitteln suchen. Besonders wertvolle Beziehungen sind bei den Betriebspunkten die Werte Tagesförderung : betriebene flache Bauhöhe und Istbelegung : Sollbelegung; wahrscheinlich gewinnt auch der Abbaufortschritt im Hinblick auf die neuern Erkenntnisse über die Abbauwelle an Bedeutung.

Bei den Bauabteilungen und Baugruppen kommt es auf einen schnellen Gesamtabbau an, den die zeitliche Folge der Ansetzung neuer Streben erheblich beeinflußt. Für die Reviere erübrigt sich eine besondere statistische Behandlung, weil sie meist keine organischen Einheiten darstellen. Für die Schachtanlagen wird neben der Zusammenstellung der Einzelergebnisse besonders die Schaffung des Ausgleiches und die Berechnung des Ersatzes erörtert, als zweckmäßig hat sich auch die Anfertigung eines anpassungsfähigen Dauerbetriebsplanes erwiesen.

Weiterhin wird die Durchführung der Vorschläge behandelt und gezeigt, wie sich die als besonders kennzeichnend erkannten Beziehungen übersichtlich und mit geringem Arbeitsaufwand veranschaulichen lassen.

Ungarns Kohlenbergbau im Jahre 1930.

Der seit 1925 in einer ständigen Aufwärtsbewegung begriffene ungarische Kohlenbergbau erlitt im Berichtsjahr einen Rückschlag. Hervorgerufen durch das völlige Daniederliegen der Eisen- und Stahlindustrie sowie der Landwirtschaft, ließ der Verbrauch im Lande stark nach, so daß die Förderung durch Einlegung zahlreicher Feierschichten gedrosselt werden mußte.

Nach dem »Ungarischen Wirtschaftsjahrbuch«, dem die folgenden Zahlen entnommen wurden, belief sich die Kohlenförderung 1930 auf 6,99 Mill. t und verzeichnet damit gegen 1929 (7,87 Mill. t), dem Jahr der Hochkonjunktur, einen Rückgang um 11,23 %.

Zahlentafel 1. Kohlenförderung[1] Ungarns 1913 und 1919–1930.

Jahr	t	Jahr	t
1913	7 054 690	1925	6 327 880
1919	3 902 460	1926	6 649 210
1920	4 956 290	1927	7 027 540
1921	6 119 660	1928	7 293 100
1922	7 117 610	1929	7 869 290
1923	7 709 720	1930	6 985 660
1924	7 164 210		

[1] Stein- und Braunkohle sowie Lignite ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Der Rückgang innerhalb der einzelnen Kohlensorten entfällt nahezu allein auf Braunkohle, den wichtigsten Bergbauzweig des Landes. Von 6,77 Mill. t in 1929 ging die Braunkohlengewinnung im Berichtsjahr auf 5,84 Mill. t oder um 13,72 % zurück und fällt damit nahezu auf den Stand von 1926. Die Abnahme der Steinkohlenförderung im Berichtsjahr um 1,68 % ist nur gering, was wohl zur Hauptsache darauf zurückzuführen sein dürfte, daß die Eisenbahnverwaltungen und die staatlichen und kommunalen Betriebe die heimische Steinkohle stärker als bisher zur Feuerung verwenden. Eine günstige Entwicklung nahm im Berichtsjahr die Lignitförderung. Hatte der unmittelbar nach dem Kriege einsetzende große Kohlenmangel der Lignitförderung einen starken Antrieb gegeben, so stellten die Lignitgruben bei dem spätern Rückgang der Nachfrage nacheinander ihre Betriebe ein, bis es dann wieder 1928 mit Einführen des Trockenverfahrens gelang, der Lignitförderung ein gutes Absatzgebiet zu sichern. Von diesem Zeitpunkt ab zeigen die Lignitgruben dauernd ansteigende Förderziffern. Mit dem Rückgang der Braun- und Steinkohlenförderung ließ der Brikettabsatz um 7,46 % nach. Näheres über die Verteilung der ungarischen Kohlenförderung nach Kohlenarten vermittelt die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 2. Verteilung der Kohlengewinnung Ungarns nach Arten.

	1926 t	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t
Braunkohle	5 650 351	6 079 965	6 342 537	6 766 715	5 838 630
Steinkohle	826 906	784 154	783 081	825 435	811 550
Lignit	171 948	163 420	167 483	277 142	335 480
Preßsteinkohle	21 853	18 658	20 730	46 866	100 240[1]
Preßbraunkohle	37 001	23 895	35 300	62 745	

[1] Abgesetzte Menge.

In der Deckung des Braunkohlenbedarfs des Landes kommt dem Braunkohlenbecken von Tata-Esztergom-Budapest die führende Rolle zu. 40 % der gesamten Förderung Ungarns entstammt diesem Revier. Die Abnahme des Kohlenbedarfs ließ auch die Förderung in den einzelnen ungarischen Kohlenbecken zurückgehen. Den größten Rückgang unter den Kohlenrevieren weist das Sajótaler Becken auf, dessen Förderung um 18,3 % nachgab, gefolgt vom Tata-Esztergom-Budapester Braunkohlenrevier, das gegenüber 1929 13,9 % weniger förderte. Das Salgótarjáner Revier hat sich inmitten dieses allgemeinen Konjunkturrückgangs verhältnismäßig noch gut zu behaupten vermocht; hier brauchte die Förderung nur um 10,5 % eingeschränkt zu werden.

Die Zahl der betriebenen ungarischen Stein-, Braunkohlen- und Lignitgruben ist mit 61 gegen das Vorjahr unverändert geblieben. 34 Gruben arbeiteten mit einem Fördervermögen von jährlich 5000–100 000 t, 18 mit einem solchen von 100 000–200 000 t, 4 mit 200 000–500 000 t und schließlich 5 mit einer Leistungsfähigkeit von über 500 000 t. Über die Größenklassen der ungarischen Kohlengruben nach der Zahl der beschäftigten Arbeiter ist zu sagen, daß 55 Gruben weniger als 1000 Mann beschäftigten und nur 6 eine größere Belegschaft hatten. Diese förderten 4 595 820 t Kohle, das sind rd. 2 Drittel der Gesamtförderung. Hatte die Ausnutzung der betriebenen Gruben im Durchschnitt des Jahres 1929 noch 71 % betragen, so waren die ungarischen Bergwerke im Berichtsjahr nur noch zu 62 % beschäftigt. Dieser geringe Beschäftigungsgrad zeugt von einem bisher noch nie festgestellten Tiefpunkt im ungarischen Kohlenbergbau.

Trotz der Wirtschaftskrise und der ungünstigen Förderergebnisse haben die ungarischen Bergwerke wiederum bedeutende Geldmittel für die Verbesserung und Erweiterung ihrer Betriebe aufgewandt. Die vorgenommenen Investitionen bestanden zur Hauptsache aus Verbesserungen der Transporteinrichtungen, Vermehrung der Förder- und Betriebsmittel, Ausgestaltung der Kraftanlagen usw.

Der Selbstverbrauch (einschließlich Deputate) der ungarischen Kohlengruben hat sich von 389 680 t in 1929 auf 361 320 t im Berichtsjahr vermindert. Der Mehrverbrauch im Jahre 1929 hing vor allem mit der außerordentlichen Kälte dieses Jahres zusammen. An der Förderung des Landes gemessen betrug der Selbstverbrauch 1929 4,95 % und 1930 5,17 %. Die Lagerbestände haben im Berichtsjahr eine Zunahme um 72 000 t erfahren, das ist rd. 1 % der Jahresförderung. Ende 1930 lagen 220 000 t (1929 148 000 t) Kohle auf Halde.

Die folgende Zahlentafel zeigt die Entwicklung der Belegschaft, der verfahrenen Schichten und des Schichtförderanteils.

Zahlentafel 3. Entwicklung der Gesamtbelegschaft und des Schichtförderanteils.

Jahr	Beschäftigte Arbeiter: Gesamtbelegschaft	Beschäftigte Arbeiter: davon Hauer	Verfahrene Schichten Gesamtbelegschaft	Schichtförderanteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft kg
1913	.	.		753
1923	50 375	15 957[1]	15 210 052	509
1927	31 302	12 879	9 384 756	749
1928	31 325	12 925	9 573 237	762
1929	32 923	13 079	9 974 641	789
1930	31 051	13 168	8 899 520	785

[1] Ohne Hilfshauer.

Die Belegschaftsziffer ist demnach infolge Verminderung der Förderung und der Absatzmöglichkeiten um 5,69 % zurückgegangen. Von diesem Rückgang sind die eigentlichen Bergarbeiter, die Hauer, aber nicht betroffen worden, die vielmehr um 89 Mann zunahmen. Im Steinkohlenbergbau waren 1930 insgesamt 4793 Mann angelegt, während 25 224 Arbeiter im Braunkohlenbergbau Beschäftigung fanden. Die Zahl der auf den Lignitgruben beschäftigten Leute belief sich auf 1034. Die Belegschaftszahlen geben kein genaues Bild über die Lage des Kohlenbergbaus, da die Gruben im Berichtsjahr im allgemeinen nur an 4 Tagen, häufig sogar nur an 3 Tagen in der Woche arbeiteten. Eine bessere Übersicht vermittelt daher die Zahl der verfahrenen Schichten, die gegen 1929 um 10,8 % zurückging, was ungefähr der Verminderung der Förderung

(11,2 %) entspricht, besonders wenn man weiter in Betracht zieht, daß auch die auf eine Schicht entfallende Förderleistung um 0,51 % nachließ.

Die Bestrebungen der ungarischen Regierungskreise, sich in der Brennstoffversorgung möglichst vom Auslande freizumachen und dafür den heimischen Kohlenbergbau in stärkerm Maße heranzuziehen, brachten erstmalig im Berichtsjahr einen Erfolg. Nach den im »Ungarischen Wirtschaftsjahrbuch« gebrachten Zahlen gingen die ausländischen Kohlen- und Kokslieferungen 1930 um 33,75 % bzw. rd. 33 % zurück. Der Grund dieser starken Abnahme dürfte vor allem in einer Verordnung der ungarischen Regierung liegen, welche die Einfuhr fremder mineralischer Brennstoffe nur noch mit besonderer Bewilligung des Handelsministers gestattet. Diese Einschränkung der Kohleneinfuhr soll gelten, bis der Devisenverkehr wieder normal wird.

Der Kampf um den ungarischen Kohlenmarkt zwischen den polnischen und den deutsch-oberschlesischen Steinkohlengruben fiel im Berichtsjahr zugunsten der deutschen Kohle aus. Deutsch-Oberschlesien konnte seinen Anteil an der Kohleneinfuhr nach Ungarn dem Vorjahr gegenüber von 49 000 auf rd. 159 000 t oder auf mehr als das 3fache steigern, während die Kokseinfuhr zu gleicher Zeit von 77 000 auf 15 000 t zurückgegangen ist. Die Tschechoslowakei verlor auf dem ungarischen Kohlenmarkt ebenfalls an Boden. Während sich die Kohleneinfuhr noch auf nahezu gleicher Höhe halten konnte, gingen die Kokslieferungen um 33,27 % zurück. Der Grund dieser Mindereinfuhr liegt in dem gegenwärtig zwischen Ungarn und der Tschechoslowakei bestehenden Zollkrieg, der durch die Ablehnung der Forderung Ungarns, sein Kohlenkontingent in der Tschechoslowakei auf jährlich 200 000 t zu erhöhen, entstanden ist. Man hofft jedoch, bald zu einer Verständigung über den beiderseitigen Kohlenverkehr zu kommen. Jugoslawien und Österreich sind die weitern Kohlenbezugsländer Ungarns, wenn sie auch in ihrer Bedeutung weit hinter den erstgenannten Ländern zurückstehen. Bemerkenswert ist das neuerliche Erscheinen türkischer Kohle auf dem ungarischen Markt. Die von den Gaswerken in Budapest mit ihr angestellten Brennversuche sollen zufriedenstellend ausgefallen sein, so daß man, begünstigt durch den niedrigen Preis, demnächst auch mit der türkischen Kohle als Wettbewerber rechnen muß. Wie sich der ungarische Brennstoffaußenhandel in den letzten Jahren entwickelt hat, zeigt Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Ungarns Brennstoffaußenhandel.

Jahr	Einfuhr Kohle t	Einfuhr Koks t	Ausfuhr Kohle t	Ausfuhr Koks t	Einfuhr- (—), Ausfuhr- (+) Überschuß[2] t
1913[1]	3 177 320	in Kohle enthalten	1 162 190	.	— 2 015 130
1920	79 770		246 940	.	+ 167 170
1922	661 043	132 987	305 610	.	— 488 420
1927	1 126 400	392 770	293 010	2090	— 1 224 070
1928	1 210 460	452 990	281 380	1330	— 1 380 740
1929	1 333 040	563 320	411 580	1890	— 1 482 890
1930	883 190	377 470	384 580	1350	— 874 730

[1] Heutiger Gebietsumfang.
[2] Kohle und Koks ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Der Rückgang der Förderziffern und das Daniederliegen der heimischen Industrie und Landwirtschaft führte zu einer starken Abnahme des Kohlen- und Koksverbrauches im Berichtsjahr. Gegenüber 9,35 Mill. t 1929 ging der Brennstoffverbrauch im Berichtsjahr mit 7,86 Mill. t um 15,95 % zurück. Auf den Kopf der Bevölkerung entfiel im Vorjahr ein Kohlen- und Koksverbrauch von 914 kg, das ist gegen die entsprechende Verbrauchsziffer des Jahres 1929 mit 1100 kg eine Abnahme um 16,91 %. Diese Zahlen lassen die Verschlechterung der allgemeinen Wirtschaftslage deutlich erkennen. Einzelheiten sind der Zahlentafel 5 zu entnehmen.

Zahlentafel 5. Ungarns Kohlenverbrauch[1].

Jahr	t	Jahr	t
1913[2]	9 069 820	1925	6 977 900
1919	3 717 190	1926	7 196 720
1920	4 789 000	1927	8 253 700
1921	6 562 484	1928	8 673 840
1922	7 606 030	1929	9 352 180
1923	8 295 030	1930	7 860 390
1924	8 033 150		

[1] In der Zusammenstellung sind Stein- und Braunkohle sowie Koks ohne Umrechnung zusammengefaßt. — [2] Heutiger Gebietsumfang.

Der Verbrauch der Industrie ist um 17,29 % zurückgegangen, also in stärkerm Maße als der Gesamtverbrauch Ungarns. Von dem Kohlebedarf der Industrie entfielen 90,2 % auf Inlandkohle, 1,9 % auf Auslandkohle und 7,9 % auf Koks. Die entsprechenden Zahlen des Jahres zuvor waren 88 %, 2,1 % und 9,9 %. Wie aus dieser Gegenüberstellung hervorgeht, war auch hier das Bestreben, mehr inländische Kohle zu verbrauchen, erfolgreich. Die Abnahme des Koksverbrauches um 33,7 % war zur Hauptsache durch die schlechte Beschäftigungslage der Eisen- und Stahlwerke bedingt. Das Verkehrswesen läßt im Berichtsjahr ebenfalls eine Verminderung der Bedarfsziffern erkennen (— 14,22 %). Auch hier hat sich der Anteil der Inlandkohle vergrößert. Die fortschreitende Verarmung der Bevölkerung und der milde Winter des Berichtsjahrs ließen den Hausbrandbedarf stark zurückgehen (— 31,41 %). Allein die Gaswerke haben im Berichtsjahr eine Zunahme des Verbrauchs aufzuweisen (4,53 %). Die Verteilung des ungarischen Kohlenbedarfs nach Verbrauchergruppen zeigt Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Ungarns Kohlenverbrauch nach Verbrauchergruppen.

Verbrauchergruppe	1922 t	1928 t	1929 t	1930 t
Verkehr	1 920 490	1 742 370	1 859 020	1 594 750
Industrie . . .	2 892 720	3 803 700	3 896 650	3 221 870
Bergbau	770 150	465 840	537 980	581 570
Gaswerke . . .	186 430	237 800	259 220	270 950
Öffentl. Betriebe	733 960	803 830	858 840	852 350
Hausbrand . .	788 420	1 281 760	1 590 270	1 090 750
Landwirtschaft	313 860	338 540	350 200	248 150
zus.	7 606 030	8 673 840	9 352 180	7 860 390

UMSCHAU.

Feststellung des Wasserfallniveaus im Indegebiet.

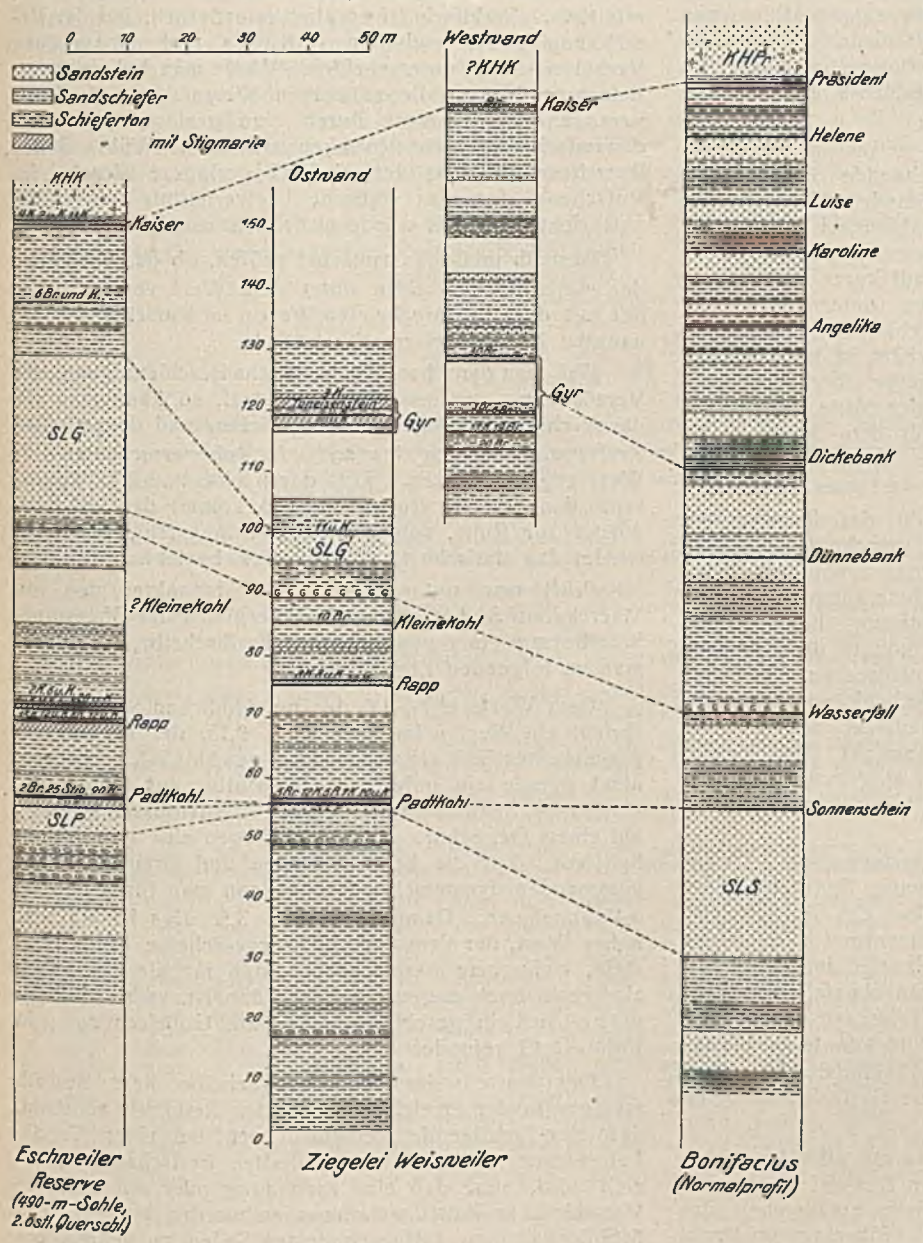
Von Privatdozent Dr. C. Hahne, Aachen.

Die Hartsteinfabrik Weisweiler bei Aachen hat ein umfangreiches Profil durch den obern Breitganghorizont und die unter Binnenwerke aufgeschlossen, das von mir bereits in frühern Arbeiten kurz wiedergegeben worden ist[1]. Eingehendere Untersuchungen, unter Mithilfe eines Assistenten des Heerlener Geologischen Bureaus und einiger Bergbaustudierenden der Technischen Hochschule Aachen, haben in den letzten Monaten zur Auffindung neuer Fossilhorizonte geführt, im besondern einer Lingula-Schicht, die nach ihrer stratigraphischen Lage dem Wasserfallniveau des Ruhrbezirks entsprechen muß. Dieser Horizont ist damit zum ersten Male im Indegebiet festgestellt worden; darüber hinaus handelt es sich um den ersten marinen Fund in den Binnenwerken überhaupt[1].

[1] Hahne: Neue Funde in den Stolberger Schichten der Indemulde bei Aachen und ihre stratigraphische Bedeutung, Jaarversl. Geol. Bur. Nederl. Mijngeb. 1929, S. 17; Die Stratigraphie der Walhorner und Stolberger Schichten des Indegebietes bei Aachen, Jahrb. Geol. Berlin 1931, S. 706.

[1] Inzwischen ist auch in der Grube Eschweiler Reserve das Wasserfallniveau gefunden worden.

Die Ziegelei baut auf dem hier seiger bis schwach überkippt stehenden Südflügel der Indemulde, namentlich auf dem aus ihr durch nordwestlich verlaufende Störungen herausgehobenen Weisweiler Horst. Die Schichtenfolge ist in der nachstehenden Abbildung wiedergegeben.



Gegenüberstellung der untern Fettkohlenschichten im Inde- und Ruhrgebiet.

Das Profil gliedert sich in eine mächtige flözleere Schieferpartie und eine flözführende Schichtengruppe. Das liegendste Flöz tritt bei 56 m auf; darunter liegt ein geringmächtiger Sandstein, darüber eine verhältnismäßig flözarme Schichtenfolge, an die sich ein mehrere Kohlenriffel enthaltender Schieferpacken anschließt. In dem darüber folgenden flözleeren bis flözarmen Mittel fällt ein ziemlich mächtiger quarzitischer Sandstein auf, der mauerartig den Bruch durchzieht. Etwa 6 m unterhalb dieses Sandsteins liegt bei 89 m der Lingula-Horizont, etwa 12 m über einem Kohlenriffel und rd. 32 m über dem liegendsten Flöz.

Die Flözführung beginnt wieder bei etwa 117 m. Auf beiden Steinbruchseiten beobachtet man hier eine Reihe von nahe beieinander liegenden Flözen und Riffeln. Darüber folgen kohlenarme sandige Schiefer, die dann wieder durch 2 dünne Riffel bei 128 m abgeschlossen werden. Der obere Abschnitt des Profils ist wohl kohlenarm. Lediglich an den verstürzten Stellen bei 146 und 157 m dürften dünne Flöze stecken. In dem hangendsten Teil fällt ein mächtiges Sandschieferpaket auf, über dem wieder einige dünne Riffel liegen.

Die Schichtenfolge unter dem liegendsten Flöz ist besonders durch einen Bänderschiefer gekennzeichnet. In ihm oder in seiner Nachbarschaft hat man zwei Süßwasserhorizonte gefunden, von denen der oberste[1] sehr reich, der untere dagegen sehr arm ist. Im liegendsten Teil fällt ein stark bituminöser Schiefer auf, der durchaus die Merkmale von Faunenschiefer im Sinne Wunstorfs[2] trägt.

Meines Erachtens ist es nicht zweifelhaft, daß das liegendste Flöz dem Flöz Padtkohl entspricht. So ist es auch bereits auf der Übersichtskarte des Aachener Steinkohlenbezirkes von Wagner (1927) bezeichnet worden, während Holzapfel auf dem Blatt Eschweiler der geologischen Karte von Preußen 1:25000 das ganze Profil der Ziegelei — diese bestand zur Zeit der Kartenaufnahme noch nicht — in den Breitgang-Horizont gestellt hat. Zu dieser Bestimmung führt ohne weiteres ein Vergleich mit dem Profil der Grube Eschweiler Reserve. Auch hier liegt über einem kohlenarmen Mittel (Breitgang-Horizont) die flözführende Schichtenfolge (Binnenwerke), beginnend mit dem Flöz Padtkohl. Die Flöze Rapp und Kleinekohl glaubt man in den stark kohlenführenden Schichten von 74–86 m wiederzuerkennen; auch in der Grube zerfallen diese Flöze häufig in zahlreiche Riffel. Der Sandstein um 98 m könnte dem mächtigen Sandstein im Liegenden von Gyr entsprechen. Dann wäre der flözführende Abschnitt um 120 m mit der Partie um Flöz Gyr zu vergleichen, das auch in der Grube Eschweiler Reserve nicht immer einheitlich ausgebildet ist. Der Kaisersandstein (Konglomerat) ist anscheinend in dem Profil nicht mehr enthalten. Vielleicht steht er in der verstürzten Wand am Reichsbahnanschlußgleis an, worauf die dort zahlreich herumliegenden Sandstein- und Konglomeratbrocken deuten.

Die untere Abteilung des Profils muß demnach dem obersten Breitgang-Horizont entsprechen, der auch in der Grube Eschweiler Reserve mehrere Süßwasserhorizonte aufweist.

Eine weitere Stütze findet diese Bestimmung in dem durch den heute verstürzten Doppelschacht der Gewerkschaft Henriette erschlossenen Profil, das nicht sehr weit von dem Ziegeleibruch liegt. Unter einem ziemlich mächtigen Flöz tritt hier ein fast 20 m mächtiges Sandsteinmittel mit nur einer dünnen Sandschieferzwischenlage auf. Darunter folgt ein beinahe 50 m mächtiges Schieferpaket, das durch einen 2 m mächtigen Sandstein abgeschlossen wird. Daran schließen sich 2 dünne Kohlenriffel, weiterhin erneut 6 m Schieferton und ein nicht durchteufter quarzitischer Sandstein.

[1] Hahne, a. a. O. 1929, S. 23.

[2] Wunstorf und Gothan: Ein Beitrag zur Kenntnis des Aachener Oberkarbons, Glückauf 1925, S. 1073.

Man hat hier das mächtige Flöz auf Grund des allgemeinen Schichtenaufbaus wohl mit gutem Recht für Padtkohl gehalten. Verlängert man es im Streichen, so kommt es ziemlich genau auf das liegendste Flöz der Ziegelei Weisweiler aus. Auch die in der alten, heute nicht mehr befahrbaren Grube Weisweiler Reserve aufgeschlossenen Profile, die Holzapfel[1] teilweise wiedergegeben hat, ähneln dem in der Ziegelei Weisweiler festgestellten. Im besondern findet sich auch hier zwischen Kleinekohl und Gyr ein mächtiger Sandstein.

Auffällig ist nur, daß der meist, so auch in der Grube Eschweiler Reserve, sehr kennzeichnende Sandstein im Liegenden von Padtkohl in der Ziegelei Weisweiler so geringe Mächtigkeit hat. Meines Erachtens ist aber diesem Umstand nicht viel Bedeutung beizumessen, da bekanntlich selbst mächtige Sandsteinhorizonte auf kurze Erstreckung stärksten Mächtigkeitsschwankungen unterworfen sein können, wie sich in jedem Kohlengebiet vielfach belegen läßt. Das Profil der Ziegelei Weisweiler ist im Vergleich zu dem der Grube Eschweiler Reserve überhaupt sandsteinarm. Außer dem Sandstein in der Mitte des Profils, der aber auch, besonders gegenüber dem Sandstein im Liegenden von Gyr in der Grube Eschweiler Reserve, geringmächtig ist, fehlen Sandsteine fast ganz.

Vergleicht man mit dem Profil des Ruhrgebietes (s. Abb.), so findet man auch hier manche Übereinstimmungen. Flöz Padtkohl soll, wie man schon seit vielen Jahren annimmt, dem Flöz Sonnenschein entsprechen, weil mit beiden die eigentliche Flözführung beginnt. Die Schichtenfolge um Flöz Wasserfall könnte dann der um die Flöze Rapp und Kleinekohl entsprechen. Flöz Gyr müßte in der Nähe von Flöz Dickebank wiedergesucht werden (ein kennzeichnender Sandstein wie der im Liegenden von Gyr fehlt im Ruhrbezirk). Das Kaiserkonglomerat muß, wie später noch eingehend dargelegt werden soll, dem Konglomerat im Hangenden von Flöz Präsident entsprechen.

Auch die Schichtenfolge unter Sonnenschein ist ganz ähnlich zusammengesetzt wie die unter Padtkohl, wenn hier auch die mächtigen Sandsteine des Ruhrgebietes fehlen. Hier wie dort herrscht Kohlenarmut und wiegen Schiefergesteine vor. Süßwasserhorizonte sind im Ruhrbezirk im Liegenden von Sonnenschein ebenfalls bekannt[2], wenn auch das Normalprofil von Oberste-Brink und Bärtling[3] keine verzeichnet. Schließlich könnte der marine Horizont im Hangenden von Flöz Plaßhofsbank in dem bituminösen Schiefer im liegendsten Teil des Ziegelei-Profiles zu suchen sein.

Ist diese Bestimmung richtig, worauf alles hindeutet, dann muß der Lingula-Horizont der Ziegelei Weisweiler dem Wasserfallniveau des Ruhrgebietes entsprechen, das ja auch nur *Lingula* führt. Selbst die Höhenlage im Profil ist fast genau dieselbe. Das Wasserfallniveau liegt nach Brune[2] 15–60 m, im Mittel 30 m über dem Flöz Sonnenschein, während sich der Horizont der Ziegelei Weisweiler etwa 32 m über dem Flöz Padtkohl befindet.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Der Aufsatz von Dipl.-Ing. Maercks über die Ohnesorge-Scheibe[4] gibt mir Veranlassung zu einigen Bemerkungen über die Wahl von Reibungszahlen bei Treibscheiben.

Für den Beginn des Rutschens kommen die in der Zahlentafel auf S. 1541 unter »μ in Ruhe« angeführten Werte in Betracht. Nur wenn das Verhältnis der beiden Seilkräfte an der Treibscheibe den mit einem dieser Werte errechneten Wert $e^{\mu\alpha}$ überschreitet, ist ein Seilrutschen zu erwarten. Es würde also eigentlich genügen, das zulässige Verhältnis mit diesen verhältnismäßig hohen Werten zu ermitteln. Praktisch ist es aber erforderlich, bei der Berechnung genau zwischen statischen und dynamischen Verhältnissen zu unterscheiden. Würde man bei statischer Belastung bis an die zulässigen Werte von μ in Ruhe herangehen, so könnte durch eine geringe zusätzliche dynamische Last ein Rutschen eintreten. Während des Rutschens gilt dann der erheblich geringere Wert »μ im Rutschen«, dem das statische Lastverhältnis nicht mehr entspricht. Das Seil würde nicht mehr zur Ruhe kommen.

Deshalb muß man zunächst prüfen, ob das Verhältnis der statischen Seilkräfte unter dem Wert von $e^{\mu\alpha}$ liegt, der mit dem entsprechenden Wert μ im Rutschen der genannten Zahlentafel errechnet wird.

Will man dann bestimmen, welche Beschleunigung oder Verzögerung zugelassen werden darf, so kann man für das Verhältnis der gesamten statischen und dynamischen Kräfte unbedenklich den mit μ in Ruhe errechneten $e^{\mu\alpha}$-Wert zugrunde legen. Tritt durch eine zufällige Zusatzkraft dennoch ein Rutsch auf, so kommt das Seil doch wieder zur Ruhe, sobald die Maschine steht, weil dann wieder das statische Lastenverhältnis besteht.

Prüft man unter diesen Gesichtspunkten den von Maercks auf S. 1544 angestellten Vergleich der Ohnesorge-Scheibe mit einer gewöhnlichen Treibscheibe, so gelangt man zu folgenden Ergebnissen.

Dem Werte $e^{\mu\alpha} = 1{,}6$ der gewöhnlichen Scheibe entspricht ein Wert μ im Rutschen $= 0{,}15$, der für ein ungeschmiertes Seil sehr vorsichtig gewählt ist, wenn man nicht gerade ein gefettetes Rillenfutter aus Leder oder Hartpappe benutzt. Für statische Verhältnisse liegt also bei einem Gegenkorb mit leeren Wagen eine gute Sicherheit vor. Für die beim Anfahren und Bremsen hinzukommenden dynamischen Kräfte kann man für μ in Ruhe 0,40 annehmen. Damit wird $e^{\mu\alpha} = 3{,}5$. Das ist ein sehr hoher Wert, der dem der Ohnesorge-Scheibe kaum nachsteht, wenn man berücksichtigt, daß für diese $\mu = 0{,}14$, also recht hoch angenommen worden ist, während Baumann[1] für ein geschmiertes Seil auf Gußeisen nur μ in Ruhe $= 0{,}13$ gefunden hat.

Der Vorteil der Ohnesorge-Scheibe liegt deshalb weniger in der erreichbaren größten Reibkraft als darin, daß eine genügende Reibkraft auch bei einer für die Lebensdauer des Seiles vorteilhaften Fettschmierung erzielt wird, ohne daß eine Klemmung oder ein stärkerer Verschleiß in Kauf genommen zu werden braucht. Die Möglichkeit, mit fettgeschmierten Seilen zu fahren, bedeutet natürlich auch hinsichtlich der Sicherheit gegen Seilrutsch einen nicht zu unterschätzenden Vorteil, weil sich daraus völlige Unabhängigkeit von der Seilschmierung ergibt. Als vorteilhaft hat ferner zu gelten, daß die für die Ohnesorge-Scheibe in Betracht kommenden Werte für μ im Rutschen weniger tief unter den Werten μ in Ruhe liegen, als es bei gewöhnlichen Treibscheibenfuttern der Fall ist. Kommt also einmal ein Rutschen durch dynamische Kräfte zustande, so wird das Seil stets sehr rasch wieder zur Ruhe kommen.

Dipl.-Ing. H. Herbst, Bochum.

Die der Berechnung des zulässigen Lastenverhältnisses zugrunde zu legende Reibungsziffer bleibt immer die Reibungsziffer der Bewegung, dagegen rechnet man die Sicherheit gegen Seilrutsch mit der Reibungsziffer der Ruhe, und diese Rechnung ist nach meiner Ansicht zu günstig oder zu unsicher. Diese Unsicherheit

[1] Holzapfel: Der Nordabfall der Eifel, Festschrift 11. Allg. Bergmannstag Aachen 1910, T. 1, Tafel 2.

[2] Brune: Beitrag zur Geologie des Produktiven Karbons der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Kamen, Arch. Lagerstättenforsch. 1930, H. 44.

[3] Oberste-Brink und Bärtling: Gliederung des Produktiven Karbons und einheitliche Flözbenennung im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbecken, Glückauf 1930, S. 889.

[4] Glückauf 1931, S. 1541.

[1] Z. B. H. S. Wes. 1883, S. 182.

wird desto größer, je weiter die Reibungsziffern der Ruhe und der Bewegung auseinanderliegen.

Wenn z. B. bei Sperrholzrillenfutter der Ruhewert $\mu = 0{,}40$, der Bewegungswert $\mu = 0{,}20$ ist, so würde das Kräfteverhältnis mit $\mu = 0{,}40$ bis zum Eintreten des Rutschens auf 3,5 : 1 anwachsen können, das Rutschen dagegen erst mit $\mu = 0{,}20$ bei dem Kräfteverhältnis 1,87 : 1 zur Ruhe kommen. Dem ersten Kräfteverhältnis entspricht ein Beschleunigungs- oder Verzögerungswert für das angezogene Beispiel von $b = 4$ m/s², ein Wert, der weder von der Maschine noch von der Bremse erreicht werden dürfte, so daß praktisch ein Seilrutsch überhaupt nicht auftreten würde.

Erfahrungsgemäß tritt aber ein Seilrutsch auf, und dieser verursacht einen schnellen Verschleiß des Rillenfutters. Daraus wäre zu folgern, daß der Wert $\mu = 0{,}40$ keine Sicherheit bietet. Tatsächlich werden durch die Erzitterungen der Scheibe und durch das bekannte Seilkriechen auf der Scheibe schon kleine Bewegungen eingeleitet, so daß es zweifelhaft ist, ob der Seilrutsch erst mit $\mu = 0{,}40$ beginnt und es vorsichtiger sein würde, nicht mit diesem theoretischen Höchstwert zu rechnen.

Für das geschmierte Seil auf der Ohnesorge-Scheibe sind die Kräfteverhältnisse für $\mu = 0{,}13$ (Ruhe) 3,4 : 1 und für $\mu = 0{,}10$ (Bewegung, ungünstig angenommen) 2,5 : 1, so daß für das genannte Beispiel der volle Korb gegen einen leeren Korb mit dem statischen Lastenverhältnis 2,25 : 1 noch mit Sicherheit gefahren werden kann, was bei der Holzrillenscheibe nicht mehr zu erreichen ist.

Dipl.-Ing. J. Maercks, Bochum.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandelsbilanz[1] (Gegenwartswerte des Spezialhandels in 1000 ℳ).

Jahr, Monat bzw. Monatsdurchschnitt	Lebende Tiere		Lebensmittel und Getränke		Rohstoffe u. halbfertige Waren		Fertige Waren		Zusammen reiner Warenverkehr		Außerdem Gold u. Silber		Zusammen		
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Passivität — Aktivität +
1913: insges.	289 700	7 400	2 807 800	1 069 500	6 280 000	2 274 100	1 392 200	6 746 200	10 769 700	10 097 200	436 400	101 400	11 206 100	10 198 600	— 1 007 500
Monatsdurchschn.	24 142	617	233 983	89 125	523 333	189 508	116 017	562 183	897 475	841 433	36 367	8 450	933 842	849 883	— 83 958
1925: insges.	122 022	21 710	4 022 929	519 844	6 211 714	1 995 918	2 005 390	6 752 955	12 362 055	9 290 427	718 110	39 564	13 080 165	9 329 991	— 3 750 174
Monatsdurchschn.	10 169	1 809	335 244	43 320	517 643	166 327	167 116	562 746	1 030 171	774 202	59 843	3 297	1 090 014	777 499	— 312 515
1926: insges.	119 745	24 419	3 570 966	503 827	4 947 765	2 731 983	1 362 967	7 154 230	10 001 443	10 414 459	615 246	36 201	10 616 689	10 450 660	— 166 029
Monatsdurchschn.	9 979	2 035	297 581	41 986	412 314	227 665	113 581	596 186	833 454	867 872	51 271	3 017	884 724	870 888	— 13 836
1927: insges.	170 963	29 135	4 326 125	440 816	7 192 287	2 607 597	2 538 686	7 723 505	14 228 061	10 801 053	238 271	21 866	14 466 332	10 822 919	— 3 643 413
Monatsdurchschn.	14 247	2 428	360 510	36 735	599 357	217 300	211 557	643 625	1 185 672	900 088	19 856	1 822	1 205 528	901 910	— 303 618
1928: insges.	144 758	18 762	4 187 941	622 756	7 218 432	2 749 591	2 450 127	8 884 480	14 001 258	12 275 589	966 860	31 948	14 968 118	12 307 537	— 2 660 581
Monatsdurchschn.	12 063	1 564	348 995	51 896	601 536	229 133	204 177	740 373	1 166 772	1 022 966	80 572	2 662	1 247 343	1 025 628	— 221 715
1929: insges.[2]	149 724	22 011	3 822 715	701 510	7 205 057	2 926 283	2 269 297	9 832 866	13 446 793	13 482 670	551 566	973 849	13 998 359	14 456 519	+ 458 160
Monatsdurchschn.	12 477	1 834	318 560	58 459	600 421	243 857	189 108	819 406	1 120 566	1 123 556	45 964	81 154	1 166 530	1 204 710	+ 38 180
1930: insges.[2]	118 342	68 666	2 968 991	479 842	5 508 114	2 449 562	1 797 702	9 037 523	10 393 149	12 035 593	491 224	543 373	10 884 373	12 578 966	+ 1 694 593
Monatsdurchschn.	9 862	5 722	247 416	39 987	459 010	204 130	149 809	753 127	866 096	1 002 966	40 935	45 281	907 031	1 048 247	+ 141 216
1931: Jan.	8 021	2 631	217 331	26 848	374 355	170 436	115 649	575 081	715 356	774 996	53 170	2 280	768 526	777 276	+ 8 750
Febr.	4 623	3 511	171 755	24 000	331 428	159 710	112 506	591 100	620 312	778 321	52 986	2 164	673 298	780 485	+ 107 187
März	5 559	4 128	170 553	28 720	297 281	171 674	110 671	662 355	584 064	866 877	47 975	3 228	632 039	870 105	+ 238 066
April	4 906	5 533	191 607	32 589	367 640	159 945	115 206	619 917	679 359	817 984	50 718	2 589	730 077	820 573	+ 90 496
Mai	4 867	6 637	171 444	29 630	310 709	154 384	112 743	592 779	599 763	783 430	29 432	2 596	629 195	786 026	+ 156 831
Juni	4 209	5 282	166 519	25 164	322 525	150 033	114 109	566 363	607 362	746 842	47 778	570 378	655 140	1 317 220	+ 662 080
Juli	2 913	3 703	167 418	31 364	286 636	151 010	105 585	641 125	562 552	827 202	44 784	411 102	607 336	1 238 304	+ 630 968
Aug.	2 530	3 693	124 814	27 644	243 269	154 859	83 713	616 425	454 326	802 621	9 224	3 411	463 550	806 032	+ 342 482
Sept.	4 651	3 544	131 425	32 163	227 531	153 059	84 781	646 254	448 388	835 020	12 192	78 171	460 580	913 191	+ 452 611
Okt.	5 014	3 577	158 378	36 107	224 628	148 415	94 774	690 625	482 794	878 724	36 382	163 197	519 176	1 041 921	+ 522 745
Nov.	4 622	3 224	140 466	33 094	248 387	123 692	88 896	588 734	482 371	748 744	15 194	180 108	497 565	928 852	+ 431 287
Dez.	3 012	1 464	158 071	31 685	243 114	115 719	86 394	589 434	490 591	738 302	16 518	3 926	507 109	742 228	+ 235 119
1931: insges.[2]	54 927	46 927	1 969 576	359 008	3 477 873	1 812 894	1 224 702	7 379 779	6 727 078	9 598 608	416 353	1 423 150	7 143 431	11 021 758	+ 3 878 327
Monatsdurchschn.	4 577	3 911	164 131	29 917	289 823	151 075	102 059	614 982	560 590	799 884	34 696	118 596	595 286	918 480	+ 323 194

[1] Einschl. Reparationslieferungen. — [2] In der Summe berichtigt.

Der Großhandelsindex im Dezember 1931.

Zeit	Agrarstoffe: Pflanzl. Nahrungsmittel	Vieh	Vieherzeugnisse	Futtermittel	zus.	Kolonialwaren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren: Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Baustoffe	zus.	Industrielle Fertigwaren: Produktionsmittel	Konsumgüter	zus.	Gesamtindex
1929	126,28	126,61	142,06	125,87	130,16	125,20	137,25	129,52	118,40	140,63	124,47	126,82	84,63	127,98	28,43	151,18	158,93	131,86	138,61	171,63	157,43	137,21
1930	115,28	112,37	121,74	93,17	113,08	112,60	136,05	126,16	90,42	105,47	110,30	125,49	82,62	126,08	17,38	142,23	148,78	120,13	137,92	159,29	150,09	124,63
1931: Jan.	111,60	97,50	119,40	90,90	106,70	101,70	129,80	118,20	72,70	82,50	100,40	121,40	82,30	102,80	12,50	124,10	131,60	107,50	134,20	147,10	141,50	115,20
Febr.	114,10	90,60	119,90	93,00	105,90	99,60	129,80	116,70	71,90	82,90	96,10	120,50	83,10	97,90	11,30	122,10	130,10	106,40	132,90	145,00	139,80	114,00
März	121,00	86,70	113,00	102,70	106,70	98,90	129,70	116,10	72,70	85,00	95,60	119,80	82,70	97,60	10,90	119,90	127,90	106,20	132,20	143,60	138,70	113,90
April	129,70	83,30	105,70	113,90	108,30	96,90	127,70	115,90	69,90	84,30	96,00	119,60	80,10	97,80	9,70	118,50	125,70	104,90	131,50	142,40	137,70	113,70
Mai	131,80	83,90	102,50	120,00	109,20	95,50	127,40	115,50	66,10	79,70	93,20	118,80	77,20	99,30	9,60	117,70	125,30	103,40	131,20	141,70	137,20	113,30
Juni	129,80	81,50	103,30	114,50	107,30	95,10	127,40	115,00	63,90	77,70	88,90	118,00	77,90	110,10	9,80	116,80	124,70	102,90	130,90	141,10	136,70	112,30
Juli	126,10	81,70	105,60	104,70	105,40	96,90	128,40	114,80	65,20	78,50	88,20	117,70	73,20	114,10	10,00	117,40	125,00	103,10	130,70	140,60	136,30	111,70
Aug.	114,60	89,00	107,90	98,30	103,40	95,80	128,90	114,40	62,30	72,70	84,30	117,60	72,80	112,10	8,50	115,70	125,20	101,50	130,70	139,70	135,80	110,20
Sept.	111,70	84,70	108,40	96,80	101,10	94,10	129,20	113,70	59,90	68,80	80,60	117,40	73,60	109,60	7,60	114,80	123,90	100,10	130,50	137,80	134,60	108,60
Okt.	112,50	76,90	106,70	95,50	98,50	94,70	130,00	113,10	58,90	67,20	79,00	116,80	74,00	105,50	7,10	114,10	122,60	99,40	130,20	135,80	133,40	107,10
Nov.	115,60	71,40	107,40	98,70	98,50	93,70	129,70	113,20	58,00	68,60	78,40	115,60	72,80	105,00	7,10	112,30	121,40	99,10	129,30	134,20	132,10	106,60
Dez.	112,80	68,40	101,10	93,60	94,50	90,70	129,50	107,10	57,20	67,10	72,70	113,90	70,40	102,90	7,00	110,10	118,50	96,50	127,70	132,40	130,40	103,70

Der Großhandelsindex des Statistischen Reichsamts hat sich im Berichtsmonat um weitere 2,7 % auf 103,7 gesenkt. An diesem Rückgang sind sämtliche Gruppen mehr oder weniger beteiligt. In der Gruppe pflanzliche Nahrungsmittel wurden Preisrückgänge für Brotgetreide und Mehl durch Preiserhöhungen für Kartoffeln nur zum Teil ausgeglichen.

An den Schlachtviehmärkten lagen die Preise für Schweine, Rinder und Schafe niedriger als im Vormonat. Von den Vieherzeugnissen sind Milch, Butter, Käse, Schmalz, Speck und Eier im Preis zurückgegangen. Unter den industriellen Rohstoffen und Halbwaren sind zur Hauptsache Preisrückgänge eingetreten für rheinische Braunkohlenbriketts, Halbzeug, Walzwerkserzeugnisse, Roheisen, Kupfer, Zink und Zinn sowie auch für Wolle, Kautschuk, Druckpapier und Mauersteine.

Durchschnittslöhne je Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
A. Leistungslohn					
1931: Januar	9,19	8,63	8,24	6,99	7,49
Februar	9,23	8,65	8,20	6,78	7,55
März	9,21	8,73	8,18	6,77	7,53
April	9,21	8,30	8,16	6,67	7,52
Mai	9,17	8,20	8,14	6,63	7,48
Juni	9,15	8,25	8,13	6,67	7,41
Juli	9,17	8,30	8,07	6,66	7,39
August	9,19	8,29	8,06	6,68	7,33
September	9,18	8,27	8,06	6,69	7,39
Oktober	8,53	7,71	7,65	6,67	6,99
November	8,56	7,70	7,52	6,34	6,95
B. Barverdienst					
1931: Januar	9,56	8,84	8,55	7,19	7,66
Februar	9,59	8,85	8,52	6,97	7,69
März	9,57	8,96	8,49	6,97	7,69
April	9,59	8,53	8,49	6,86	7,70
Mai	9,56	8,44	8,48	6,82	7,67
Juni	9,53	8,48	8,46	6,85	7,58
Juli	9,50	8,53	8,40	6,84	7,56
August	9,52	8,52	8,39	6,87	7,49
September	9,50	8,49	8,38	6,88	7,53
Oktober	8,85	7,94	7,96	6,87	7,15
November	8,89	7,93	7,83	6,54	7,12

Gesamtbelegschaft[1].

Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
A. Leistungslohn					
1931: Januar	8,08	7,67	6,22	6,30	6,97
Februar	8,10	7,68	6,22	6,08	7,00
März	8,09	7,65	6,22	6,07	6,97
April	8,07	7,24	6,23	6,02	6,95
Mai	8,04	7,19	6,23	5,99	6,92
Juni	8,03	7,21	6,23	6,02	6,88
Juli	8,04	7,24	6,21	6,03	6,88
August	8,05	7,24	6,21	6,04	6,85
September	8,05	7,25	6,20	6,05	6,89
Oktober	7,49	6,75	5,87	6,04	6,51
November	7,52	6,75	5,79	5,70	6,44
B. Barverdienst					
1931: Januar	8,44	7,90	6,46	6,51	7,15
Februar	8,45	7,89	6,46	6,30	7,15
März	8,45	7,88	6,46	6,31	7,14
April	8,46	7,46	6,50	6,27	7,15
Mai	8,44	7,43	6,49	6,24	7,16
Juni	8,39	7,43	6,48	6,22	7,06
Juli	8,35	7,45	6,45	6,22	7,05
August	8,38	7,46	6,45	6,26	7,03
September	8,36	7,46	6,44	6,27	7,05
Oktober	7,79	6,95	6,11	6,27	6,69
November	7,85	6,98	6,04	5,95	6,64

[1] Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Dezember 1931.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz[1].

Zeit	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung: für Rechnung des Syndikats		auf Vorverträge	Landabsatz für Rechnung der Zechen	zu Hausbrandzwecken für Angestellte und Arbeiter	für an Dritte abgegebene Erzeugnisse oder Energien	zus.		Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung		Zechenselbstverbrauch		Abgabe an Erwerbslose		Gesamtabsatz	arbeitstäglich	Davon nach dem Ausland	
1930:																		
Ganzes Jahr	66059	67,39	678	1664	1526	127	70054	71,47	19681	20,08	8291	8,46	—	—	98026	324	31078	31,70
Monatsdurchschnitt	5505		57	139	127	11	5838		1640		691		—		8169		2590	
1931: Jan.	5717	68,58	57	215	154	9	6151	73,80	1411	16,93	773	9,27	—	—	8335	327	2758	33,90
Febr.	4579	66,33	55	203	130	8	4974	72,07	1240	17,97	688	9,96	—	—	6903	288	2245	32,52
März	4884	66,32	59	191	142	7	5284	71,74	1340	18,20	741	10,06	—	—	7365	283	2301	31,24
April	4303	66,59	42	125	100	4	4575	70,80	1220	18,88	667	10,32	—	—	6462	269	2281	35,29
Mai	4755	69,18	59	127	84	5	5029	73,17	1197	17,42	647	9,41	—	—	6873	286	2140	31,14
Juni	4785	69,99	63	79	81	4	5012	73,32	1197	17,52	626	9,16	—	—	6836	276	2246	32,85
Juli	4900	69,20	62	92	87	4	5145	72,66	1274	18,00	661	9,34	—	—	7081	262	2266	32,00
Aug.	4726	69,74	57	101	99	6	4990	73,63	1159	17,10	628	9,27	—	—	6777	261	2313	34,14
Sept.	4778	69,71	59	152	157	5	5151	75,16	1068	15,59	634	9,25	—	—	6854	264	2342	34,18
Okt.	5047	70,33	68	153	116	6	5390	75,12	1113	15,51	661	9,21	12	0,16	7176	266	2295	32,04
Nov.	4576	68,49	59	123	131	6	4894	73,26	1050	15,71	630	9,43	107	1,60	6681	278	2187	32,73
Dez.	3872	65,66	55	115	87	4	4133	70,09	991	16,81	675	11,45	97	1,65	5897	241	.	.
Ganzes Jahr	56921	68,38	695	1676	1369	68	60730	72,96	14261	17,13	8032	9,65	216	0,26	83239	275	.	.
Monatsdurchschnitt	4743		58	140	114	6	5061		1188		669		18		6937		.	.

[1] In 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes. Einschl. Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats (einschl. Erwerbslosenkohle).

Zeit	Kohle		Koks		Preßkohle		Zus.[1]					
	unbestrittenes Gebiet	bestrittenes Gebiet	unbestrittenes Gebiet	bestrittenes Gebiet	unbestrittenes Gebiet	bestrittenes Gebiet	unbestrittenes Gebiet			bestrittenes Gebiet		
								arbeitstäglich	von der Summe		arbeitstäglich	von der Summe
	t	t	t	t	t	t	t	t	%	t	t	%
1930: Ganzes Jahr	25196579	24218137	4748871	6505360	1568537	840197	32727927	108147	49,54	33331325	110141	50,46
Monatsdurchschnitt	2099715	2018178	395739	542113	130711	70016	2727327	108147	49,54	2777610	110141	50,46
1931: Januar	1966264	2303214	501236	480451	135760	69083	2733773	107207	47,82	2982734	116970	52,18
Februar	1590036	1738555	427342	415104	125058	59874	2252963	93873	49,20	2325824	96910	50,80
März	1720813	1961957	390058	398617	140464	66449	2350118	90389	48,12	2534136	97467	51,88
April	1606678	1838828	238071	279815	116650	93697	2019215	84134	46,93	2283766	95157	53,07
Mai	1608255	1919062	515611	301401	123337	72333	2382765	99282	50,11	2372019	98834	49,89
Juni	1597985	1861050	477494	424762	127743	55838	2327681	94048	48,65	2456988	99272	51,35
Juli	1777906	1838953	397529	448912	147192	67674	2422975	89740	49,45	2476742	91731	50,55
August	1651206	1850592	292336	522875	124445	70584	2140486	82326	45,29	2585880	99457	54,71
September	1767332	1787376	287731	505935	147615	75937	2272024	87386	47,55	2505871	96379	52,45
Oktober	2000232	1889160	309389	450840	146389	59090	2531563	93762	50,10	2521522	93390	49,90
November	1805345	1821386	274774	383898	122579	61302	2270394	94600	48,93	2369960	98748	51,07
Dezember	1428389	1602018	242084	340390	109806	55930	1839775	75093	46,82	2089868	85300	53,18
Ganzes Jahr	20520441	22412151	4353655	4953000	1567038	807791	27543732	90979	48,28	29505310	97458	51,72
Monatsdurchschnitt	1710037	1867679	362805	412750	130587	67316	2295311	90979	48,28	2458776	97458	51,72

[1] Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Dezember 1931.

Zeit	Ladeverschiffungen								Bunkerverschiffungen
	Kohle		Koks		Preßkohle				
	1000 l. t	Wert je l. t s	d	1000 l. t	Wert je l. t s	d	1000 l. t	Wert je l. t s	d	1000 l. t
1929	60 267	16	2	2904	20	10	1231	19	7	16391
Monatsdurchschnitt	5 022	16	2	242	20	10	103	19	7	1366
1930	54 879	16	8	2464	20	6	1006	20	5	15617
Monatsdurchschnitt	4 573	16	8	205	20	6	84	20	5	1301
1931: Januar	3 271	15	8	263	19	6	64	19	11	1161
Februar	3 532	16	3	200	19	11	54	19	9	1135
März	3 613	16	—	172	19	8	62	19	11	1187
April	3 603	16	1	141	19	9	77	19	8	1138
Mai	3 516	16	4	79	19	7	43	19	6	1233
Juni	3 750	16	4	99	19	—	78	19	7	1200
Juli	3 533	16	3	153	18	2	51	19	10	1163
August	3 227	16	2	217	17	9	73	19	4	1231
September	3 584	16	5	222	17	9	71	19	6	1216
Oktober	3 951	16	5	337	17	6	60	18	11	1372
November	3 543	16	4	278	18	—	54	18	11	1309
Dezember	3 627	16	2	243	18	4	67	18	8	1264
zus.[1]	42 750	16	3	2399	18	7	760	19	6	14610
Monatsdurchschnitt	3 562			200			63			1217

[1] Berichtigte Zahlen.

Förderanteil (in kg) je verfahrene Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft[1]				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1930	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931: Jan.	1781	1196	2015	1150	988	1423	980	1523	897	749
Febr.	1823	1205	2010	1145	1007	1449	985	1521	887	760
März	1842	1228	2050	1146	1021	1459	1004	1545	889	770
April	1856	1222	2061	1118	1011	1460	996	1543	870	755
Mai	1867	1246	2085	1092	1000	1465	1010	1550	855	744
Juni	1875	1269	2106	1117	992	1475	1033	1573	877	742
Juli	1894	1288	2122	1135	1007	1489	1054	1594	889	757
Aug.	1920	1289	2126	1160	964	1507	1056	1590	907	722
Sept.	1947	1307	2176	1130	959	1531	1076	1634	892	717
Okt.	1959	1315	2182	1157	984	1538	1080	1638	918	737
Nov.	1997	1327	2168	1174	999	1566	1094	1634	931	747

[1] Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Das Geschäft in Teererzeugnissen erfuhr, der Jahreszeit entsprechend, in den meisten Erzeugnissen eine ziemliche Einschränkung. Pech könnte vielleicht als das bestgefragte Erzeugnis bezeichnet werden, gefolgt von Teer und Kreosot. Die Preise jedoch waren allenthalben fest. Karbolsäure war ziemlich gut gefragt. Benzol war fest und Naphtha behauptet. Teer war ebenfalls fest und neigte zur Steigerung.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 22. Januar	29. Januar
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/3½	
Reinbenzol . . . . . 1 „	1/9	1/9½
Reintoluol . . . . . 1 „	2/7½	2/9
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	1/9	
„ krist. . . . 1 lb.	/6	
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . . 1 Gall.	1/3	
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . . 1 „	1/2	
Rohnaphtha . . . . . 1 „	/11½	
Kreosot . . . . . 1 „	/5¼	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	72/6	
„ fas Westküste . . 1 „	67/6—70/	
Teer . . . . . 1 „	27/6	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	7 £	

Das Inlandgeschäft in schwefelsauerm Ammoniak war bei 7 £ ruhig aber fest. Die Aussichten für das Ausfuhrgeschäft gestalteten sich etwas günstiger, ohne indes bislang den Preis irgendwie zu beeinflussen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 29. Januar 1932 endigenden Woche[2].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche hat sich abermals eine Wendung zur Flaue gezeigt. Die Stimmung auf dem örtlichen Kohlenmarkt war daher sehr gedrückt. Der Umfang der neu getätigten Geschäfte ist gewiß nicht geeignet, die nächste Zukunft in einem günstigen Licht erscheinen zu lassen. Innerhalb der letzten zwei Wochen ließen die Nachfragen sehr zu wünschen übrig; zu Beginn der Berichtswoche lag nur eine einzige auf 6000 t Kesselkohle vor, und zwar

[1] Nach Colliery Guardian vom 29. Januar 1932, S. 223.

[2] Nach Colliery Guardian vom 29. Januar 1932, S. 217 und 241.

von seiten eines schwedischen Konzerns. Etwas später lief dann noch eine Nachfrage der Gaswerke von Genua auf 30000 t Gaskohle zur Lieferung Februar/März um. Am lebhaftesten war beste Blyth-Kesselkohle gefragt, aber auch da konnte schließlich ein Nachlassen bei gleichzeitiger Preissenkung auf 13/9 s festgestellt werden. In kleiner Kesselkohle ist die Nachfrage schon seit Monaten alles andere als befriedigend. Im Bezirk Durham können viele Zechen nur unter größten Anstrengungen in Betrieb gehalten werden; besonders schwach ist die inländische wie auch die ausländische Nachfrage nach Gaskohle, während Durham-Kokskohle über den gegenwärtigen Bedarf hinaus reichlich vorhanden ist. Wenngleich das Geschäft in bester Bunkerkohle augenblicklich nicht gerade günstig liegt, so ist die Nachfrage immerhin als verhältnismäßig befriedigend zu bezeichnen. Gaskoks konnte sich nach wie vor gut behaupten, gewisse Sorten waren zeitweise sogar ziemlich knapp. In Gießerei- und Hochofenkoks überstieg bei gleichzeitig geringem Preisrückgang das Angebot die Nachfrage. In Brechkoks ist eine weitere Schiffsladung nach den Vereinigten Staaten abgegangen, ein Rückgang der Nachfrage ist jedoch nicht zu verkennen. Im Preise sind zurückgegangen: Beste Kesselkohle Blyth von 14 auf 13/9 s, Durham von 15–15/3 auf 15 s, kleine Kesselkohle Durham von 12/6–12/9 auf 12–12/6 s, beste Gaskohle von 14/6–14/9 auf 14/6 s und besondere Bunkerkohle von 14 auf 13/6–14 s. Alle übrigen Preise blieben unverändert.

2. Frachtenmarkt. Trotzdem in Südwales eine ziemliche Geschäftsbelebung festzustellen war, blieben die Frachtsätze infolge des reichlich vorhandenen Schiffsraums im allgemeinen unverändert. Die Notierungen für Westitalien und die Adria konnten sich durchweg ziemlich gut behaupten. Am Tyne wurden neue Abschlüsse kaum getätigt, darunter hatte mithin auch das überaus große Angebot an Schiffsraum zu leiden. Auch hier blieben die Notierungen unverändert. Hervorzuheben wäre noch der Abschluß einer Schiffsladung Brechkoks für die Vereinigten Staaten. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s, -Le Havre 3/7½ s, -Alexandrien 6/5¼ s, Tyne-Rotterdam 3/6 s und -Hamburg 3/6 s.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter[2]	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Jan. 24.	Sonntag	78 422	—	1 491	—	—	—	—	—	.
25.	205 059		8 787	14 579	—	26 389	19 461	3 655	49 505	2,09
26.	250 432	42 745	8 676	14 298	—	26 012	33 272	8 337	67 621	2,01
27.	211 234	42 045	10 072	14 357	—	21 470	23 272	6 595	51 337	1,96
28.	252 005	43 602	8 290	14 376	—	23 905	31 954	6 330	62 189	1,88
29.	252 013	41 346	8 566	14 832	—	23 742	25 979	7 102	56 823	1,84
30.	251 687	43 298	6 617	14 486	—	22 916	33 466	9 228	65 610	1,79
zus.	1 422 430	291 458	51 008	88 419	—	144 434	167 404	41 247	353 085	.
arbeitstägl.	237 072	41 637	8 501	14 737	—	24 072	27 901	6 875	58 848	.

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. Januar 1932.

5b. 1202311. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Abraumförderbrücke mit Schwenkbagger. 22. 6. 28.

5c. 1202669. Hochtief A.G. für Hoch- und Tiefbauten, vorm. Gebr. Helfmann, Essen. Verzugsmantel für den Stollen- und Tunnelvortrieb. 17. 12. 30.

5c. 1203037. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Vorrichtung zum Rauben von Stempeln u. dgl. 28. 12. 31.

5d. 1202690. Heinrich Rohde, Wanne-Eickel. Anordnung zum Aufhängen der zur Grubenexplosionsbekämpfung dienenden Gesteinstaubbehälter. 28. 10. 31.

10a. 1202066. Gebr. Körting A.G., Hannover-Linden. Gaserzeuger mit umgekehrter Verbrennung. 19. 12. 31.

35a. 1202949. Gewerkschaft Christine, Essen-Kupferdreh. Vorrichtung zur Verhinderung der Beschädigung von Förderwagen im Betriebe von Stapelschächten. 22. 12. 31.

35a. 1203177. Eisen- und Emaillierwerke A.G., Sprottau-Wilhelmshütte. Vorrichtung zur Aufwicklung von Reserveseilwindungen bei Trommelfördermaschinen. 24. 12. 31.

35a. 1203181. Josef Weyenschops, Moers. Förderkorbsicherheitsbremse. 24. 12. 31.

81e. 1202070. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Kugellagerabschluß der Tragrollen von Gurtförderern. 21. 12. 31.

81e. 1202259. Maschinenfabrik Hasenclever A.G., Düsseldorf, und Gewerkschaft Bergschäfer, Essen. Vorrichtung für den Einfülltrichter am Schrapplader. 1. 12. 31.

81e. 1202591. Förster'sche Maschinen- und Armaturenfabrik A.G., Essen-Altenessen. Schmiervorrichtung für Laschenketten von Förderanlagen, besonders für Förderbänder im Grubenbetrieb. 7. 4. 31.

81e. 1202808. Franz Kerner, Suhl (Thüringen). Rinnenförderer. 23. 12. 31.

81e. 1202837. Ludwig Linkowski, Bochum-Altenbochum. Muldenrollenanordnung für Förderbänder. 31. 12. 31.

81e. 1203119. Gottfried Hagen A.G., Köln-Kalk. Transportband aus Gummi. 29. 12. 31.

Patent-Anmeldungen,

die vom 21. Januar 1932 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 26. E. 40266. Henri Eltges, Forest (Belgien). Zittersieb mit festliegendem Rahmen. 21. 11. 29. Belgien 3. 8. 29.

1a, 30. G. 74256. Dr.-Ing. Karl Glinz, Berlin-Dahlem, und Dipl.-Ing. Fritz Ludwig Kühlwein, Clausthal. Aufbereitungsverfahren zur Verbesserung der Verkokbarkeit von Kohlen durch Ausscheidung der Faserkohle mit Hilfe bewegter Profildrahtspaltsiebe. 5. 9. 28.

5b, 15. I. 187.30. Ingersoll-Rand Company, Neuyork. Vorschubvorrichtung für Gesteinbohrmaschinen. 16. 12. 30. V. St. Amerika 31. 5. 30.

5c, 9. T. 15.30. Alfred Thiemann, Dortmund. Knieschuh. 7. 2. 30.

10a, 5. C. 131.30. Ernst Chur, Köln. Destillationsofen mit liegender Kammer und senkrechten Heizzügen. 23. 4. 30.

10a, 11. O. 18981. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur lockern Lagerung von Kohle in Verkokungskammern. 4. 4. 31.

10a, 13. O. 18451. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Ofen zum Verkoken künstlich verdichteter Kohlenkuchen. 27. 8. 29.

10a, 17. O. 333.30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Bodenabschluß für Kokskühlbehälter. 13. 12. 30.

10a, 18. M. 95161. Richard Müller, Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zur Herstellung von Koks. 28. 6. 26.

10a, 28. P. 61913. Julius Pintsch A.G., Berlin. Fahrbarer Schwelbehälter. Zus. z. Pat. 476661. 14. 12. 29.

10a, 36. C. 42648. Compagnie des Mines de Bruay, Bruay-en-Artois (Frankreich). Vorrichtung zum Oxydieren vorerhitzter Brennstoffe vor dem Verschwelen. 15. 2. 29.

35a, 3. A. 57288. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Bremseinrichtung. 27. 3. 29. V. St. Amerika 30. 3. 28.

35a, 15. W. 86226. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A.G., Bochum. Fangvorrichtung. 15. 6. 31.

81e, 1. M. 737.30. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Bandförderer mit in verschiedenen Steigungen liegendem, unmittelbar auf den Tragrollen laufendem Muldenförderband. 22. 11. 30.

81e, 22. H. 126156. Hinselmann-Riester & Co. G. m. b. H., Essen-Kupferdreh. Kratzerförderer mit an den Stoßstellen ineinandergesteckten Rinnenschüssen. 26. 3. 31.

81e, 22. R. 79304. Hans Renold Ltd., Didsbury, Manchester (England). Aus äußern Laschenpaaren und dazwischen angeordneten, damit ein Kreuzgelenk bildenden Verbindungsgliedern zusammengesetzte, in zwei zueinander senkrechten Ebenen umlenkbare Förderkette. 20. 9. 29. Großbritannien 27. 9. 28.

81e, 57. G. 726.30. Dipl.-Ing. Rudolf Goetze, Bochum. Gelenkige Schüttelrutschenverbindung. Zus. z. Pat. 531464. 15. 11. 30.

81e, 57. H. 729.30. Dietrich Hesse, Duisburg-Hamborn. Schüttelrutschenverbindung mit Hilfe eines über keilförmig gestaltete Ansätze der Rutschenschüsse geschobenen Überwurfkeiles. 17. 11. 30.

Deutsche Patente.

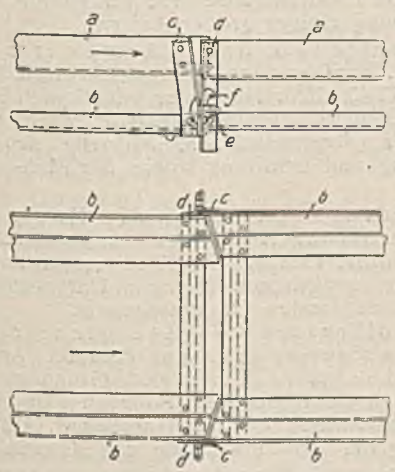
(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

1a (16). *541922*, vom 20. 3. 28. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 31. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. *Verfahren zur Beschleunigung der Sedimentation von Erz-, Kohlen- und ähnlichen Trüben unter Behandlung durch elektrischen Strom.*

Der Trübe sollen vor oder nach der Behandlung durch den elektrischen Strom ihre Leitfähigkeit nicht erhöhende Sedimentationsmittel (Kalk, Eisenverbindungen o. dgl.) zugesetzt werden.

81e (22). *541443*, vom 28. 6. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Albert Ilberg in Moers-Hochstraß. *Kratzerförderer.*

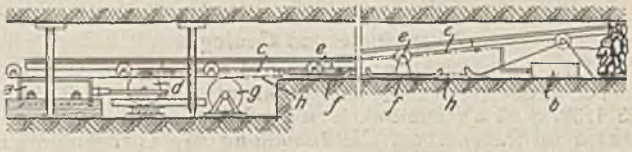
Der Förderer hat die beiden aus einzelnen auseinandernehmbaren Schüssen zusammengesetzten, übereinander angeordneten Bahnen *a* und *b*. Auf der obern Bahn *a* schieben die Kratzer das Fördergut vor sich her, während die Kratzer



sich auf der untern Bahn zurückbewegen. Die übereinanderliegenden Schüsse sind durch die an ihren Enden angeordneten aufrechten Streben *c* und *d* miteinander verbunden. Die an dem Ende des einen Schusses befestigten Streben *c* sind so schräg angeordnet, daß beim Zusammensetzen zweier Schüsse das Ende der obern Bahn *a* des in der Förder- (Pfeil-) Richtung hinten liegenden Schusses sich in den vor ihm liegenden Schuß legt, während die untern Bahnen *b* der Schüsse, die am Ende abgeschrägt sind, stumpf aneinander stoßen. Die Streben werden am untern Ende durch den Bolzen *e* miteinander verbunden, der durch den Splint *f* gesichert wird.

81e (51). *541444*, vom 1. 3. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Friedrich Grollmann in Bochum. *Wanderrutsche.*

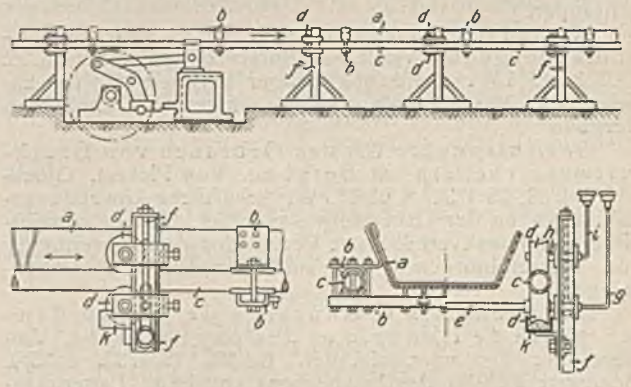
Die Rutsche wird durch den Motor *a* und den Gegenzylinder *b* mit Hilfe des Zugseiles *c* angetrieben. Dieses ist auf der Seiltrommel *d* befestigt, die in einer in der waagrechten Ebene geführten Gabel der Kolbenstange des Motors *a* gelagert ist. Es ist lösbar mit Bolzen verbunden,



die in der Längsachse der Rutsche deren Schüsse miteinander verbinden. Die Seiltrommel ermöglicht es, die Rutsche während der ihr durch den Motor und den Gegenzylinder erteilten hin und her gehenden Förderbewegung in Richtung der Förderstrecke zu verschieben, d. h. der Rutsche eine wandernde Bewegung zu erteilen. Die Lauf- oder Tragrollenpaare *e* für die Rutsche sind in den schlittenartigen Gestellen *f* gelagert, die lösbar in die auf der Seiltrommel *g* befestigten Zugseile *h* eingeschaltet sind. Durch Drehen der Trommel *g* lassen sich daher die Schlitten mit den Rollen *e*, wenn erforderlich, auf der Streckensohle verschieben.

81e (51). *541817*, vom 5. 3. 30. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 31. Kosmos G. m. b. H. Rud. Pawlikowski Görlitzer Maschinenfabrik in Görlitz. *Traggerüst für die einzelnen Schüsse von Förder- und Schüttelrinnen.*

An den Rinnenschüssen *a* sind die Querstreben *b* befestigt, die fest mit den seitlich von der Rinne liegenden Rohren *c* verschraubt sind. Diese sind zwischen den Laufrollen *d* geführt. Die beiden einander gegenüberliegenden untern Laufrollen beider Rohre sind frei drehbar auf der Hohlwelle *e* angeordnet, die durch Klemmvorrichtungen fest mit den auf der Sohle der Strecke ruhenden Ständern (Tragböcken) *f* verbunden sind. Die Wellen können daher

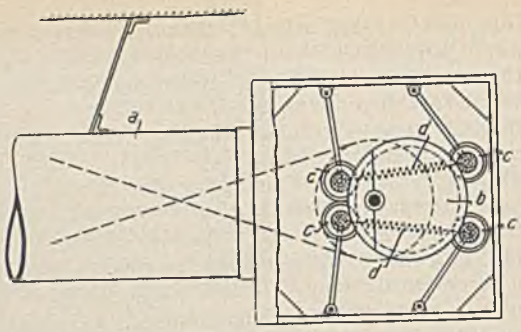


an den Ständern in senkrechter Richtung verstellt werden, sich jedoch nicht drehen. Die hohlen Wellen sind mit einem Schmiermittel gefüllt, an den Enden mit den Schmiervorrichtungen *g* versehen und im Bereich der Laufrollen *d* gelocht, so daß diese ständig von innen her geschmiert werden. Jede obere Tragrolle *b* ist fliegend frei drehbar auf der an den Ständern festgeklemmten hohlen, am innern Ende geschlossenen Welle *h* angeordnet, die im Bereich der Laufrolle gelocht und am äußern Ende mit der Schmiervorrichtung *i* verbunden ist. Die untern Rollen können auch

auf an den Ständern verstellbar gelagerten Wellen befestigt sein. In diesem Falle werden an den Ständern die Schmiermittelbehälter *k* so befestigt, daß die Rollen mit ihrem untern Teil in sie tauchen. Der Durchmesser der Rollen ist dabei so bemessen, daß ihr Umfang etwa doppelt so groß ist wie der Hub der Rinne. Infolgedessen bringen die Rollen das Schmiermittel an die Rohre *c*.

81e (53). *541291*, vom 17. 12. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Gebrüder Bühler in Uzwil (Schweiz). *Schüttelvorrichtung.*

Die zum Antrieb von pendelnd aufgehängten Schüttelrinnen o. dgl. dienende Vorrichtung besteht aus der an der Schüttelrinne *a* o. dgl. gelagerten Exzenterscheibe *b* und den auf gegenüberliegenden Seiten dieser Scheibe angeordneten, schwingbar an der Schüttelrinne o. dgl. gelagerten



Gewichten *c*, die durch die Federn *d* gegen den Umfang der Exzenterscheibe gedrückt werden.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27—30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

Die Inkohlung und ihre Erkennung im Mikrobild. Von Hoffmann und Jenkner. Glückauf. Bd. 68. 23. 1. 32. S. 81/8*. Die Faktoren der Inkohlung. Inkohlungsstufen im Ruhrkarbon. Die Inkohlung der Glanzkohle im Mikrobild.

Über ozeanische Salze und ihre Lösungen. Von Jänecke. Kali. Bd. 26. 15. 1. 32. S. 15/20*. Erörterung der Sättigungs- und Gleichgewichtsverhältnisse.

Das neue große Erdölfeld in Osttexas. Von Moos. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 40. 15. 1. 32. S. 11/6. Geschichtliche Entwicklung. Geologische Verhältnisse. Bohrtechnik. Vorräte.

The Beatrice mine, Selibin, F. M. S. Von Willbourn. (Schluß statt Forts.) Min. Mag. Bd. 46. 1932. H. 1. S. 20/4*. Abbauverfahren. Die Mineralführung. Gang des Aufbereitungsverfahrens.

Uganda. Von Wayland. Min. Mag. Bd. 46. 1932. H. 1. S. 9/15. Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Protektorates. Eruptivgesteine. Mineralführung. (Forts. f.)

Geophysical prospecting in 1931. Von McLaughlin. Min. Metallurgy. Bd. 13. 1932. H. 301. S. 16/20*. Entwicklung der Verfahren und Bericht über praktische geophysikalische Schürfarbeiten.

Bergwesen.

Die staatlichen Bergbauunternehmungen in Jugoslawien. (Schluß.) Mont. Rdsch. Bd. 24. 16. 1. 32. S. 6/8. Beschreibung verschiedener Eisenerzvorkommen und anderer Bergbauunternehmungen. Statistische Angaben.

Alluvial mining with mechanical excavators. Von Sinclair. Min. Mag. Bd. 46. 1932. H. 1. S. 15/9*. Erörterung eines Abbauverfahrens von alluvialen Lagerstätten mit Hilfe einer Vereinigung von Bagger und Schrapper.

Mechanisierung des britischen Steinkohlenbergbaus. Von Louis. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 1. 32. S. 1/4*. Anführung einiger Beispiele für die zunehmende Verwendung von Maschinen im englischen Bergbau.

Gesichtspunkte für den Gebrauch von Druckluftwasserhebern im Bergbau. Von Pickert. Glückauf. Bd. 68. 23. 1. 32. S. 95/7*. Wirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten der Druckluftwasserheber. Eintauchverhältnisse und Druckverhältnisse. Verwendung zur Beseitigung von Wassereinbrüchen und zum Sümpfen von Grubenanlagen.

Dégagements instantanés de grisou dans les mines de Hongrie et des pays voisins. Von Herczegh. Rev. univ. min. mét. Bd. 75. 15. 1. 32. S. 75/9. Geologisches Bild des Liasbeckens von Pécs. Lagerungsverhältnisse der Kohle. Das Auftreten von Grubengasausbrüchen. Das Liasbecken von Resica. (Forts. f.)

The prevention of spontaneous combustion. Von Baker. Coll. Guard. Bd. 144. 15. 1. 32. S. 105/7. Bericht über die beim Abbau des Barnsley-Flözes zur Vorbeugung von Selbstentzündungen getroffenen betrieblichen Maßnahmen. Besondere Überwachung und Wetterprüfung.

Kohlenaufbereitung nach petrographischen Gesichtspunkten. Von Lehmann und Hoffmann. Brennst. Chem. Bd. 13. 15. 1. 32. S. 21/9*. Untersuchungsverfahren der Kohlenpetrographie. Die petrographischen Bestandteile, ihre Feststellung und Trennung. Petrographische Aufbereituug. Weiterverarbeitung der Bestandteile.

Les nouvelles méthodes de purification du charbon; le nettoyage par procédé pneumatique. Von Berthelot. (Schluß statt Forts.) Génie Civil. Bd. 100. 9. 1. 32. S. 29/35*. Die Entstaubung der Kohle vor der Reinigung und die dazu dienenden Einrichtungen bei den verschiedenen Verfahren. Staubsammler und Staubwegschaffung. Aschengehalt der gereinigten Kohle. Versuchsergebnisse. Trocknung gewaschener Kohle.

Jigging, classification, tabling and flotation tests of coals presenting difficult washing problems, with particular reference to coals from Pierce County, Wash. Von Bird und Marshall. Bur. Min. Bull. 1931. H. 337. S. 1/132*. Bericht über die angestellten Voruntersuchungen. Die Waschversuche und die Erfahrungen. Zusammenstellung der Ergebnisse.

The »Kirkup« dry coal cleaning plant: installation at Consett. Von Futers. Coll. Guard. Bd. 144. 15. 1. 32. S. 103/5*. Gang des Aufbereitungsverfahrens und Beschreibung der Anlage.

Dry-cleaning plant at the Louisa Pit; experience with the »Birtley« Vee pneumatic separator. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 15. 1. 32. S. 73/5*. Beschreibung des Gesamtaufbaus der Anlage und ihrer Besonderheiten.

The universal coal dryer. Engg. Bd. 133. 15. 1. 32. S. 83/4*. Bau- und Arbeitsweise des Trockners. Bericht über Versuche. Bewährung der Anlage.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Großkraftwerke in Sowjet-Rußland. Von Nerger. Wärme. Bd. 55. 16. 1. 32. S. 33/5. Brennstoffe. Planung von Elektrizitätswerken. Endgültige Aufstellung. Kennzeichnung einiger großer Anlagen.

Wärmetechnik und Wärmewirtschaft im Jahre 1931. Von Neumann. Brennstoffwirtsch. Bd. 13. 1931. H. 12. S. 217/43. Erörterung der wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete der Dampfkesselfeuerung, der Dampfkraftanlagen, Kraftmaschinen, Antriebe des Ofenbaus, der Heizung und Belüftung sowie der Meß- und Regeltechnik.

Dauerversuche über die Korrosion von Kondensatorrohren im Betrieb. Von Reuter. Elektr. Wirtsch. Bd. 31. 15. 1. 32. S. 6/13*. Versuchsanlaß. Dauerversuche im praktischen Betrieb. Untersuchungen des Materialprüfungsamtes. Gesamtergebnis.

Die Sollkosten von Energiebetrieben für gegebene Erzeugung. Von Rummel. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 1. S. 1/6*. Grundlagen. Theorie der zeitlichen Betriebsphasen. Sollkosten des Brennstoffverbrauches. Aufbau des Kostenschemas. Überschlägige Berechnung der Auskühlverluste von Kesseln und Öfen.

The value of accurate measurement. Von Ritson. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 15. 1. 32. S. 80/1. Die Bedeutung sorgfältig ausgeführter Messungen in der

[1] Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 ℳ für das Vierteljahr zu beziehen.

Dampfwirtschaft, dem elektrischen und Druckluftbetrieb sowie in der Wetterwirtschaft für die Verminderung der Betriebskosten in Bergwerken.

The care and maintenance of the industrial steam locomotive. Von Hobson. Coll. Guard. Bd. 144. 15. 1. 32. S. 107/9. Erfahrungen und Grundsätze für die Wartung und Unterhaltung von Dampflokomotiven in Industriebetrieben. Brennstoff, Speisewasser, Reinigung, Schmierung, Reparaturen, Kesselschäden, Zubehörteile. (Forts. f.)

Elektroschweißung im Bergbau. Von v. Neunkirchen. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 1. 32. S. 4/7*. Beispiele ausgeführter Arbeiten. Angaben zur überschlägigen Kostenermittlung.

Elektrotechnik.

Die elektrischen Antriebe in gasgefährdeten Räumen. Von Thürk. Wasser Gas. Bd. 22. 15. 1. 32. S. 310/22*. Hinweis auf die behördlichen Vorschriften. Ausführungsbeispiel.

Flame-proof switch pillar for mining work. Engg. Bd. 133. 15. 1. 32. S. 86*. Beschreibung eines schlagwettersichern stehenden Umschalters.

Contactor-break alternating-current air-break control gear. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 15. 1. 32. S. 79*. Beschreibung und besondere Eigenschaften eines neuen Stromunterbrechers.

Conveyor motors and control gear for machine mining. Von Mann. Min. Electr. Eng. Bd. 12. 1931. H. 135. S. 179/84*. Der Antriebsmotor für Band-, Schüttelrutschen- und Schrapperförderer. Der »KF«-Motor. Reglung. Beispiele für Anlagen.

Die Verfahren für die Verteilung der festen Kosten in der elektrischen Energiewirtschaft. Von Schneider. E. T. Z. Bd. 53. 14. 1. 32. S. 33/6*. Kennzeichnung der einzelnen Verfahren. Nachweis der Mängel. Zahlenbeispiel. Endziel einer praktischen Festkostenverteilung. Schrifttum.

Hüttenwesen.

Der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die Energie- und Stoffwirtschaft der Hüttenwerksbetriebe. Von v. Sothen. Stahl Eisen. Bd. 52. 14. 1. 32. S. 29/38*. Gründe der Gasnot. Ausgleichsmöglichkeiten: Steigerung der Gichtgaserzeugung, Koksvergasung in verschiedenen Gaserzeugern usw. (Schluß f.)

Propriétés mécaniques du cuivre. Von Krupkowski. (Forts.) Rev. mét. Bd. 28. 1931. H. 12. S. 641/60*. Untersuchung von handelsüblichem Elektrolytkupfer. Kathodenkupfer. Härteprüfungen. Formeln, Prüfverfahren und Versuchswerte. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Rückblick auf die Pittsburger Kohlentagung. Von Schulte. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 1. S. 11/2. Überblick über den Verlauf und die behandelten Gegenstände.

Low-temperature carbonisation of low-grade coals. Engg. Bd. 133. 15. 1. 32. S. 65/6. Bericht über Schwelversuche mit minderwertigen Brennstoffen in England.

The position of the gas off-take pipe in carbonisation. Von Foxwell. Gas J. Bd. 197. 13. 1. 32. S. 82/6*. Die dem Gase auf seinem Wege durch den Kokskuchen sich bietenden Widerstände. Der Widerstand der plastischen Schicht. Vorrichtung zur Bestimmung des Gesamtwiderstandes. Versuchsergebnisse. Natur des erhaltenen Teers und Gases.

Neue Gesichtspunkte für die Benzolgewinnung. Von Damm. Glückauf. Bd. 68. 23. 1. 32. S. 89/93*. Veränderung des Waschöles durch gewisse Reaktionen. Bildung hochmolekularer Stoffe und von Benzolkohlenwasserstoffen. Möglichkeiten für Vorteile aus der Verdickung des Waschöles.

Coal-preparing plant, coke ovens and synthetic ammonia plant of the Dutch State mines at Lutterade. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 15. 1. 32. S. 76/8* und 91/4*. Besprechung der neuzeitlichen Anlagen zur Kokskohlenaufbereitung, der Koksöfen, Kondensation, Ammoniakfabrik, Benzolgewinnung, Teerdestillation und der Anlagen zur Herstellung von synthetischem Ammoniak.

Fuel research in 1930/31. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 144. 15. 1. 32. S. 109/10*. Forschungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Tieftemperaturverkokung. Untersuchungen über Pech und Brikettierung. (Forts. f.)

Development of Dakota lignite. VI. Von Gauger, Taylor und Ulmen. Ind. Engg. Chem. Bd. 24. 1932. H. 1. S. 36/40*. Der Einfluß des Mischens und des mechanischen Druckes beim Verkoken von Lignit.

Die Herstellung von Guanidinsalzen aus Ammonrhodanit. Von Gluud, Keller und Schultze. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 4. 1931. H. 1. S. 21/33*. Untersuchungen über eine verbilligte Herstellung von Guanidin-Verbindungen unter Benutzung des Rhodanammons der Kokereien.

Kunstharze aus Rhodanammon und Guanidin. Von Keller und Nüßler. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 4. 1931. H. 1. S. 34/44*. Vorgänge bei der Kunstharzbildung und Vergleich der gewonnenen Erzeugnisse. Entwicklung eines Verfahrens.

Die Hinderungsgründe für die Anreicherung von Blutlaugensalz im Zyanwäscher. Von Gluud, Klempt und Brodkorb. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 4. 1931. H. 1. S. 51/72. Untersuchungen zur Klärung der Hinderungsgründe: Altern des Schwefeleisens, Kohlensäure und Sauerstoffgehalt des Gases, Rückumsetzung.

Symposium on utilization of gaseous hydrocarbons. Von Keyes, Bibb und andern. Ind. Engg. Chem. Bd. 24. 1932. H. 1. S. 10/27*. Teilweise Oxydation von durch Stickstoffoxyde katalysierten Kohlenwasserstoffen. Chemische Nutzbarmachung von Natur- und Raffiniergasen. Umwandlung von Methan in Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Chemie und Physik.

The combustion of coal dust. Von Godbert und Wheeler. Safetey Min. Papers. 1932. H. 73. S. 1/21*. Versuchseinrichtung und Versuche zur Feststellung des Verbrennungsverlaufs bei verschiedenen Kohlenstaubarten. Abhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit von der Reaktionsfähigkeit der Ulminbestandteile und dem Gehalt an hochentzündlichen andern Stoffen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das neue deutsche Aktienrecht. Von Rosendorf. (Schluß.) Kali. Bd. 26. 15. 1. 32. S. 20/2. Einziehung von Aktien. Kapitalherabsetzungen in erleichterter Form. Strafbestimmungen.

Wirtschaft und Statistik.

Kohle und Eisen in der Depression. Von Brech. Wirtschaftsdienst. Bd. 16. 29. 12. 31. S. 2077/80. Kohle und Eisen in den verschobenen Wettbewerbsverhältnissen. Selbstkostenfrage. Die Frage der Verständigung über die internationalen Märkte.

Grundsätzliches zu den Möglichkeiten einer Preis- und Lohnpolitik. Von Seraphim. Jahrb. Schmoller. Bd. 55. 1931. H. 6. S. 75/104. Wirtschaftspolitik und Wirtschaftstheorie. Wandlungen der privatkapitalistischen Verkehrswirtschaft. Das sozialökonomische Machtmoment. Preis- und Einkommensbildungstheorie. Ausgleich der ökonomischen Machtlagerungen.

Die Kollektivorganismen im kapitalistischen Wirtschaftssystem. Von Wolfers. Arbeitgeber. Bd. 22. 1. 1. 32. S. 3/7. Kollektivorganismen auf dem Warenmarkt und auf dem Arbeitsmarkt. Verhältnis der beiden zueinander.

Kohlengewinnung und -außenhandel Großbritanniens Januar bis September 1931. Glückauf. Bd. 68. 23. 1. 32. S. 93/5. Entwicklung der Kohlenförderung, Brennstoffausfuhr.

Verschiedenes.

Les bains-douches industriels et les lavoirs-vestiaires. Von Dejardin. Rev. univ. min. mét. Bd. 75. 15. 1. 32. S. 79/85*. Neuzeitliche Brausebäder und andere Wascheinrichtungen in Industriebetrieben, besonders auf Bergwerken. Beispiele.

PERSÖNLICHES.

Versetzt worden sind:

der Erste Bergrat Trainer von dem Bergrevier Wattenscheid an das Bergrevier Dortmund-West,

der Bergrat Schröder von dem Bergrevier Wattenscheid an das Bergrevier Nord-Bochum.

Der bisher bei dem Bergrevier Nord-Bochum beschäftigte Bergassessor Kost ist vorübergehend dem Oberbergamt in Dortmund als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Golzen vom 1. Januar ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Maschinenfabrik Ernst Heese zu Herten (Westf.),

der Bergassessor Leo Scharf vom 1. Februar ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Ver. Stahlwerke A.G., Abt. Bergbau, Gruppe Dortmund,

der Bergassessor Agt vom 1. Dezember 1931 ab auf vier Monate zur Übernahme einer Stellung bei der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung, Arbeitsamt Saalfeld,

der Bergassessor Koch vom 15. Januar ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Grube Laura en Vereeniging in Eygelshoven (Holland).

Der Erste Bergrat Hennenbruch bei dem Bergrevier Dortmund-West ist zum 1. April in den Ruhestand und der Bergrat Busse bei dem Bergrevier Wattenscheid vom gleichen Zeitpunkt ab in den einstweiligen Ruhestand versetzt worden.

Die Besetzung der leitenden Stellen bei der Gruppe Dortmund der Vereinigte Stahlwerke A.G., Abt. Bergbau[1], hat verschiedene Änderungen erfahren und wird der Übersichtlichkeit wegen hier vollständig wiedergegeben. Leiter: Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. eh. Brandi, Vorstandsmitglied. Direktion I: Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. Randebrock (Erin, Zollern 1/3, Zollern 2 und Germania); Direktion II: Bergwerksdirektor Bergassessor Olfe, Vorstandsmitglied, zugleich Stellvertreter des Gruppenleiters (Adolf v. Hansemann, Schleswig, Westhausen, Hansa, Tremonia), Betriebsdirektor Stratmann (Westhausen und Hansa); Direktion III: Bergwerksdirektor Bergassessor Wencker (Minister Stein und Fürst Hardenberg, Kokereien Glückauf Tiefbau und Kaiser Friedrich).

Gestorben:

am 28. Januar in Köln der Bergrat im Bergrevier Köln-West, Karl Vogelsang, im Alter von 44 Jahren.

[1] Glückauf 1927, S. 328.

Hugo Koch †.

Am Neujahrsmorgen starb der Geheime Bergrat Hugo Koch zu Berlin-Charlottenburg, wo er im Ruhestand lebte. Er war der älteste der lebenden preußischen Bergassessoren und hat sich als langjähriger Leiter der Friedrichsgrube und der Friedrichshütte bei Tarnowitz unvergängliche Verdienste erworben.

Hugo Koch wurde am 28. November 1845 zu St. Andreasberg als Sohn des Geheimen Bergrates Hermann Koch geboren, des bedeutenden, durch seine tätige Mithilfe bei der Einführung des von seinem Freunde Alfred Nobel erfundenen Dynamits bekannten Erbauers der großen Zentralerzwäsche für die Clausthaler Gruben und des Ernst-August-Stollens. Er entstammte einer alten Harzer Familie, die in vielen Geschlechterfolgen dem Harzer Bergbau tüchtige Bergbeamte geliefert hat.

Nachdem Hugo Koch die Schule durchmessen und die technische und wissenschaftliche Ausbildung vollendet hatte, wurde er am 5. August 1869 Berg- und Hütteneleve. Aus dem deutsch-französischen Krieg kam er mit den Auszeichnungen der Kriegsdenkmünze und des Eisernen Kreuzes heim. Am 25. Januar 1873 bestand er die Bergassessorprüfung und übernahm am Ende desselben Jahres die Leitung des Bleierzbergwerkes Friedrichsgrube, erst als stellvertretender Direktor, seit 1875 als Bergwerksdirektor der Berginspektion zu Tarnowitz. Hier ist er bis zu seiner Inruhesetzung im Jahre 1908 verblieben und seit 1886 auch mit der Leitung des Hüttenamtes Friedrichshütte betraut gewesen. 1882 wurde er Bergrat, 1890 Oberbergrat und 1901 Geheimer Bergrat, erhielt 1884 den Roten Adlerorden 4. Klasse und beim Scheiden aus dem Dienste den Kronenorden 3. Klasse.

In den langen Jahren, in denen Koch an der Spitze der Berginspektion und des Hüttenamtes stand, hat er seine ganze Kraft eingesetzt und seine umfassenden Kenntnisse im Berg- und Hüttenwesen verwandt, um die technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Werke zu verbessern und zum Wohle der ihm unterstellten Belegschaften zu wirken. Im Grubenbetriebe führte er das Dynamit als ausschließlichen Sprengstoff ein, ersetzte die Handförderung nach Möglichkeit durch Pferdeförderung und maschinenmäßige Einrichtungen und verlängerte die oberschlesische Schmalspurbahn um etwa 6 km. Die Aufbereitung wurde wesentlich verbessert und vergrößert, der Gesundheitszustand der Bergleute durch Erbauung eines Badehauses und andere Einrichtungen gehoben.

Auf der Hütte führte er eine neue Verhüttungsart für das zinkreichere Erz der tiefern Sohlen ein, welche die Gestehungskosten um die Hälfte verminderte, ein fast vollständiges Ausbringen gewährleistete und den Gefahren der Bleierkrankungen erfolgreich begegnete. Er erbaute als erster auf einer Bleihütte eine Schwefelsäurefabrik für 10000 t Jahreserzeugung und beseitigte dadurch die früher durch das Entweichen der Gase in die freie Luft verursachten Flur- und Waldschäden und die hohen Entschädigungskosten dafür. Auch eine elektrische Kraftzentrale entstand unter Kochs Leitung.

Schließlich sollte auch sein Lieblingswunsch, die Erbauung einer ganz neuen Hütte mit weiten, luftigen Arbeitsräumen auf Grund neuster Erfahrungen, besonders nach dem Muster amerikanischer Hüttenwerke, in Erfüllung gehen. Koch hat den Bau begonnen, seine Nachfolger haben ihn beendet, und es war sein größter Schmerz, als das schöne neue Werk infolge der unverständlichen Grenzziehung am 24. Juni 1922 den Polen überantwortet werden mußte.

Aus Kochs sonstigem Leben mag hervorgehoben werden, daß er 1876 in staatlichem Auftrage zur Weltausstellung in Philadelphia gesandt wurde, daß er auch schriftstellerisch hervorgetreten ist, besonders durch seine »Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens des Königlichen Blei- und Silbererzbergwerks Friedrichsgrube bei Tarnowitz am 16. Juli 1884«, und daß er der ihm zur zweiten Heimat gewordenen Stadt Tarnowitz als Stadtverordneter und Mitglied der kirchlichen Körperschaften treue Dienste geleistet hat. Dort ist sein Andenken, auch nachdem er in den Ruhestand getreten war und sich nach Charlottenburg zurückgezogen hatte, unvergessen geblieben.

Die preußischen Bergleute betrauern in dem Heimgegangenen einen ihrer Kameraden aus der alten Zeit, der an dem Emporblühen und Gedeihen des heimischen Bergbaus tätigen Anteil genommen hat, einen um seine Untergebenen und die ihm anvertrauten Werke treu besorgten Beamten von hohem Pflichtbewußtsein und erfolgreichem Schaffen, einen kerndeutschen Mann.

Serlo.