

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 37

16. September 1933

69. Jahrg.

Untersuchungen über die zweckmäßige Bemessung der Streblänge im Steinkohlenbergbau.

Von Bergassessor Dr.-Ing. W. Scheithauer, Buer (Westf.).

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Bei der Planung der Abbaubetriebe im Steinkohlenbergbau ist die Wahl der Streblänge von grundlegender Bedeutung. Bisher hat man diese Entscheidung meist rein gefühlsmäßig getroffen. Im folgenden soll untersucht werden, ob und wie weit sich die richtige Streblänge rechnerisch feststellen läßt.

Die Streblänge beeinflusst eine Reihe von Betriebsvorgängen, die im ersten Teil des Aufsatzes einzeln in ihrer Abhängigkeit von der Streblänge erörtert werden. Die Prüfung soll sich zunächst auf die Betriebsvorgänge erstrecken, deren Kosten je t in Abhängigkeit von der Streblänge einwandfrei ermittelt werden können, und anschließend auf diejenigen, deren kostenmäßiger Einfluß sich nur unvollständig oder überhaupt nicht erfassen läßt. Im zweiten Hauptteil werden alle bisher im einzelnen geprüften Faktoren zusammengefaßt. Dabei wird zwischen der Streblänge in steiler und in flacher Lagerung unterschieden. Aus den Auswirkungen einer Streblängenänderung lassen sich dann Folgerungen für die zweckmäßige Bemessung der Streblänge ziehen.

Untersuchung der einzelnen die Bemessung der Streblänge beeinflussenden Betriebsvorgänge.

Kostenmäßig

allgemein erfaßbare Betriebsvorgänge.

Die Darstellung der einzelnen Betriebskostenwerte ergibt hier ein klares Bild von den Wechselbeziehungen zwischen der Streblänge und den betreffenden Betriebsvorgängen. Die Untersuchungen können sich daher auf die Feststellung der kostenmäßigen Abhängigkeiten beschränken. Als Kostenträger der Betriebskosten soll die in verwertbarer Förderung berechnete Strebfördermenge gelten.

Jede Veränderung der Streblänge kann nach zwei Gesichtspunkten erfolgen, nämlich 1. bei gleichbleibender Strebfördermenge (f ; t /Monat), 2. bei gleichbleibender Abbaugeschwindigkeit (v ; m /Monat). Die schaubildliche Darstellung der Betriebskosten in ihrer Abhängigkeit von der Streblänge wird daher meist zwei verschiedene Arten von Kurven umfassen: die f -Kurven für gleichbleibende Strebfördermengen und die v -Kurven für gleichbleibende Abbaugeschwindigkeiten.

Auffahrung der Abbaustrecken.

Zur Untersuchung der Beziehungen zwischen Streblänge und Auffahrungskosten je t Strebfördermenge müssen zunächst die Auffahrungskosten je m Strecke ermittelt werden. Besondere Beachtung verdient dabei die Bewertung der gewonnenen Berge und Kohlen; ein näheres Eingehen hierauf würde je-

doch zu weit führen. Bei den Lohnkosten je m Strecke ist zu untersuchen, ob eine Abhängigkeit zwischen Lohnkosten und Auffahrungs- oder Abbaugeschwindigkeit besteht. Je größer die Auffahrungsgeschwindigkeit ist, desto stärker muß man die Streckenörter belegen. Dadurch ist in wachsendem Ausmaße die Möglichkeit einer Überbelegung gegeben.

Man kann annehmen, daß bis zur Belegung eines Streckenortes mit 2 Mann je Schicht jeder Hauer voll beschäftigt ist. Dabei wäre also die stärkste Belegung bei je 2 Mann auf 3 Schichten (8 h) erreicht. Das Gedinge würde bei einer von 1 bis 6 Mann wechselnden Belegung unverändert bleiben. Wird die Belegung auf 3 Mann je Schicht, also um 50% verstärkt, so steigt die Vortriebsleistung im allgemeinen nicht in demselben Maße. In der Abbaustrecke ohne größern Damm können 3 Mann nicht so zweckmäßig wie 2 Mann beschäftigt werden¹. Zeitstudien haben ergeben, daß die Leistung nicht um 50%, sondern im allgemeinen nur um etwa 30% steigt. Das Gedinge muß also erhöht werden. Schließlich ist noch eine weitere Steigerung der Vortriebsgeschwindigkeit möglich durch Belegung in 4 Schichten (6 h), also mit 4 · 3 Mann. Dabei sinkt die reine Arbeitszeit etwa von 390 auf 360 min, und dementsprechend ist eine weitere Gedingeerhöhung vorzunehmen. Eine Verstärkung der Belegung auf mehr als 3 Mann je Schicht ist für Streckenbetriebe ohne Damm nicht berücksichtigt worden. Die folgende Übersicht zeigt die Abhängigkeit der Lohnkosten von der Belegungsstärke und der Vortriebsgeschwindigkeit.

| | | | |
|---|-------|---------|---------|
| Arbeitsschichten je Tag | 3 | 3 | 4 |
| Hauer je Arbeitsschicht | 2 | 3 | 3 |
| Verhältnis der Vortriebsgeschwindigkeiten | 1,0 | : 1,3 | : 1,6 |
| Verhältnis der Gedingesätze | 1,000 | : 1,155 | : 1,250 |

Für die Lohnkosten je m Strecke ergeben sich somit drei Werte, die drei verschiedenen Größen der Vortriebs- oder Abbaugeschwindigkeit zugeordnet sind. In der Praxis werden sich zwar je nach den Betriebsverhältnissen Abweichungen von den so ermittelten Zahlen zeigen, im allgemeinen können sie jedoch als genügend genaue Durchschnittswerte gelten.

Entsprechend den drei Werten der Lohnkosten je m Strecke erhält man für die Gesamtaufahrungskosten je m Strecke drei verschieden hohe Ziffern, die den

¹ In Streckenbetrieben mit größerm Damm wird sich diese Belegungsgrenze erheblich nach oben verschieben.

Belegungsstärken oder den Abbaugeschwindigkeiten zugeordnet sind. In einem Beispiel sind bei einer Abbaugeschwindigkeit . . . $v \geq 36 = 47 = 57$ m/Monat die Auffahrungskosten $a = 30 = 36 = 41$ $\$/m$.

Aus den Auffahrungskosten je m Strecke lassen sich nun die Kosten je t Strebfördermenge ermitteln, wobei zwei Fälle zu unterscheiden sind. Im ersten Falle werden je Streb regelmäßig zwei besondere Strecken aufgefahren; die Kippstrecke des untern ist also nicht Füllstrecke des obren Strebs. Für dieses Zweistreckensystem ergeben sich die Auffahrungskosten je t Strebfördermenge:

$$K_a = 100 \cdot \frac{a_1 + a_3}{1,16 \cdot m \cdot l} \text{ Pf./t. 1}$$

a_1 Auffahrungskosten je m der obren Strecke, a_3 Auffahrungskosten je m der untern Strecke, m Flözmächtigkeit in m, l Strelänge in m, 1,16 Faktor für die Umrechnung von fm auf t; dieser ergibt sich aus $1,25 \cdot 0,93 = 1,16$, wobei 1,25 das spezifische Gewicht der Kohle (Fettkohle), 0,93 der Anteil der verwertbaren Förderung an der Rohförderung (Durchschnitt mehrerer Schachtenlagen) ist.

Der zweite Fall, das Einstreckensystem, liegt dann vor, wenn zwischen zwei Streben nur eine Strecke aufgefahren wird, die Füllstrecke des obren also zugleich Kipp- oder Holzstrecke des untern Strebs ist. In diesem Falle ändert sich — bei festliegender flacher Bauhöhe b^1 — mit der Strelänge die auf einen Streb entfallende Streckenzahl. Umfaßt die Bauhöhe nur einen Streb, so entfallen darauf zwei Strecken. Bei zwei Streben sind drei Strecken, also je Streb 1,5 Strecken aufzufahren usw. Die Streckenzahl je Streb ist gleich $1 + \frac{1}{b}$. Die Auffahrungskosten je t Strebfördermenge lassen sich im Einstreckensystem wie folgt ausdrücken:

$$K_a = 100 \frac{a_1 - a_2 + a_3}{1,16 \cdot b \cdot m} + 100 \frac{a_2}{1,16 \cdot m \cdot l} \text{ Pf./t. . . 2}$$

a_2 Auffahrungskosten je m der mittlern Strecken, b flache Bauhöhe in m.

Für die in den Gleichungen enthaltenen Auffahrungskosten je m Strecke (a_1, a_2, a_3) sind oben jeweils drei verschiedene Werte festgestellt worden, die für bestimmte Abbaugeschwindigkeiten gelten. Daher werden auch die Gleichungen drei verschiedene Werte oder bei schaubildlicher Darstellung drei verschiedene Kurven ergeben. Die erste Kurve, welche die niedrigsten Kosten je t zeigt, gilt für alle geringen Abbaugeschwindigkeiten bis zu einer Streckenbelegung von 3 · 2 Mann. Die beiden höhern Kurven geben die Kosten je t bei zwei höhern Abbaugeschwindigkeiten an, nämlich bei einer Belegung von 3 · 3 und 4 · 3 Mann je Strecke. Aus Abb. 1 sind für ein Beispiel die Auffahrungskosten je t bei wechselnder Strelänge ersichtlich.

Unterhaltung der Abbaustrecken.

Bevor auf die unmittelbaren Beziehungen zwischen Strelänge und Abbaustreckenunterhaltung eingegangen wird, ist zu prüfen, ob die Abbaugeschwindigkeit auf die Unterhaltung der Abbaustrecken einwirkt. Jede Änderung der Strelänge kann nämlich eine

Änderung der Abbaugeschwindigkeit zur Folge haben und würde gegebenenfalls dadurch mittelbar die Unterhaltung der Abbaustrecken beeinflussen.

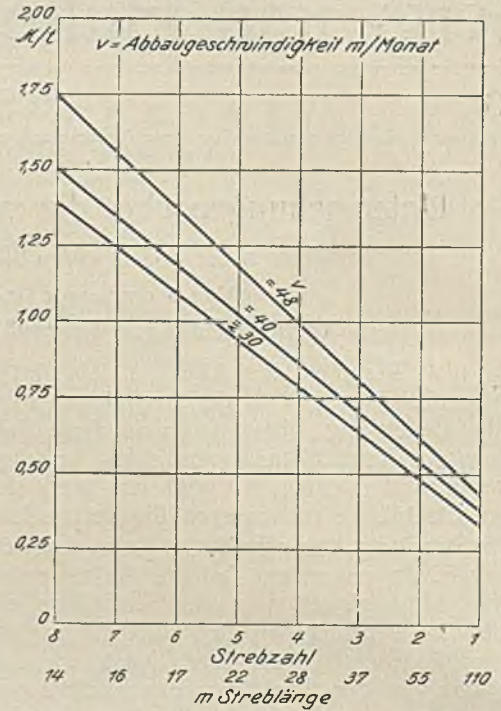


Abb. 1. Auffahrungskosten der Abbaustrecken.

Die Untersuchung ist sehr umständlich. Eine Reihe von Strebpaaren habe ich zu diesem Zweck beobachtet. Als Kennziffer für die Streckenunterhaltung ist der Wert u — durchschnittliche Unterhaltungskosten einer Strecke während der Abbauezeit des Strebs ($\$/\text{Monat}$) gewählt worden. Hier kann nur das Ergebnis der Untersuchungen mitgeteilt werden.

Ein gleichbleibender Einfluß der Abbaugeschwindigkeit auf den Wert u läßt sich nicht nachweisen. Bald ist die größere, bald die kleinere Abbaugeschwindigkeit im Vorteil. Auf Grund dieser Feststellung sind nur zwei Folgerungen möglich. Die erste lautet: Die Abbaugeschwindigkeit hat Einfluß auf den Wert u ; der Einfluß ist jedoch für jedes einzelne Flözstück, für jeden Streb verschieden und wird durch irgendwelche nicht erfaßbare Faktoren bestimmt. Die andere Folgerung besagt: Die Abbaugeschwindigkeit hat keinerlei Einfluß auf den Wert u . Alle Unterschiede in der Streckenunterhaltung beruhen auf der Gebirgsbeschaffenheit oder auf andern Einflüssen. Ein weiterer Aufbau der geplanten Untersuchungen auf der ersten Folgerung ist unmöglich, weil zu diesem Zweck irgendeine Erfassung des völlig unberechenbaren Einflusses notwendig wäre. Daher soll die Folgerung 2 als richtig angenommen und unterstellt werden, daß eine Abhängigkeit des Wertes u von der Abbaugeschwindigkeit nicht besteht.

Wenn somit der Abbaugeschwindigkeit kein Einfluß zuerkannt wird, bleiben die durchschnittlichen Ausgaben je Monat für Abbaustreckenunterhaltung bei wechselndem Abbaufortschritt gleich. Daraus folgt, daß die gesamte während der Abbauezeit eines Strebs aufzuwendende Geldsumme für Abbaustreckenunterhaltung desto kleiner ist, je größer man die Abbaugeschwindigkeit wählt.

¹ Unter flacher Bauhöhe b ist hier und im folgenden das auf einmal gebaute, im Einfallen gemessene Stück eines Flözes verstanden, unabhängig von der Zahl der Streben, die in diesem Stück bauen.

Wenn man den Wert u , d. h. die durchschnittlichen Unterhaltungskosten einer Abbaustrecke im Monat kennt, kann zur Ermittlung der Unterhaltungskosten je t Strebfördermenge geschritten werden. Dabei sind wiederum die beiden Fälle des Zwei- und Einstreckensystems zu unterscheiden.

Für das Zweistreckensystem betragen die Unterhaltungskosten in Abhängigkeit von der Strebfördermenge (f):

$$K_u = \frac{200 u}{f} \text{ Pf./t} \dots\dots\dots 3$$

u durchschnittliche monatliche Unterhaltungskosten einer Strecke (\mathcal{M}), f Strebfördermenge (t/Monat).

In Abhängigkeit von der Abbaugeschwindigkeit v ergibt sich:

$$K_u = \frac{200 u}{1,16 \cdot m \cdot v \cdot l} \text{ Pf./t} \dots\dots\dots 3$$

m Flözmächtigkeit (m), v Abbaugeschwindigkeit (m/Monat), l Streblänge (m), 1,16 Umrechnungsfaktor.

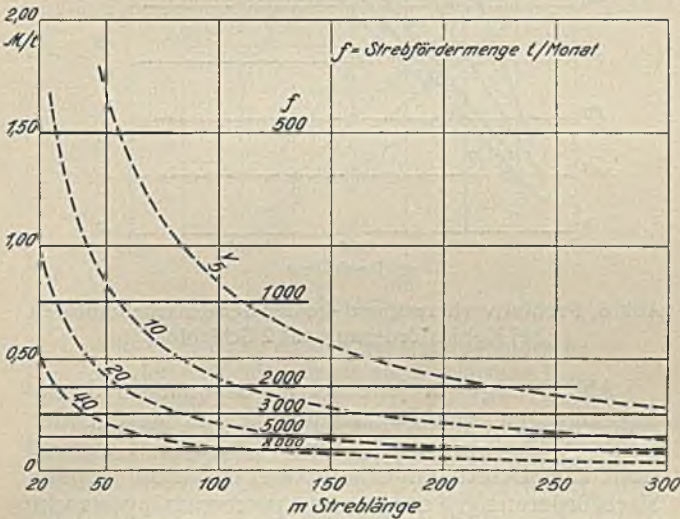


Abb. 2. Abbaustrecken-Unterhaltungskosten im Zweistreckensystem.

Abb. 2 veranschaulicht K_u in Abhängigkeit von der Fördermenge und der Streblänge als der Abszisse 1 parallele gerade Linien. K_u in Abhängigkeit von der Abbaugeschwindigkeit stellt für jeden Wert von v eine Hyperbel dar. Aus dem Schaubild ergibt sich: Bei wachsender Streblänge und gleichbleibender Fördermenge bleiben die Kosten konstant; bei wachsender Streblänge und gleichbleibender Abbaugeschwindigkeit sinken die Kosten; bei gleichbleibender Streblänge und wachsender Fördermenge sinken die Kosten.

Für das Einstreckensystem sind die Unterhaltungskosten je t :

$$K_u = \frac{100 u}{f} \cdot \left(1 + \frac{1}{b}\right) \text{ oder} \\ = \frac{100 u}{1,16 \cdot m \cdot v} \cdot \left(\frac{1}{l} + \frac{1}{b}\right) \text{ Pf./t} \dots\dots\dots 4$$

b flache Bauhöhe (m).

Falls die Unterhaltungskosten der obersten Strecke (u_1) und der untersten (u_3) von denen der mittlern Strecken (u_2) abweichen, ergibt sich:

$$K_u = 100 \frac{u_1 - u_2 + u_3}{f \cdot b} l + 100 \frac{u_2}{f} \text{ oder}$$

$$= \frac{100}{1,16 \cdot m \cdot v} \left(\frac{u_1 - u_2 + u_3}{b} + \frac{u_2}{l} \right) \text{ Pf./t} \dots\dots 5.$$

In den Abb. 3 und 4 sind die vorstehenden Formeln für 2 Beispiele ausgewertet worden. Der Unterschied der beiden Schaubilder besteht lediglich in der flachen Bauhöhe b , die mit 600 und 120 m angenommen worden ist. Der Vergleich mit Abb. 2 läßt erkennen,

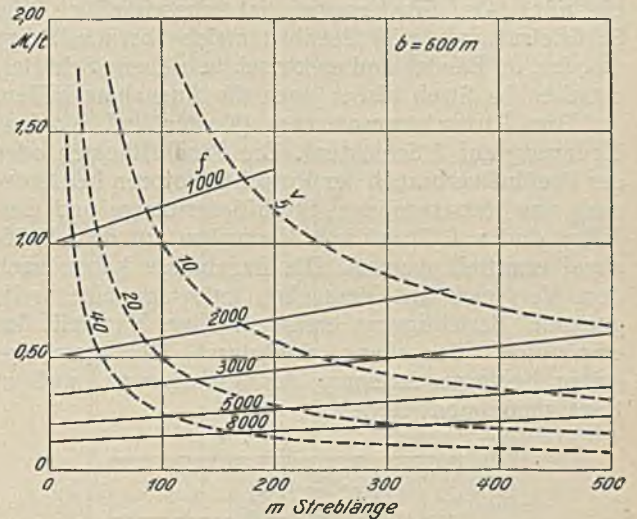


Abb. 3. Abbaustrecken-Unterhaltungskosten im Einstreckensystem, $b = 600$ m.

daß der erste der oben bei dem Zweistreckensystem dargelegten Grundsätze für das Einstreckensystem nicht zutrifft. Bei wachsender Streblänge und unveränderter Strebfördermenge bleiben die Kosten nicht konstant, sondern nehmen zu. Dieses Ansteigen ist desto steiler, je geringer die gewählte Fördermenge je Streb ist, und — wie der Vergleich der Abb. 3 und 4 zeigt — je kürzer die flache Bauhöhe ist. Besondere Bedeutung dürfte dieses Ergebnis also für steile Betriebe haben, wo im allgemeinen die flache Bauhöhe kurz und die Fördermenge je Streb klein ist. Sind

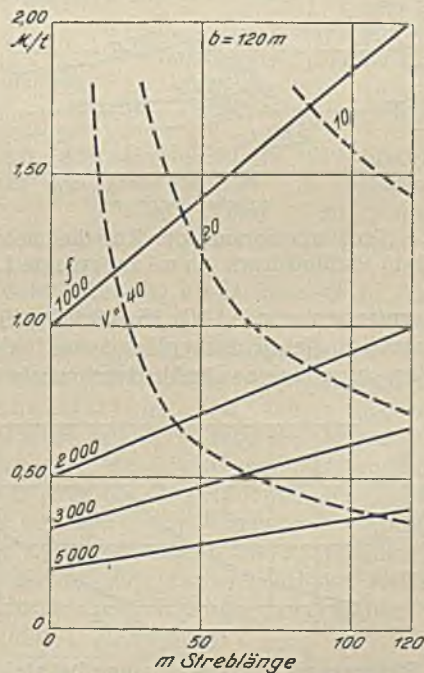


Abb. 4. Abbaustrecken-Unterhaltungskosten im Einstreckensystem, $b = 120$ m.

die Unterhaltungskosten der mittlern Strecken sehr groß im Verhältnis zu denen der obern und untern Strecke, so können die Kosten je t gleich bleiben, ja sie können sogar mit wachsender Strelblänge sinken.

Abbauförderung.

Die Abbauförderung wird von der Länge des Förderweges, also von der Strelblänge maßgebend beeinflusst. Als Fördermittel ist ausschließlich die Schüttelrutsche mit Preßluftantrieb berücksichtigt worden, da Bänder und elektrisch betriebene Schüttelrutschen im Streb bisher noch die Ausnahme bilden.

Die Rutschenmotoren (Kosten bei Kohlenförderung auf 2 Schichten). Die Preßluftkosten oder der Preßluftverbrauch der Rutschenmotoren bei Änderung von Rutschenlänge, Strelblänge und Einfallen sind auf Grund von Versuchen auf dem Prüfstand ermittelt worden. Die Ergebnisse haben nach dem Vergleich mit Versuchen untertage eine weitgehende Berichtigung erfahren. Der Nachteil des empirischen Vorgehens, eine durch Meßungenauigkeiten bedingte Streuung der Einzelwerte, muß in Kauf genommen werden.

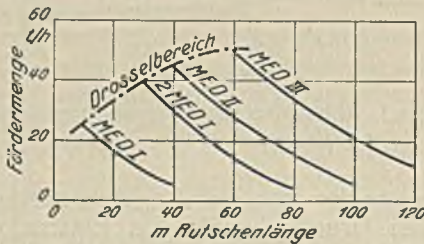


Abb. 5. Förderleistung der Rutschenmotoren MED I, II und III bei söhlicher Lagerung.

Die Abb. 5-7 geben einige von der Firma Eickhoff auf dem Prüfstand ermittelte Kurven ihrer doppelt wirkenden Motoren wieder. Die eingetragenen Zahlen sind für die Verhältnisse untertage umgeändert worden. Bei der Auswertung der Schaubilder wird für

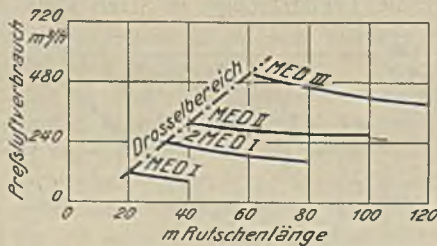


Abb. 6. Preßluftverbrauch der Rutschenmotoren bei 4 atü Preßluftdruck (in m³ angesaugte Luft).

die Fördermengen von 5, 10, 15, 20, 30, 40 t/h aus Abb. 5 jeweils die Rutschenlänge und dann aus Abb. 6 der zugehörige Preßluftverbrauch des ge-

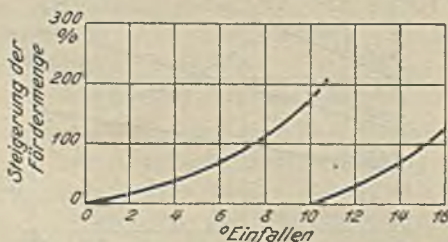


Abb. 7. Steigerung der Förderleistung bei steigendem Einfallen. Die bei 10° ansetzende Kurve gibt die Leistungssteigerung bei einseitiger Wirkungsweise an.

wählten Motors entnommen. Durch Teilung von Preßluftverbrauch : Fördermenge erhält man den Preßluftverbrauch je t bei einer bestimmten Strelblänge und bei dem Einfallen von 0°. Ein näheres Eingehen auf die Berechnung, besonders bei Rutschenlängen von mehr als 100 m, verbietet der Mangel an Raum.

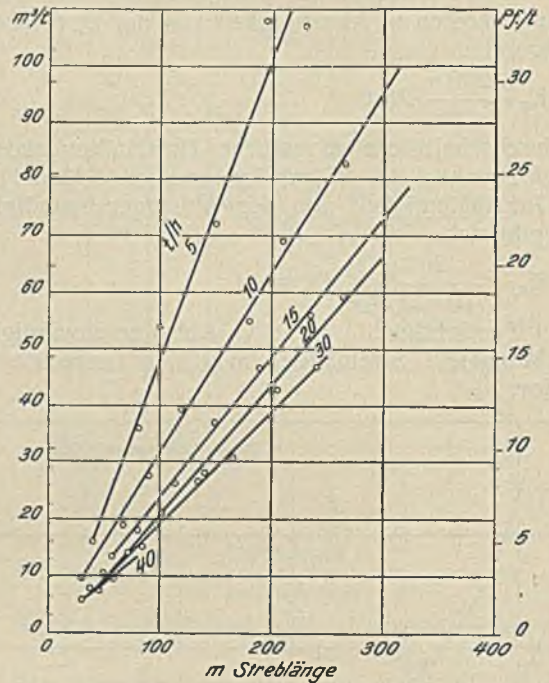


Abb. 8. Preßluftverbrauch und -kosten der Rutschenmotoren bei Kohlenförderung auf 2 Schichten.

Abb. 8 zeigt für jede der angenommenen Strelblängen eine Punktreihe, die mit genügender Genauigkeit durch eine gerade Linie ersetzt werden kann. Die Berechnungen ergeben, daß man »große« Strelblängen aus langen Rutschensträngen nicht zu fördern vermag. Die 30-t-Linie endet daher bei 250 m, die 40-t-Linie bei 80 m Rutschenlänge (Einfallen 0°). In Abb. 8 sind außer dem Preßluftverbrauch auch die Preßluftkosten je t aufgezeichnet (Preßluftpreis 0,31 Pf./m³).

Die sonstigen Kosten der Motoren (Abschreibung, Verzinsung und Unterhaltung) habe ich zunächst als monatliche Ausgaben für jede Motorgroße bei Vollbelastung errechnet, dann für jeden der in Abb. 8 eingezeichneten Punkte die Größe und Anzahl der Motoren bestimmt, die sonstigen Kosten dieser Motoren zusammengezählt und darauf die Kosten je t festgelegt. Als tägliche Förderzeit gelten 10 h in 2 Förderschichten und als Zahl der monatlichen Arbeitstage 25. Die so für verschiedene Strelblängen gefundenen Punktreihen der sonstigen Kosten sind in Abb. 9 eingetragen und durch gerade Linien ersetzt worden.

Durch Hinzuzählen der in Abb. 8 dargestellten Preßluftkosten zu den sonstigen Kosten der Rutschenmotoren in Abb. 9 ergeben sich die Gesamtkosten, über die Abb. 10 unterrichtet. Aus dem Schaubild sind folgende Gleichungen (6) für die gezeichneten Geraden zu entnehmen:

| Fördermenge | t/Monat | Pf./t |
|-------------|---------|-----------------------|
| 1250 | | $K_m = 0,211 \cdot l$ |
| 2500 | | $K_m = 0,128 \cdot l$ |

| Fördermenge t/Monat | Pf./t |
|------------------------|-----------------------|
| 3 750 | $K_m = 0,099 \cdot l$ |
| 5 000 | $K_m = 0,090 \cdot l$ |
| 7 500 | $K_m = 0,076 \cdot l$ |
| 10 000 | $K_m = 0,061 \cdot l$ |

K_m Motorkosten (Pf./t), l Streblänge (m), Einfallen $\alpha = 0^\circ$.

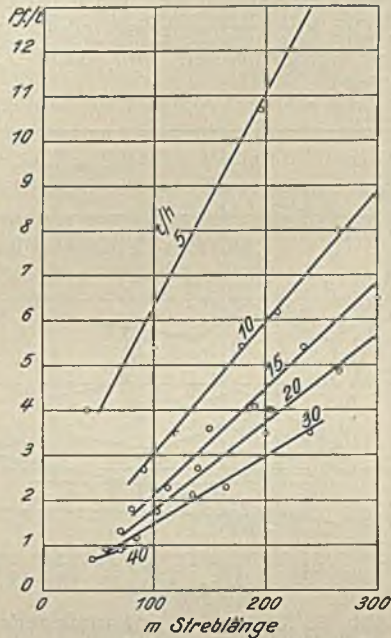


Abb. 9. Sonstige Kosten der Rutschenmotoren bei Kohlenförderung auf 2 Schichten.

Einfluß des Einfallens. Mit der Zunahme des Einfallens wächst die Leistungsfähigkeit der Schüttelrutschen. Diese Leistungssteigerung gegenüber dem Einfallen von 0° geht aus Abb. 7 hervor. Der Luftverbrauch der Rutschenmotoren bleibt dabei konstant, auch die sonstigen Kosten (Pf./Monat) ändern sich nicht. Die Motorkosten je t sinken daher im Verhältnis zur Leistungssteigerung. Eine Umrechnung der angegebenen Gleichungen auf jedes andere Einfallen läßt sich ohne Schwierigkeiten durchführen.

Motorkosten bei Kohlenförderung auf einer Schicht. Die bisherigen Berechnungen haben nur Gültigkeit für Betriebe, die beide Förderschichten für die Kohlegewinnung ausnutzen können. Bei der Zuführung von fremden Bergen durch Kippe und Rutsche ändern sich diese Voraussetzungen, weil die Schüttelrutsche in der Versatzschicht für die Bergförderung freibleiben muß. Als Kosten der Rutschenmotoren sind gleichwohl für die Untersuchungen die insgesamt entstehenden Aufwendungen, also auch die Motorkosten auf der Bergeschicht zu berücksichtigen.

Beim Versatz mit fremden Bergen kann man — im Gegensatz zu den bisherigen Untersuchungen — den Motor des obern Rutschenstranges im Streb nicht kleiner wählen als den untern Motor, weil der Bergersatz am Einlaufende der Rutsche zugeführt und dabei der oberste Rutschenstrang besonders stark belastet wird. Ferner muß man berücksichtigen, daß der Preßluftverbrauch der Bergeschicht infolge des höhern Reibungskoeffizienten des Versatzgutes höher ist als der der Kohlschicht. Die Berechnung der Preßluftkosten und der sonstigen Kosten der

Rutschenmotoren ergibt unter diesen Verhältnissen nachstehende Gleichungen (7):

| Fördermenge t/Monat | Pf./t |
|------------------------|---------------------------|
| 625 | $K_m = 0,463 \cdot l$ |
| 1250 | $K_m = 0,291 \cdot l$ |
| 1875 | $K_m = 0,227 \cdot l$ |
| 2500 | $K_m = 0,215 \cdot l - 3$ |
| 3750 | $K_m = 0,207 \cdot l - 3$ |
| 5000 | $K_m = 0,144 \cdot l - 1$ |

Einfallen $\alpha = 0^\circ$.

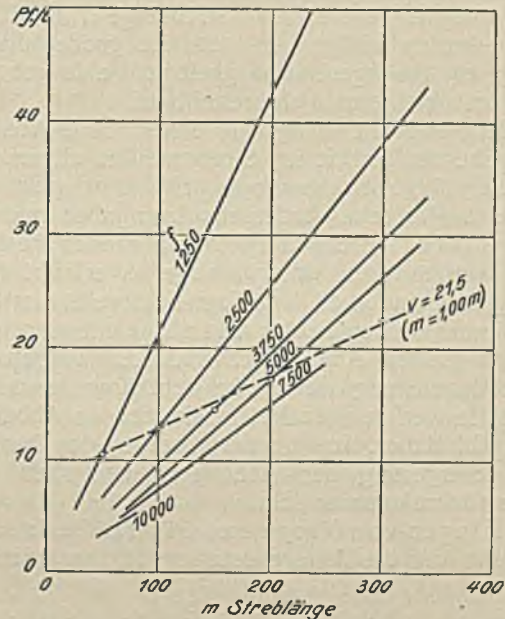


Abb. 10. Gesamtkosten der Rutschenmotoren bei Kohlenförderung auf 2 Schichten.

Rutschenbleche. Die Beobachtungen mehrerer Jahre ergaben für die Rutschenbleche von 2 Schachtanlagen folgende jährliche Kosten:

| für 80 m Rutschenlänge \mathcal{M}/Jahr | Bei Versatz mit | |
|--|---|---|
| | Fremdbergen | Blindortbergen |
| Strebfördermenge im Durchsch. t/Monat | 3300 | 6100 |
| Kosten je t . . Pf. | $K = \frac{139\,000}{80 \cdot 12 \cdot 3300} \cdot l$ | $\frac{118\,000}{80 \cdot 12 \cdot 6100} \cdot l$ |
| | $K = 0,044 \cdot l$ | $0,020 \cdot l \cdot \cdot \cdot 8.$ |

Die Kostenrechnung vernachlässigt die Abnutzung der Bolzen, Rollen usw. bei Leerlauf der Rutsche. Das Ergebnis der Berechnung erscheint jedoch für die hier anzustellenden Untersuchungen als genügend genau.

Rutschenwartung. Die Arbeit des Rutschenmeisters wächst mit der Länge der Rutsche. Bei geringen Streb- oder Rutschenlängen wird er Zeit finden, als Hauer zu arbeiten. Angenommen sei, daß bei einer Streblänge von 300 m die Wartung des Abaufördermittels die volle Schichtzeit des Rutschenmeisters in Anspruch nimmt. Bei zweischichtigem Betrieb sind dann die durch diese Wartung verursachten Kosten:

$$K = \frac{2000 \cdot l \cdot 25}{300 \cdot f} = 166,7 \frac{l}{f} \text{ Pf./t} \cdot \cdot \cdot \cdot 9$$

Kohlenhauerlohn 7,71 $\mathcal{M}/\text{Schicht}$, Sozialzuschlag 30 %, l Streblänge (m), f Strebfördermenge (t/Monat).

Die Abhängigkeit der Rutschenmeisterarbeit von der Höhe der Fördermenge soll wegen der Umständlichkeit einer genauen Erfassung vernachlässigt werden.

Das Umlegen. Der Einfluß der Feldbreite auf die Kosten des Umlegens und auf andere Betriebsvorgänge des Abbaus ist hier von Bedeutung für die Beantwortung der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen Feldbreite und Abbaugeschwindigkeit besteht und ob daher die Vorteile einer großen Feldbreite lediglich für Betriebe mit großer Abbaugeschwindigkeit in Anspruch genommen werden können. Würde dies zutreffen, so könnte bei gleicher Strebfördermenge die kleine Streblänge trotz höherer Streckenkosten billiger sein als die große, die mit geringerer Abbaugeschwindigkeit zu Felde geht und daher mit kleinerer Feldbreite baut.

Die Feldbreite hängt in erster Linie von der Gebirgsbeschaffenheit im Streb ab. Im allgemeinen wird der tägliche Abbaufortschritt nicht größer als die Feldbreite sein. Andererseits kann aber auch bei geringer Abbaugeschwindigkeit ein breites Feld gewählt werden, wenn das Gebirge es erlaubt (z. B. Abbaugeschwindigkeit 1 m/Tag, Feldbreite 2 m). Die Vorteile der breiten Felder sind also nicht ausschließlich der großen Abbaugeschwindigkeit vorbehalten. Eine Untersuchung oder Berücksichtigung der mit der Feldbreite wechselnden Betriebskosten im Abbau erübrigt sich daher. Auf die Verbesserung des Gebirges durch Steigerung der Abbaugeschwindigkeit wird noch zurückzukommen sein.

Umlegen von Kippe und Füllstelle. In steiler Lagerung sind die Umlegekosten ermittelt worden mit:

$$K = \frac{500}{1,28 \cdot m \cdot l} \text{ Pf./t} \dots\dots 10$$

Feldbreite 1,10 m. In flacher Lagerung soll für das Umlegen der Kippe gerechnet werden:

$$K = \frac{600}{1,16 \cdot m \cdot l} \text{ Pf./t} \dots\dots 11,$$

für das Umlegen der Füllstelle:

$$K = \frac{250}{1,16 \cdot m \cdot l} \text{ Pf./t} \dots\dots 12$$

Feldbreite 1,50 m. Die Kosten für das Umlegen der Bleche bleiben bei wechselnder Streblänge konstant.

Umlegen der Motoren. Im Abschnitt über Rutschenmotoren sind Unterlagen für die Ausrüstung eines Strebs bei verschiedenen Streblängen und Strebfördermengen gegeben, die hier zur Berechnung der Umlegekosten dienen. Für das Umlegen eines Motors sollen folgende Werte maßgebend sein:

| Motorgröße | Abmessungen mm Dmr. | Gewicht etwa kg | Schichtenzahl beim Umlegen | Umlegekosten ₰ |
|------------|---------------------|-----------------|----------------------------|----------------|
| I | bis 200 | 150 | 2 · 0,5 = 1,0 | 10 |
| II | 200–300 | 350 | 3 · 0,5 = 1,5 | 15 |
| III | 300–400 | 450 | 4 · 0,5 = 2,0 | 20 |

Die Feldbreite ist mit 1,50 m, die Flözmächtigkeit mit 1 m angenommen. Die Kosten je t betragen:

Pf./t

für Motorgröße I $K = 575 \cdot \frac{n}{l}$

für Motorgröße II $K = 860 \cdot \frac{n}{l}$

für Motorgröße III $K = 1150 \cdot \frac{n}{l}$

n Motorenzahl je Streb.

Aus Abb. 11 gehen die Kosten des Motorumlegens in Abhängigkeit von Streblänge und Strebfördermenge hervor. Die Kurven verlaufen bei Streblängen von etwa 80–300 m im allgemeinen waagrecht, d. h. die Kosten können als konstant angesehen werden. Die Umlegekosten sind desto höher, je größer die Fördermenge ist. Die Kostenspanne ist jedoch gering; sie beträgt bei Fördermengen von 1250–7500 t nur 15–9–6 Pf./t.

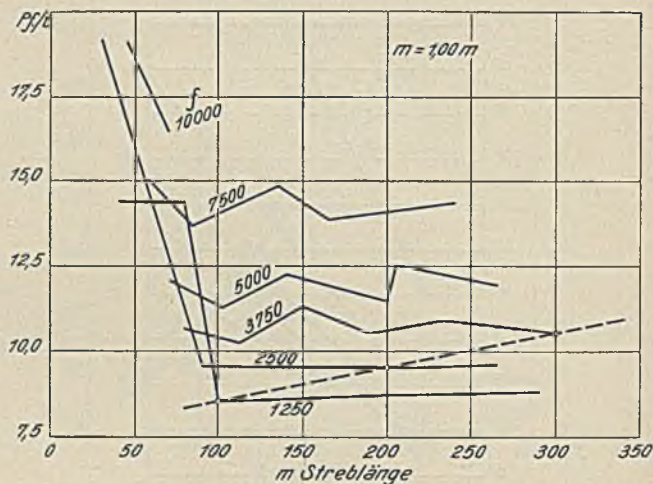


Abb. 11. Kosten des Motorumlegens bei verschiedener Strebfördermenge.

Gesamtkosten der Abbauförderung. Die Gesamtkosten K_f der Abbauförderung ergeben sich als Summe der einzelnen Glieder. Bei Kohlenförderung auf 2 Schichten und Blindortversatz ist:

$$K_f = x \cdot l + 0,020 \cdot l + 166,7 \frac{l}{f} + \frac{250}{1,16 \cdot m \cdot l} \text{ Pf./t} \dots\dots 13$$

(Gleichungen 6, 8, 9 und 12). Bei Kohlenförderung auf einer Schicht und Versatz mit fremden Bergen ist:

$$K_f = x_1 \cdot l + y_1 + 0,044 \cdot l + 166,7 \frac{l}{f} + \frac{850}{1,16 \cdot m \cdot l} \text{ Pf./t} \dots\dots 14$$

(Gleichungen 7, 8, 9, 11 und 12). x, x_1, y_1 sind die den Gleichungen 6 und 7 für die Motorkosten zu entnehmenden Zahlenwerte für verschiedene Strebfördermengen. Die Kosten des Motorumlegens sind vernachlässigt worden, weil sie — unabhängig von der Streblänge — nur in geringem Maße mit der Strebfördermenge zunehmen.

Kostenmäßig nicht allgemein erfaßbare Betriebsvorgänge.

Während bei den bisher betrachteten Betriebsvorgängen die Kosten je t als Funktion der Streblänge in allgemein gültiger Form dargestellt werden konnten, ist dies bei der nunmehr zu untersuchenden zweiten Gruppe der Betriebsvorgänge nicht möglich. Hier bestehen zwischen der Streblänge und den einzelnen Betriebsvorgängen eine Reihe von Wechselbeziehungen, die sich zahlen- oder kostenmäßig nur unvollständig oder überhaupt nicht erfassen lassen. In den folgenden Ausführungen wird daher nicht wie bisher dem Betriebskostenvergleich die allein entscheidende Bedeutung zukommen, sondern es sind

auch verschiedene unwägbare Einflüsse zu berücksichtigen.

Auffahrung der Ausrichtungsbaue.

Die Untersuchungen können sich beschränken auf die Erforschung der Beziehungen zwischen der Streblänge einerseits und der Stapelausrichtung (Aufbrechen der Stapel und Auffahren der Ortquerschläge) andererseits.

Die Kosten je t für Stapelausrichtung sind desto höher, je kürzer die Streblänge ist, sei es, daß die Stapel näher aneinander gerückt werden, sei es, daß man von einem Stapel aus eine größere Anzahl von Ortquerschlägen auffährt. Außerdem sind die Stapelausrichtungskosten abhängig von der geplanten Fördermenge. Bei 20000 t Monatsförderung im Stapel sind hinsichtlich Querschnitt, Ausrüstung, Aufstellungsbahnen usw. größere Aufwendungen nötig als bei 5000 t Monatsförderung.

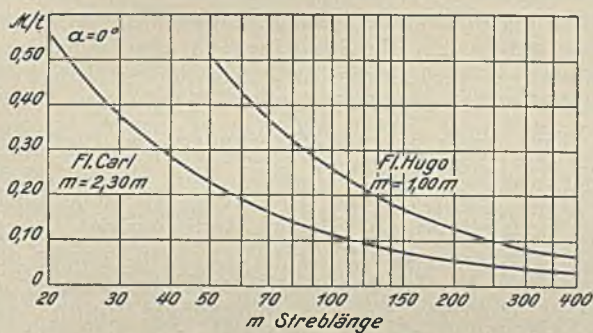


Abb. 12. Kosten der Stapelausrichtung.

Über die Kosten der Stapelausrichtung für verschiedene Streblängen gibt Abb. 12 Auskunft. Dabei ist vorausgesetzt, daß nur ein flach gelagertes Flöz ausgerichtet wird und daß die Ausrichtung rein schematisch durch Stapel ohne Ortquerschläge stattfindet. Der Einfluß der Fördermenge ist vernachlässigt worden. Das Schaubild zeigt, in welchem Ausmaße die Stapelausrichtungskosten mit der Vergrößerung der Streblänge sinken.

Die schematischen Berechnungen haben keine allgemeine Gültigkeit. In der Praxis sind die geologischen und betrieblichen Verhältnisse zu verschieden, um eine umfassende Darstellung der Stapelausrichtungskosten zuzulassen. Auch der oben vernachlässigte Einfluß der Fördermenge auf die Stapelausrichtungskosten läßt sich nicht in allgemein gültiger Weise ermitteln. Schließlich ist der Kostenträger kaum einwandfrei festzustellen, wenn mehrere Flöze durch denselben Stapel gelöst werden und der Stapel später noch zur Wetterableitung für andere Flözstücke dient. Der Einfluß der Stapelausrichtungskosten ist also jeweils durch eine besondere Untersuchung zu klären, die auf den geologischen und betrieblichen Verhältnissen des untersuchten Feldesteils aufbaut.

Unterhaltung der Ausrichtungsbaue.

Die Unterhaltung der Gesteinstrecken erfordert desto höhere Aufwendungen, je länger diese Strecken insgesamt sind. Andere Einflüsse, wie Gebirgsverhältnisse, Abbaufahren usw., können hier unberücksichtigt bleiben. Die Ausgaben für die Unterhaltung lassen sich somit desto niedriger halten, je kleiner das Grubengebäude ist, je weitgehender die Zusammen-

fassung der Betriebe durchgeführt wird. Die stärkste Zusammenfassung liegt dann vor, wenn die aufgeschlossene flache Bauhöhe am stärksten belegt ist, die Abbaufrent also mit der größten Abbaugeschwindigkeit zu Felde geht. Diese läßt sich häufig in langen Streben nicht erreichen (Bindung an den Versatz, Schwierigkeiten der Rutschförderung). Nur eine Unterteilung der langen Streben kann dann eine größere Konzentration, eine Erhöhung der Fördermenge je m flacher Bauhöhe erbringen. Man könnte daraus schließen, daß geringe Streblängen eine Beschränkung des Grubengebäudes und dadurch der Ausgaben für die Unterhaltung der Hauptstrecken ermöglichen.

Zweifellos hat diese Folgerung eine gewisse Berechtigung, jedoch darf ihre Bedeutung nicht überschätzt werden. Zunächst ist festzuhalten, daß die Streblänge allein keinen Einfluß hat, sondern stets nur in Verbindung mit einer großen Fördermenge je Streb. Die Streblänge ist daher nach unten begrenzt, d. h. ihre Verringerung ist von diesem Gesichtspunkt aus nur dann zweckmäßig, wenn sich damit eine Erhöhung der Abbaugeschwindigkeit verbinden läßt.

Ferner sei darauf hingewiesen, daß eine geringe Abteilungszahl nur dann auf lange Sicht ein kleines Grubengebäude zur Folge hat, wenn die Gesteinstrecken nach dem Abbau auch wirklich abgeworfen werden können. In der Praxis wird dies häufig nicht möglich sein. So können z. B. die Rücksichten auf den Abbau und die Wetterführung der tiefern Sohle die Aufrechterhaltung von Grubenbauen nach erfolgtem Abbau der obern Sohle erfordern.

Weiterhin ist folgende Überlegung anzustellen. Die Zahl der Bauabteilungen einer Schachtanlage kann nicht willkürlich festgelegt und gegebenenfalls durch Verkürzung der Streblängen verringert werden. Diese Zahl ist vielmehr bestimmt durch den Grad der Unsicherheit in den Flözbetrieben, der von der Beschaffenheit des Nebengesteins, von Zahl, Verlauf und Verwurfshöhe der Gebirgsstörungen, aber auch von der Güte der Betriebseinrichtungen abhängt. Je höher dieser Unsicherheitsgrad ist, je häufiger also plötzliche Förderbeschränkungen oder -ausfälle in den Abteilungen auftreten, desto weitergehend muß man das Wagnis auf verschiedene Abteilungen verteilen.

Schließlich ist zu berücksichtigen, daß häufig eine Verteilung der Förderung auf möglichst viele Flöze der Schachtanlage notwendig sein wird. Als Gründe für diese Maßnahme kommen in Betracht: Gleichmäßigkeit der Selbstkosten, des Bergebedarfes und des Stückkohlenfalls, Fragen des Berge-, Gas- und Schwefelgehaltes der Kohle u. a. m. Demnach übt die Streblänge neben den genannten maßgebenden Faktoren nur einen geringen Einfluß auf die Zahl der Abteilungen, die Größe des Grubengebäudes und damit auf die Unterhaltungskosten der Hauptstrecken aus. Eine allgemeine Berücksichtigung der Hauptstrecken-Unterhaltungskosten erübrigt sich daher. Es kann jeweils durch besondere Untersuchung nachgeprüft werden, ob zwischen diesen Kosten und der Streblänge Abhängigkeiten bestehen. In derselben Weise ist auch hinsichtlich der Stapelunterhaltung vorzugehen.

Gewinnung.

Zwischen der Streblänge und der Kohlen-gewinnung bestehen eine Reihe von Wechselbezie-

lungen, deren kostenmäßige Erfassung nicht möglich ist, so daß nachstehend nur eine Übersicht der verschiedenen Einflüsse und ihrer Auswirkungen gegeben werden kann.

In steiler Lagerung gestaltet sich mit wachsender Streblänge die Beförderung des Materials im Streb, besonders des Holzes, schwieriger und zeitraubender. Weiterhin sind in langen Streben die erhöhte Stein- und Kohlenfallgefahr, die starke Staubentwicklung, die Schwierigkeiten bei der Einbringung des Versatzes usw. zu beachten.

Bei gleicher Fördermenge je Streb ist der einem Kohlenhauer zugeteilte Kohlenstoß desto länger, je größer die Streblänge, je kleiner also die Abbaugeschwindigkeit ist. Der Einbruch in den Kohlenstoß ist daher bei langen Streben seltener notwendig als bei kurzen. Je nach Kohlenfestigkeit, Lagenbildung, Güte des Nebengesteins, Feldbreite usw. werden die Mehrkosten der Einbruchsarbeit mit Verlängerung der Streben oder mit Verringerung der Abbaugeschwindigkeit in verschiedenem Maße gesenkt.

Die oberste Grenze für die Belegung der Streben wird durch die bergpolizeilich vorgeschriebene Größe einer Wetterabteilung bestimmt. Es ist daher möglich, daß lange Streben auf Grund dieser Vorschrift mit geringerer Abbaugeschwindigkeit zu Felde gehen müssen als kurze Streben. Auch sonstige bergpolizeiliche Rücksichten können bei der Bemessung der Länge mitsprechen. Bei Schrämbetrieb wird die Streblänge im allgemeinen so zu wählen sein, daß jeder Maschine eine ihrer Leistungsfähigkeit angemessene Schrämlänge zugewiesen werden kann.

Besondere Berücksichtigung erfordern die Beschaffenheit des Nebengesteins und das Auftreten von Gebirgsstörungen. Bei gebrächem Hangenden sind lange Streben nachteilig, weil sie sich gegenüber kurzen weniger gut übersehen und schwerer beherrschen lassen. Zudem treten in der Mitte langer Streben häufig starke Durchbiegungen des Hangenden auf, welche die Betriebssicherheit gefährden und die Rutschenförderung erschweren. Diese wird ferner ungünstig beeinflusst, wenn das Liegende zum Aufpuffen neigt und wenn Gebirgsstörungen oder eine wellige Lagerung das Einfallen des Strebs vermindern oder umkehren. Auch in solchen Fällen wird also eine Verringerung der Streb-

länge von Vorteil sein. Auf streichende Gebirgsstörungen von großer Verwurfshöhe muß man bei Bemessung der Streblänge Rücksicht nehmen, wenn die häufige Durchörterung dieser Störung im Streb zu hohe Kosten verursacht. Querschlägige Sprünge können von Einfluß sein, weil sie das Auffahren der Abbaustrecken besonders verteuern.

Von maßgebender Bedeutung für die Wahl der Streblänge kann in vielen Fällen die Abbaugeschwindigkeit sein. Im Schrifttum und in der Praxis gilt unbestritten, daß eine hohe Abbaugeschwindigkeit wesentlich zur Verbesserung des Hangenden, der Gewinnbarkeit der Kohle und des Sortenanfalles beitragen kann. Außerdem werden bei sehr geringen Abbaugeschwindigkeiten die Ausbaurkosten im Streb steigen. Bei großer Streblänge vermag man häufig nicht dieselbe Abbaugeschwindigkeit einzuhalten wie bei kleiner, weil etwa die Bergemengen nicht herangeschafft werden können oder die Rutschenförderung bei ungünstigem Einfallen nicht leistungsfähig genug ist. Die Streblänge ist also gegebenenfalls so zu verkleinern, daß sich die als notwendig erachtete Abbaugeschwindigkeit erreichen läßt.

Eine vorhergehende Errechnung des Einflusses der Abbaugeschwindigkeit oder auch nur die nachträgliche zahlenmäßige Erfassung ist unmöglich. Die Feststellung, ob sich eine Änderung der Abbaugeschwindigkeit günstig auswirkt, muß jeweils der Erprobung im Betriebe überlassen bleiben. Dabei sei betont, daß hier nur der unmittelbare Einfluß der Abbaugeschwindigkeit auf die Gewinnung, also auf Nebengestein und Kohle, betrachtet wird, dagegen nicht der mittelbare, der sich bei festgesetzter Streblänge durch die Veränderung der Strebfördermenge kostenmäßig auswirkt. Die allgemeine Bedeutung der Abbaugeschwindigkeit wird später eingehend zu untersuchen sein.

Schließlich sei hier der Einfluß der Streblänge auf den Sortenanfall erwähnt. In steiler Lagerung wächst mit der Verlängerung des Strebs die Fallhöhe der Kohlen, wodurch sich der Anfall an grobem Korn verringert. In flacher Lagerung wird die Kohle bei Schüttelrutschenförderung desto mehr zerrieben, je länger der Streb ist. Auch das Ausmaß der Durchbiegung des Hangenden in langen Streben beeinflusst den Anfall an Stückkohle. (Schluß f.)

Laugenprüfer für Akkumulatoren von Grubenlokomotiven.

Von Dr. H. H. Müller-Neuglück und Dr.-Ing. H. Hiepe, Essen,
Ingenieure beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen.

Seit dem Jahre 1927 werden im Ruhrbergbau untertage schlagwettergeschützte Akkumulatorlokomotiven verwendet, und zwar sind zurzeit mehr als 300 Lokomotivbatterien in Betrieb. In Oberschlesien und in andern Steinkohlenbezirken des In- und Auslandes haben die schlagwettergeschützten Akkumulatorlokomotiven ebenfalls starke Verbreitung gefunden. Zwei Ausführungen von Akkumulatoren stehen im Wettstreit miteinander, nämlich der Edison-Akkumulator (mit Nickel-Kadmium-Elektroden und Kalilauge als Elektrolyt) und der mit Schwefelsäure gefüllte Bleiakкумуляtor. In der mehrjährigen Laufzeit konnte man Erfahrungen über die Bewährung der verschie-

den Bauarten im Grubenbetriebe sammeln und einen Einblick in ihre Vor- und Nachteile gewinnen. Dabei ergab sich, daß der Edison-Akkumulator auch unter den ungünstigen Betriebsverhältnissen untertage eine große mechanische Festigkeit und Lebensdauer aufweist. Ein Plattenwechsel kommt bei ihm kaum in Frage und seine elektrische Kapazität kann unverändert über mehrere Jahre erhalten bleiben. Eine Gefahr für den Edison-Akkumulator liegt allerdings in der Empfindlichkeit seines Elektrolyten gegenüber dem Kohlensäuregehalt der Grubenluft, denn die Kalilauge nimmt begierig Kohlensäure unter Bildung von Kaliumkarbonat auf.

Schädlicher Einfluß der Kohlensäure.

Durch die Aufnahme der Kohlensäure wird die Alkalität des Elektrolyten vermindert und damit seine elektrochemische Reaktionsfähigkeit herabgesetzt.

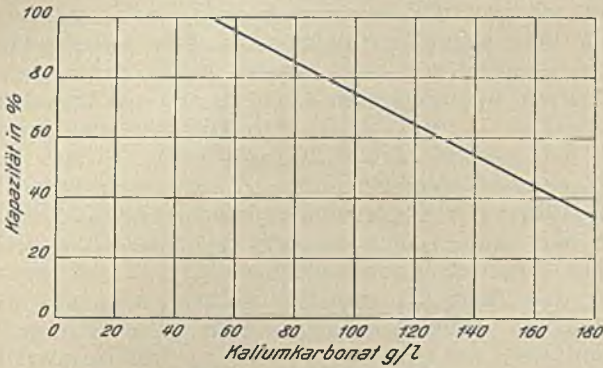


Abb. 1. Kapazität von Edison-Batterien in Abhängigkeit vom Kaliumkarbonatgehalt der Kalilauge.

Dementsprechend geht mit zunehmendem Karbonatgehalt der Kalilauge die elektrische Kapazität der Batterie zurück. In den Abb. 1 und 2 sind die Ergebnisse einiger Messungen an Batterien mit verschiedenem Karbonatgehalt schaubildlich dargestellt, wobei der Rückgang der elektrischen Leistung sowie der Kapazität mit der Zunahme des Karbonatgehaltes augenfällig in Erscheinung tritt. Die Abnahme der Kapazität verlief in diesem Falle einwandfrei verhältnisgleich der Steigerung des Karbonatgehaltes; bei andern Versuchsreihen wurden allerdings zum Teil auch Streuungen festgestellt. Übersteigt der Karbonatgehalt der Kalilauge eine bestimmte Grenze, die durch das Lösungsvermögen der Lauge für Kaliumkarbonat bei der vorliegenden Konzentration gegeben ist, so besteht ferner die Gefahr, daß sich in den Röhren der positiven Elektrodenplatte Kaliumkarbonat-Kristalle bilden. Mit dem Wachsen dieser Kristalle machen sich stark treibende Kräfte geltend, welche die normalen Quellungserscheinungen des Nickelhydrates derartig verstärken können, daß die Röhren gesprengt werden.

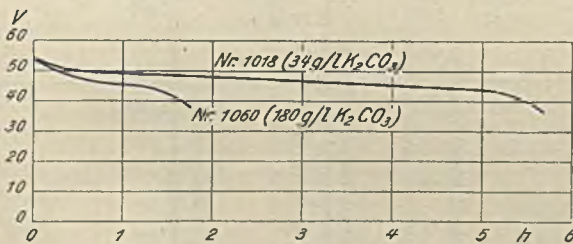


Abb. 2. Spannung von Edison-Batterien bei Entladung mit 67,5 A und verschiedenem Kaliumkarbonatgehalt der Lauge.

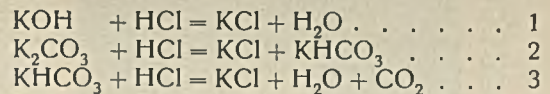
Nachdem diese Zusammenhänge erkannt worden waren, wurden Maßnahmen gegen die Karbonatbildung in Edison-Batterien ergriffen. Vorbeugend entzog man die Zellengefäße durch geeignete Verschlußstöpsel nach Möglichkeit dem Luftzutritt. Auf der Kalilauge schwimmend wurde eine Ölschicht eingefüllt, welche die Lauge vor dem Angriff der Kohlensäure schützen sollte. Schließlich bestimmte man, daß der Karbonatgehalt der Lauge niemals einen Grenzwert von 100 g/l überschreiten durfte. Aus dieser Vorschrift ergab sich die Forderung nach einem chemisch-analytischen Untersuchungsverfahren, mit

dessen Hilfe auch chemisch nicht vorgebildete Zechenbeamte den Karbonatgehalt der Kalilauge aus den Ni-Cd-Akkumulatoren von Grubenlokomotiven in kurzer Zeit mit hinreichender Genauigkeit an Ort und Stelle, also untertage, zu bestimmen vermögen.

Im allgemeinen stehen zur analytischen Bestimmung des Karbonatgehaltes in Kalilauge drei Verfahren zur Verfügung, nämlich 1. das gravimetrische, 2. das Fällungsverfahren und 3. die Titration. Man erhält die genauesten Werte bei der gravimetrischen Analyse, kann jedoch diese Bestimmungsart nicht zur Betriebsüberwachung verwenden, weil zu verwickelte und zerbrechliche Geräte sowie analytisch vorgebildete Leute dafür notwendig sind. Erheblich einfacher gestaltet sich die zweite Untersuchungsart, das Fällungsverfahren. Da aber die Ausbildung eines gut filterbaren Niederschlages, die Filterung sowie die Fällungsüberwachung verhältnismäßig viel Zeit beanspruchen, ist von dem Laboratorium des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen das dritte der angegebenen Verfahren für den vorliegenden Fall nachgeprüft und darauf fußend ein für den Grubenbetrieb geeigneter Laugenprüfer, d. h. eine tragbare Vorrichtung entwickelt worden, die eine schnelle und genaue Bestimmung des Karbonatgehaltes in den Laugen der Akkumulatoren untertage ermöglicht.

Bestimmung des Karbonatgehaltes durch Titration.

Das Titrationsverfahren zur Ermittlung des Karbonatgehaltes in Alkalilauge¹ gründet sich ebenso wie die gravimetrische Bestimmung auf die durch Salzsäure bewirkte Zersetzung der Karbonate, die entsprechend den folgenden Gleichungen in drei Absätzen verläuft:



Zunächst wird also das freie Alkali neutralisiert. Die Zersetzung des Karbonates geht dann in zwei Abschnitten vor sich, indem das Karbonat durch Salzsäure erst in Bikarbonat übergeführt und darauf dieses endgültig gespalten wird. Freie Kohlensäure kann sich also nur bilden, wenn das ganze vorhandene Karbonat in Bikarbonat verwandelt ist, und zwar kann man ihr Auftreten mit Hilfe von Indikatoren genau nachweisen. Diese Indikatoren sind Farbstofflösungen, die in einer wäßrigen Lösung ihren Farbton wechseln, je nachdem diese neutral, sauer oder alkalisch reagiert. Die Empfindlichkeit des Farbumschlages ist bei den einzelnen Farbstoffen verschieden, und diese Tatsache wird bei dem vorliegenden Verfahren benutzt. Dementsprechend ist für die Bestimmung des Karbonatgehaltes in den Laugen von Akkumulatoren der Grubenlokomotiven auf Grund zahlreicher Versuche die nachstehende Arbeitsvorschrift entwickelt worden.

10 cm³ der zu prüfenden Lauge werden in einem Erlenmeyerkolben mit destilliertem Wasser im Verhältnis 1:5 verdünnt und mit einigen Tropfen einer 0,1 % igen alkoholischen Lösung von Phenolphthalein gut vermischt. Zu der anfänglich rosa gefärbten Lösung läßt man allmählich unter kräftigem Schütteln

¹ Kesselbetrieb der VOB 1931, S. 218.

2n-Salzsäure aus der Bürette zulaufen, bis die Lösung durch die Entwicklung freier Kohlensäure nach Abschluß der Reaktionen 1 und 2 farblos wird. Die Säure darf nur in dünnem Strahl allmählich zufließen und nicht in einem einzigen Guß, weil sonst die Zersetzung zu weit geht und sich falsche Werte ergeben. Die bis zu dieser Stufe der Umsetzung verbrauchte Säuremenge wird auf der Einteilung der Bürette genau ermittelt und als Phenolphthalein-Alkalität mit *p* bezeichnet. Zu der farblosen Lösung gibt man dann einige Tropfen einer 0,1%igen wäßrigen Lösung von Methylorange und läßt weiter unter starkem Schütteln Salzsäure in ganz dünnem Strahl allmählich zufließen, bis die gelbe Farbe der Lösung in Rotorange umschlägt. Mit diesem Farbumschlag ist die Gleichung 3 erfüllt. Der Gesamtverbrauch an Säure wird auf der Bürette als Methylorange-Alkalität = *m* abgelesen und aus den Werten *p* und *m* nach folgender Gleichung der Karbonatgehalt berechnet:

$$(m - p) \cdot 2 \cdot 13,82 = g \text{ K}_2\text{CO}_3 \text{ je l.}$$

Zahlentafel 1. Kaliumkarbonatgehalte von Akkumulatoren-Laugen bei Anwendung von 10 cm³ Lauge und 2n-Salzsäure. *m* - *p* = *x* cm³ 2n-HCl.

| <i>x</i> cm ³ 2n-HCl = K ₂ CO ₃ g/l | <i>x</i> cm ³ 2n-HCl = K ₂ CO ₃ g/l | <i>x</i> cm ³ 2n-HCl = K ₂ CO ₃ g/l | <i>x</i> cm ³ 2n-HCl = K ₂ CO ₃ g/l |
|--|--|--|--|
| 0,1 | 2,7 | 4,1 | 113,3 |
| 0,2 | 5,5 | 4,2 | 116,1 |
| 0,3 | 8,3 | 4,3 | 118,9 |
| 0,4 | 11,1 | 4,4 | 121,6 |
| 0,5 | 13,8 | 4,5 | 124,4 |
| 0,6 | 16,6 | 4,6 | 127,1 |
| 0,7 | 19,3 | 4,7 | 129,9 |
| 0,8 | 22,1 | 4,8 | 132,7 |
| 0,9 | 24,9 | 4,9 | 135,4 |
| 1,0 | 27,6 | 5,0 | 138,2 |
| 1,1 | 30,4 | 5,1 | 141,0 |
| 1,2 | 33,2 | 5,2 | 143,7 |
| 1,3 | 35,9 | 5,3 | 146,5 |
| 1,4 | 38,7 | 5,4 | 149,3 |
| 1,5 | 41,5 | 5,5 | 152,0 |
| 1,6 | 44,2 | 5,6 | 154,8 |
| 1,7 | 47,0 | 5,7 | 157,5 |
| 1,8 | 49,8 | 5,8 | 160,3 |
| 1,9 | 52,5 | 5,9 | 163,1 |
| 2,0 | 55,3 | 6,0 | 165,8 |
| 2,1 | 58,0 | 6,1 | 168,6 |
| 2,2 | 60,8 | 6,2 | 171,4 |
| 2,3 | 63,6 | 6,3 | 174,1 |
| 2,4 | 66,3 | 6,4 | 176,9 |
| 2,5 | 69,1 | 6,5 | 179,7 |
| 2,6 | 71,9 | 6,6 | 182,4 |
| 2,7 | 74,6 | 6,7 | 185,2 |
| 2,8 | 77,4 | 6,8 | 188,0 |
| 2,9 | 80,2 | 6,9 | 190,7 |
| 3,0 | 82,9 | 7,0 | 193,5 |
| 3,1 | 85,7 | 7,1 | 196,2 |
| 3,2 | 88,4 | 7,2 | 199,0 |
| 3,3 | 91,2 | 7,3 | 201,8 |
| 3,4 | 93,9 | 7,4 | 204,5 |
| 3,5 | 96,7 | 7,5 | 207,3 |
| 3,6 | 99,5 | 7,6 | 210,1 |
| 3,7 | 102,3 | 7,7 | 212,8 |
| 3,8 | 105,0 | 7,8 | 215,6 |
| 3,9 | 107,8 | 7,9 | 218,4 |
| 4,0 | 110,6 | 8,0 | 221,1 |

Zur Erleichterung der Auswertung der bei der Titration gefundenen Werte *p* und *m* kann die Zahlentafel 1 mit dem zugehörigen Kurvenblatt (Abb. 3) benutzt werden, in der dem Unterschied der Werte *m* und *p* die entsprechenden Karbonatgehalte in g/l zugeteilt sind. An Stelle der Zahlentafel kann man auch das in Abb. 4 wiedergegebene Nomo-

gramm verwenden, das sich eng an die vorstehende Arbeitsvorschrift anlehnt¹ und gleichfalls die Umrechnung überflüssig macht. Das Nomogramm wird kurz wie folgt angewandt. Man sucht die bei der

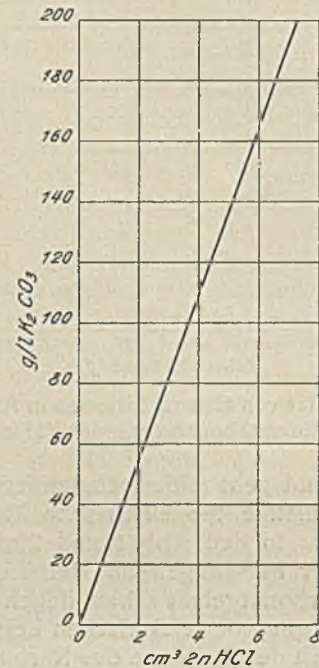


Abb. 3.

Titration ermittelten Werte für die Phenolphthalein-Alkalität *p* und die Methylorange-Alkalität *m* auf und verbindet sie miteinander. In ihrer Verlängerung schneidet diese Verbindungslinie eine weitere Leiter, auf der der Karbonatgehalt der Laugen in g/l auf-

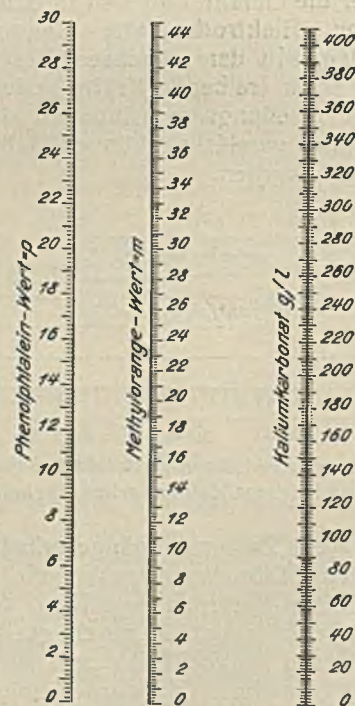


Abb. 4. Nomogramm zum Ablesen des Kaliumkarbonatgehaltes von Akkumulatoren-Laugen bei Anwendung von 10 cm³ Lauge und 2n-Salzsäure.

¹ Das Nomogramm ist von Dr.-Ing. Ammer, Chemiker des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen, aufgestellt worden und durch die Firma W. Feddeler in Essen zu beziehen.

getragen ist. Der Schnittpunkt der Verbindungslinie mit dieser Leiter gibt dann den Karbonatgehalt an, der den durch die Titration ermittelten Werten p und m entspricht. Als Verbindungslinie benutzt man am besten ein durchsichtiges Zellhornlineal mit einer eingelassenen Mittellinie¹. Die Berechnung des Ätzkaligehaltes der Akkumulatoren-Laugen läßt sich nicht nach einer entsprechenden Gleichung vornehmen, weil sie neben Kaliumhydroxyd noch Lithiumhydroxyd enthalten.

Aus der Arbeitsvorschrift geht hervor, daß die Durchführung einer Bestimmung nach diesem Untersuchungsverfahren sehr wenig Zeit beansprucht. Die Farbumschläge sind so scharf, daß man sie auch bei künstlicher Beleuchtung genügend klar zu erkennen vermag. Naturgemäß muß sich das Auge der nicht mit chemischen Arbeiten vertrauten Personen erst an die Farbänderungen gewöhnen, was aber durch Übung bald erreicht wird. Die Übungsbestimmungen mit Laugen von bekanntem Gehalt an Alkali und Karbonat läßt man zweckmäßig bei Tageslicht und bei künstlicher Beleuchtung ausführen, weil die Art des Lichtes auf das Erkennen des Farbumschlages für den Ungeübten von Einfluß ist. Die Verdünnung der Lauge und die Konzentration der Salzsäure müssen den Angaben der Arbeitsvorschrift entsprechend eingehalten werden, weil davon die Genauigkeit abhängt.

Untersuchungsergebnisse

In den Zahlentafeln 2 und 3 sind eine Reihe von Untersuchungsergebnissen zusammengestellt.

Zahlentafel 2 und 3. Karbonatgehalte in alkalischen Akkumulatoren-Laugen.

Zahlentafel 2.

| Probe | Gravimetrisches Verfahren g K_2CO_3/l | Titrimationsverfahren mit n-Salzsäure g K_2CO_3/l |
|-------|--|--|
| A | 27,95 | 27,64 |
| B | 59,73 | 60,20 |
| C | 84,62 | 83,20 |
| D | 104,56 | 101,99 |
| E | 105,50 | 109,73 |
| F | 180,20 | 176,99 |

Zahlentafel 3.

| Probe | Gravimetrisches Verfahren g K_2CO_3/l | Titrimationsverfahren | |
|-------|--|------------------------------|-------------------------------|
| | | n-Salzsäure g K_2CO_3/l | 2n-Salzsäure g K_2CO_3/l |
| 1 | 42,2 | 43,5 | 45,6 |
| 2 | 52,4 | 62,9 | 63,6 |
| 3 | 79,5 | 85,0 | 77,4 |
| 4 | 113,7 | 108,5 | 106,4 |
| 5 | 181,3 | 174,2 | 171,4 |

Man ersieht zunächst daraus, daß zwischen dem gravimetrischen und dem Titrimationsverfahren nur geringfügige Abweichungen bestehen, die zwar mit steigendem Karbonatgehalt wachsen, jedoch stets innerhalb der hier erforderlichen Fehlergrenzen bleiben. Außerdem zeigen die Versuchsergebnisse aber auch in ihrer Gegenüberstellung bei Verwendung von n- oder 2n-Salzsäure, daß mit steigender Säurekonzentration die Genauigkeit nachläßt. Diese Tatsache beruht darauf, daß bei der Verwendung konzentrierter Säuren an der Einfallstelle des Tropfens zum

Teil eine vollständige Zersetzung des Karbonates unter Überspringung der Zwischenstufe stattfinden kann. Obgleich man bei der Titration mit n-Salzsäure genauere Werte erhält, muß doch die Verwendung von 2n-Salzsäure für die Titration der alkalischen Akkumulatoren-Laugen untertage empfohlen werden. Die Titration mit n-Salzsäure erfordert nämlich zu große Flüssigkeitsmengen, die bei dem beschränkten Raum in einer tragbaren Vorrichtung nicht zur Verfügung stehen. Bei der Unterbringung der verschiedenen Arbeits- und Meßgeräte sowie Vorratsbehälter muß man darauf bedacht sein, die Handlichkeit des Arbeitsgerätes nicht zu beeinträchtigen, weil es auch auf weite Entfernungen und in beengten Räumen mitzuführen ist.

Bauart des Laugenprüfers.

Die tragbare Vorrichtung¹ für die Bestimmung des Karbonatgehaltes untertage ist nach Höhe, Breite und Gewicht so gebaut, daß sie ohne Schwierigkeit in die Grube mitgenommen werden kann (Abb. 5). Sie besteht aus einem hölzernen Schrank, der an der oberen Schmalseite mit einem Traggriff und an der untern mit zwei festen Querleisten zum sichern Aufstellen bei der Beförderung versehen ist. Die unten mit Gelenken versehenen breiten Seitenwände werden bei der Aufstellung des Gerätes nach unten geklappt und dienen dann als Fuß.

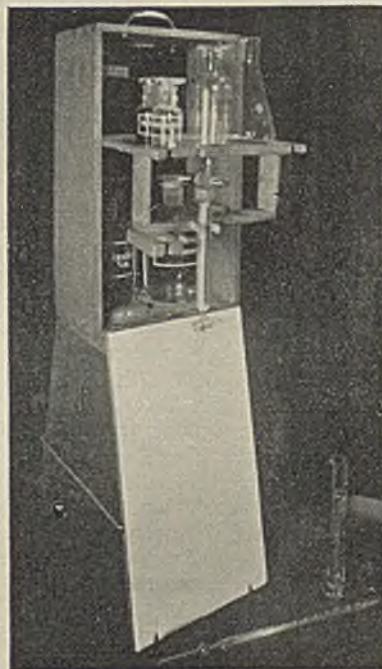


Abb. 5. Laugenprüfer für Akkumulatoren von Grubenlokomotiven.

Als Arbeitsgeräte und Vorratsbehälter sind folgende Gegenstände in dem Kasten enthalten: 1 Vorratsflasche mit Titriereinrichtung (nach Dr.-Ing. Ammer), 1 Erlenmeyerkolben, 1 Meßzylinder, 1 Pipette, 1 Vorratsflasche mit destilliertem Wasser, 1 Vorratsflasche mit eingestellter Salzsäure, 2 Tropfflaschen mit Indikatoren, 2 Metallverbindungsstücke für die Tragflächen. Um möglichst günstige Arbeitsbedingungen zu schaffen, hat man die Aufteilung der Geräte so vorgenommen, daß nach Entfernung

¹ Zu beziehen durch W. Feddeler, Essen.

¹ Zu beziehen durch W. Feddeler, Essen.

des Meßzylinders und der Pipette die obere Abteilung des Schrankes mit der Bürette, dem Reaktionskolben und den Indikator-Tropfflaschen herausgezogen werden kann (Abb. 5). Der Abstand der Bürette von der Tragfläche ist dann weit genug, daß man die Titration auch bei lebhaftem Schwenken des Kolbens durchführen kann. Zur bessern Erkennung der Farbumschläge ist die Tragfläche mit einer undurchsichtigen weißen Zellhornplatte versehen. Der Vorrat an destilliertem Wasser genügt in der Regel für die Durchführung von 15 Einzelbestimmungen. Will man die Zahl der möglichen Analysen erhöhen, so braucht man nur eine weitere Vorratsflasche mitzunehmen, da der Säurevorrat in der Vorrichtung für 20 – 25 Analysen genügt.

Zusammenfassung.

Die Alkalilaugen der Ni-Cd-Akkumulatoren von Grubenlokomotiven können im Laufe der Betriebszeit unter Umständen erhebliche Mengen von Kohlensäure aus der Luft aufnehmen. Da dies eine Schädigung der Kapazität zur Folge hat, ergibt sich die Notwendigkeit, die Batterien laufend untertage auf ihren Kohlensäuregehalt zu prüfen. Von den drei chemischen Verfahren zur Bestimmung des Karbonatgehaltes in Alkalilaugen hat sich die Titration als besonders geeignet erwiesen. Hierauf fußend ist ein neues tragbares Gerät entwickelt worden, das auch chemisch nicht vorgebildeten Zechenbeamten die Bestimmung des Karbonatgehaltes untertage ermöglicht.

UMSCHAU.

Bergeladerutsche für Querschläge mit Ladeschaufel und Blasbergesieb.

Von Steiger L. Scholand, Bottrop.

Auf der Zeche Prosper 3 findet seit einigen Monaten eine Bergeladerutsche für Querschläge Verwendung, die

schon vor mehreren Jahren auf der jetzt stillliegenden Zeche Arenberg-Fortsetzung in Betrieb gewesen ist (Abb. 1). Im Querschlag wird ein Rutschenstrang eingebaut, wie er in den Kohlenbetrieben üblich ist. Als Antrieb dient der Flottmann-ZK-Motor *a* von 400 mm Kolbendurchmesser, den man auf den Schienen der Förderbahn so befestigt,

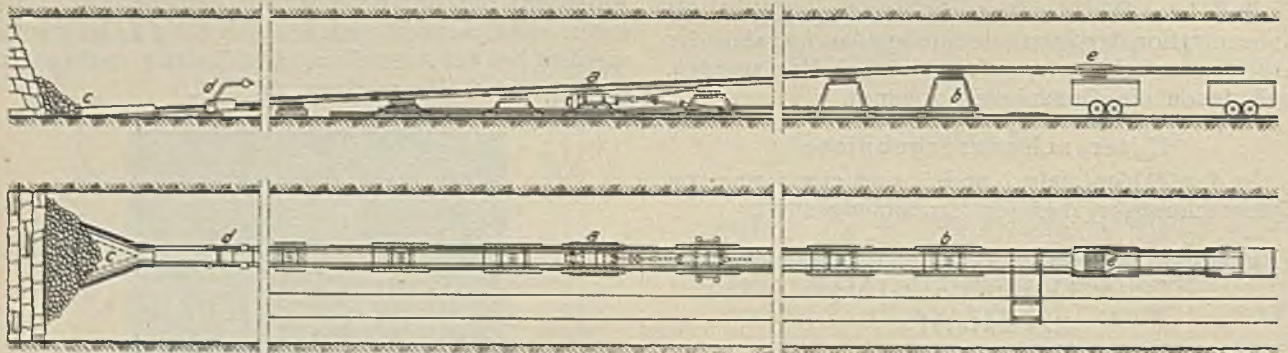


Abb. 1. Aufriß und Grundriß der Bergeladerutsche.

daß sich seine Lage dem Ansteigen der Rutsche anpaßt. Die Rutsche wird vom Motor aus zum Ortstoß auf die Sohle gelegt, während sie zur Ladestelle so stark ansteigt, daß mit etwa 10–15 m die erforderliche Ladehöhe erreicht ist. Die Rutschenschlitten für das ansteigende Stück sind auf den eisernen Böcken *b* verlagert, die untereinander und mit dem Motor durch Flach- oder Winkelleisen verbunden werden. Der Motor läßt sich bei der Verlegung mit dem ansteigenden Rutschenteil einfach über die Schienen vorziehen. Vor Ort (Abb. 2) endigt der Rutschenstrang in die 1,80–2,00 m breite Ladeschaufel *c*. Diese wird an eine 4 m lange Gleitrutsche angeschraubt, die durch die Exzenterklemmen *d* mit dem Rutschenstrang so verbunden ist, daß sie beim Lüften der Klemmen vor- oder zurückgeschoben werden kann (Abb. 3). Die ganze Rutschenanlage wird nach 25–35 m Auffahrung — je nach der Gebirgsart — vorverlegt.

Man arbeitet auf 3 Dritteln bei 10 Mann Gesamtbelegung wie folgt: Nachtschicht 4 Mann Bohren und Abschießen, Morgenschicht 4 Mann Vorbau herstellen, Bergeladen und Plattenbühne legen, Mittagschicht 2 Mann Ausbau einbringen. Geladen werden im Durchschnitt 70 bis 75 Wagen Berge. Die Ladeschaufel nimmt die Berge selbsttätig auf, indem sie sich über die Plattenbühne hinweg unter das Haufwerk schiebt, und wird nach Bedarf vorgezogen. Die wenigen von der Ladeschaufel nicht erfaßten Berge an den Stößen werden von den Leuten in die Rutsche geworfen.

Will man Blasberge abschießen, so wird als vorletzte Rutsche die Siebrutsche *e* eingebaut. Die Öffnungen des Siebes entsprechen der zugelassenen Korngröße der zu gewinnenden Blasberge. Etwa sich in den Löchern des



Abb. 2. Laderutsche vor Ort.

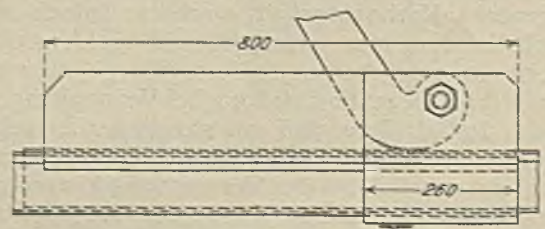


Abb. 3. Exzenterklemme.

Siebes festsetzende kleine Berge werden von den großen Gesteinstücken zerkleinert und durch das Sieb gedrückt. Bei weichem Gestein fallen etwa 50% Feinberge an, bei festem Gestein ist der Satz geringer.

Betriebskosten und Kraftverbrauch entsprechen denen der Abbaurutschen, wobei man aber beachten muß, daß

die Rutsche täglich nur 4 h in Betrieb ist. Das Umlegen mit Verlängerung der Förderbahn kostet erfahrungsgemäß 5 Schichten. Die Absiebung der Blasberge überwacht der Bergelader mit. Über die im Vortrieb erzielten Leistungen unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung¹.

| Betriebspunkt | Monat 1933 | Querschnitt des Ausbaus m ² | Belegung Mann | Im Schiefer aufgefahren m | Gesamt-schichten | Leistung je Schicht cm | Sprengstoff <i>Mt</i> | Löhne <i>Mt</i> | Kosten für Umlegen <i>Mt</i> | Gesamt-kosten <i>Mt</i> | Kosten je m <i>Mt</i> |
|------------------------------------|------------|--|---------------|---------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 4. Sohle, 1. südwestl. Querschlag | März | 3×4×2,5 | 10 | 46 | 231 1/8 | 20 | 1740,00 | 1986,00 | 177,33 | 3903,33 | 84,85 |
| | April | 3×4×2,5 | 10 | 53 | 229 1/2 | 23 | 1419,50 | 2714,50 | 177,33 | 4311,33 | 81,34 |
| | Mai | 3×4×2,5 | 10 | 24 | 110 | 22 | 783,60 | 1088,40 | 85,00 | 1957,00 | 81,54 |
| 4. Sohle, 2. nordwestl. Querschlag | April | 3×4×2,5 | 10 | 43 | 230 | 19 | 1245,60 | 2108,40 | 177,33 | 3531,33 | 82,12 |
| | Mai | 3×4×2,5 | 10 | 60 | 250 | 24 | 962,50 | 2997,50 | 192,50 | 4152,40 | 69,20 |

Einfachheit in Ausführung und Handhabung, Billigkeit der Einrichtung, einfache Trennung von Grob- und Feinbergen (für Blasversatz), beachtliche Leistungssteigerung bei Schonung der Arbeitskräfte sowie Regelmäßigkeit des Betriebes berechtigen zu der Annahme, daß die beschriebene Einrichtung im Bergbau weitere Beachtung finden wird.

Untersuchungen über die Sturzfestigkeit des Kokes beim Gaswerk Stockholm.

Von Ingenieur Sten Qvarfort, Stockholm.

Prüfverfahren.

Seit dem Jahre 1918 stehen auf dem Stockholmer Gaswerk für die Gas- und Kokserzeugung ausschließlich Kammeröfen in Betrieb. Über das zur Beurteilung des Kokes angewandte Verfahren habe ich einen eingehenden Bericht veröffentlicht¹, der nachstehend auszugsweise wiedergegeben wird.

ingenieuren besichtigt, die über das allgemeine Aussehen, die Farbe, den Klang usw. ein schriftliches Urteil abgeben.

Sodann füllt man den Koks (gestrichen voll) in Hektolitermaße, wägt ihn und entleert ihn mit Hilfe der Hebevorrichtung in die Siebtrommel, die aus verschiedenen Abteilungen mit Rundlochungen von 80, 45, 25 und 15 mm Dmr. und Quadratlochung von 6 mm besteht. Die erhaltenen Koksgrößen werden getrennt unter der Vorrichtung gesammelt und nach Beendigung der Absiebung gemessen und gewogen. Alsdann wird jede Körnung für sich hektoliterweise hochgehoben, aus 3 m Höhe auf den Boden gestürzt, danach wiederum durch das Hebewerk in die Siebtrommel gebracht und aufs neue wie vorher gesondert. Zum Schluß erfolgt nochmals eine Abmessung und Wägung jeder Korngröße. Das Ergebnis faßt man gemäß der Zahlentafel 1 zusammen, aus der das Raumgewicht des Kokes, die Menge der verschiedenen Korngrößen und die Sturzfestigkeit zu ersehen sind. Die letztgenannte Eigenschaft sei näher betrachtet.

Zahlentafel 1. Siebungs- und Sturzversuche¹.

| Korngröße mm | hl-Gew. kg | Vol.-% | Gew.-% |
|-------------------------|------------|--------|--------|
| Vor der Absiebung . . . | 48,6 | — | — |
| Vor dem Stürzen | | | |
| über 80 | 44,4 | 56,8 | 51,7) |
| 45—80 | 47,6 | 34,0 | 33,3) |
| 25—45 | 51,2 | 7,5 | 7,9 |
| 15—25 | 53,3 | 1,8 | 1,9 |
| 6—15 | 54,7 | 1,8 | 2,0) |
| unter 6 | 63,5 | 2,4 | 3,1) |
| Gewinn oder Verlust | — | + 4,3 | — 0,1 |
| Nach dem Stürzen | | | |
| über 80 | 44,3 | 34,7 | 31,6) |
| 45—80 | 48,3 | 46,1 | 45,8) |
| 25—45 | 51,7 | 11,9 | 12,7 |
| 15—25 | 54,2 | 2,5 | 2,8 |
| 6—15 | 55,9 | 2,2 | 2,6) |
| unter 6 | 66,2 | 3,2 | 4,4) |
| Gewinn oder Verlust | — | + 0,6 | — 0,1 |

¹ Koks aus gemahlten Consett-Kohlen, Ofentemperatur 1240° C.

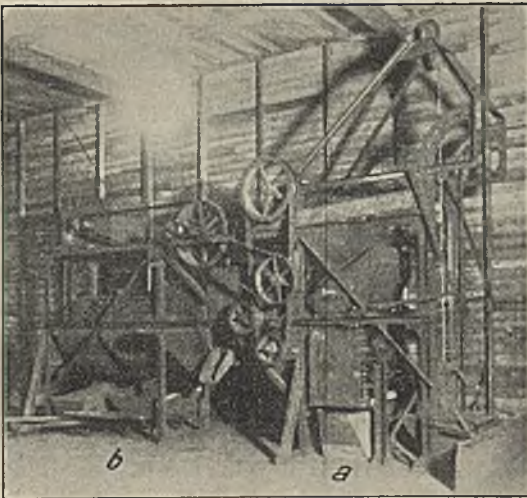
Bestimmung der Koksfestigkeit.

Die Kohle oder Kohlenmischung, deren Koks untersucht werden soll, füllt man in eine der betriebenen Ofenkammern und entgast sie in gewünschter Zeit und Temperatur. Der ausgedrückte Koks wird auf gewöhnliche Weise gelöscht und im Siebraum der in der Abbildung wiedergegebenen durch Motor angetriebenen Vorrichtung aufgegeben, die aus der Hebevorrichtung *a* mit Zerkleinerungsanlage und der Siebtrommel *b* besteht. Die Zerkleinerungsanlage dient nur zur Bereitung des für die Prüfung bestimmten Kokes. Der aus der 7 t fassenden Probekammer kommende Koks wird auf dem Boden in einer dünnen Schicht ausgebreitet und von 2 Werks-

Man hat die bei Beschaffung der Prüfanlage üblichen Korngrößen ungeachtet der im Betrieb verschiedentlich vorgenommenen Änderungen für die Versuche beibehalten, um dadurch die Stetigkeit der Untersuchungen zu gewährleisten und genaue Vergleiche zwischen älteren und neuern Proben zu ermöglichen. Wenn der Anfall der verschiedenen Koksgrößen in Schaubildern wiedergegeben wird, sind die Mengen irgendeiner beliebigen Körnung leicht zu ermitteln. Von besonderem Belang ist die Gewichtsmenge Koks nach dem Stürzen der verschiedenen Stückgrößen, vornehmlich die Mengen über 45 mm (Zentralheizungskoks) und unter 15 mm (Koksgrus im weitgefaßten Sinne).

¹ Die Arbeiten sind von der Firma Dr.-Ing. F. Brenner in Essen ausgeführt worden.

¹ Jahrbuch der Schwedischen Gaswerksvereinigung 1932, T. 2, S. 54.



Einrichtung zur Prüfung der Sturzfestigkeit des Kokes beim Gaswerk Stockholm.

In die folgenden Zahlentafeln ist der Übersichtlichkeit halber nur dieser Koks nach dem Stürzen aufgenommen (die Werte vor dem Stürzen zeigt die Zahlentafel 1). Die Festigkeitsziffer des Kokes erhält man dadurch, daß man die Gewichtsmenge Koks > 80 mm nach dem Stürzen durch dieselbe Gewichtsmenge Koks > 80 mm vor dem Stürzen teilt und die erhaltene Zahl mit 100 vervielfacht.

Zahlentafel 2. Siebungsergebnisse.

| | Mischung von 60% Consett- mit 40% gewaschener westfälischer Fettfeinkohle 1925 | | Mischung von 60% Tanfield- mit 40% gewaschener westfälischer Fettfeinkohle 1930 | |
|--|--|------------------------|---|-----------------------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Siebung nach dem Stürzen über 80 mm . . . Gew.-% | 21,2\ 71,8 | 19,9\ 73,8 | 35,9\ 81,1 | 34,4\ 79,8 |
| 45-80 " " " " | 50,6\ 16,0 | 53,9\ 15,2 | 45,2\ 10,6 | 45,4\ 11,1 |
| 25-45 " " " " | 4,3 | 4,1 | 2,3 | 2,6 |
| 15-25 " " " " | 3,1\ 7,9 | 2,7\ 6,9 | 2,0\ 6,0 | 2,3\ 6,5 |
| unter 6 " " " " | 4,8\ 16,0 | 4,2\ 15,2 | 4,0\ 10,6 | 4,2\ 11,1 |
| Festigkeit % | 52,4 | 51,5 | 63,5 | 61,5 |
| Ofentemperatur . . . °C | 1270 | 1260 | 1200 | 1205 |
| Feinheit der Kohle . . . gebrochen ¹ | gebrochen ¹ | gebrochen ¹ | gemahlen ¹ | gemahlen ¹ |
| Entgasungszeit h | 24 | 24 | 14 | 14 |
| Kammerbreite des Ofens mm | 465 | 465 | 350 | 350 |

¹ Gilt nur für die englischen Kohlen; die Fettfeinkohle ist fein gemahlen.

Die Festigkeit wird also in Hundertteilen ausgedrückt. Das angewandte Verfahren gibt den Wert sehr gut wieder, wie aus der Zahlentafel 2 hervorgeht. Die Übereinstimmung ist deutlich und voll ausreichend, so daß die Versuche einwandfreie Durchschnittswerte der Koksbeschaffenheit liefern. Die Zahlentafel läßt auch erkennen, daß aus der Beschaffenheit des Kokes, gleichgültig ob man die Koks-mengen > 80 mm oder < 15 mm nimmt, in der Regel die Festigkeitszahl gefolgert werden kann, die für die Widerstandsfähigkeit des Kokes gegen rauhe Behandlung während der Beförderung usw. maßgebend ist. Je höher sie ist, desto größer ist die Menge Koks > 80 mm und desto kleiner die Menge Koks < 15 mm. Die Zahlentafel 3 zeigt, daß die in dieser Weise ermittelten Festigkeitszahlen für denselben Koks gut übereinstimmende Werte aufweisen.

Zahlentafel 3. Ergebnisse des Stürzens der Koksproben.

| Kohle oder Mischung . | Consett-kohle | | Gewaschene westfälische Fettfeinkohle | | 75% Consett- + 25% gewaschene westfälische Fettfeinkohle | | | |
|-------------------------|---------------|-------|---------------------------------------|-------|--|-------|-------|-------|
| | 1 mal | 2 mal | 1 mal | 2 mal | 1 mal | 2 mal | 1 mal | 2 mal |
| Stürzung | 1 mal | 2 mal | 1 mal | 2 mal | 1 mal | 2 mal | 1 mal | 2 mal |
| Festigkeit % | 63,5 | 67,7 | 64,7 | 64,8 | 55,4 | 56,7 | 64,4 | 64,3 |
| Ofentemperatur . . . °C | 1260 | 1260 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1235 | 1235 |
| Kammerbreite . . . mm | 465 | 465 | 465 | 465 | 350 | 350 | 465 | 465 |
| Entgasungszeit . . . h | 24 | 24 | 16 | 16 | 12 | 12 | 24 | 24 |

Zahlentafel 4. Beschaffenheit des Kokes aus verschiedenen Koks-kohlen.

| Kohlensorte | Craghead | Consett | Peases | Sacriston | Priest-mans | Marley-hill | Tanfield | Gewaschene westfälische Fettfeinkohle |
|--|----------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|---------------------------------------|
| Versuchsjahr | 1932 | 1931 | 1929 | 1927 | 1930 | 1931 | 1930 | 1931 |
| Ursprung der Kohle . . . | Durham | Durham | Durham | Durham | Durham | Durham | Durham | Ruhrbezirk |
| Siebung nach dem Stürzen über 80 mm . . . Gew.-% | 39,4\ 81,0 | 31,6\ 77,5 | 25,5\ 72,5 | 21,3\ 65,5 | 23,9\ 74,0 | 20,1\ 73,5 | 19,6\ 71,4 | 37,1\ 85,6 |
| 45-80 " " " " | 41,6\ 10,0 | 45,9\ 12,7 | 47,0\ 15,4 | 44,2\ 19,6 | 50,1\ 15,0 | 53,4\ 16,1 | 51,8\ 16,2 | 48,5\ 8,5 |
| 25-45 " " " " | 2,6 | 2,8 | 4,4 | 5,9 | 3,4 | 3,3 | 4,0 | 1,3 |
| 15-25 " " " " | 2,5\ 6,4 | 2,6\ 7,0 | 3,0\ 7,7 | 3,6\ 9,0 | 2,7\ 7,6 | 2,7\ 7,1 | 3,2\ 8,4 | 1,4\ 4,6 |
| unter 6 " " " " | 3,9\ 16,0 | 4,4\ 15,2 | 4,7\ 10,6 | 5,4\ 11,1 | 4,9\ 10,6 | 4,4\ 11,1 | 5,2\ 11,1 | 3,2\ 8,5 |
| Festigkeit % | 68,3 | 61,1 | 55,1 | 53,1 | 52,3 | 51,1 | 46,2 | 65,7 |
| Aussehen | sehr gut bis ausgezeichnet | sehr gut bis ausgezeichnet | gut | gut | sehr gut | sehr gut | gut | ausgezeichnet |
| Ofentemperatur °C | 1245 | 1240 | 1200 | 1260 | 1225 | 1250 | 1240 | 1230 |
| Entgasungszeit h | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Kammerbreite mm | 465 | 465 | 465 | 465 | 465 | 465 | 465 | 465 |

Aus der Zahlentafel 4 geht die bekannte Güte der westfälischen Koks-kohle mit 85,6% Koksanteil über 45 mm und nur 4,6% unter 15 mm hervor. Selbst durch längere Lagerung der Kohle (bis zu 5 Monaten) wird die Beschaffenheit des Kokes nur sehr wenig beeinträchtigt; eine Folge der Lagerung ist die erhöhte Grusbildung.

Von allen Ofenbauarten liefert der waagrechte Kammerofen und bei diesem die breite Kammer (450 mm) infolge des höhern Volumengewichts der Beschickung den besten Koks. Durch Ausdehnung der Entgasungszeit bei gleichzeitiger Senkung der Temperatur kann jedoch der Koks des Schalkammerofens auf Kosten der Leistungsfähigkeit der Anlage verbessert werden. Der Einfluß beider Faktoren (Zeit und Temperatur) auf die Beschaffenheit des westfälischen Kokes ist aus den Zahlentafeln 5 und 6 zu entnehmen. Für das Gaswerk Stockholm besteht seit

langem kein Zweifel, daß der Koks aus den schmalern Kammern den Anforderungen nicht entspricht.

Zahlentafel 5. Einwirkung der Entgasungs-temperatur.

| Kohlensorte | Pelton-Main-Kohle | | Gewaschene westfälische Fettfeinkohle | |
|--|-------------------|------------|---------------------------------------|------------|
| | 1125 | 1260 | 1250 | 1400 |
| Entgasungs-temperatur °C | 1125 | 1260 | 1250 | 1400 |
| Siebung nach dem Stürzen über 80 mm . . . Gew.-% | 12,2\ 49,6 | 7,4\ 48,2 | 41,3\ 83,6 | 26,1\ 81,7 |
| 45-80 " " " " | 37,4\ 28,6 | 40,8\ 31,5 | 42,3\ 8,5 | 55,6\ 12,2 |
| 25-45 " " " " | 7,7 | 9,1 | 1,9 | 1,8 |
| 15-25 " " " " | 5,8\ 14,1 | 5,4\ 11,2 | 1,5\ 6,0 | 1,3\ 4,3 |
| unter 6 " " " " | 8,3\ 16,0 | 5,8\ 12,7 | 4,5\ 9,6 | 3,0\ 8,5 |
| Festigkeit % | 50,0 | 42,0 | 70,6 | 57,7 |
| Entgasungszeit h | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Flüchtige Bestandteile im Koks % | 2,44 | 1,15 | 0,88 | 0,67 |
| Kohlenbehandlung . . . | gebrochen | gebrochen | gebrochen | gebrochen |

Zahlentafel 6. Einfluß der Entgasungszeit auf die Beschaffenheit des Kokes.

| Kohlensorte | Holmside-Kohle | | | | Westfälische Kohle | | | | Gewaschene westfälische Fettfeinkohle | | | | | |
|--|----------------|------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|---|---|
| | gebrochen | | gemahlen | | gebrochen | | gemahlen | | — | | — | | — | |
| Entgasungszeit h | 24 | 30 | 24 | 30 | 24 | 30 | 24 | 30 | 16 | 18 | 19 1/2 | 24 | — | — |
| Siebung nach dem Stürzen über 80 mm . . . Gew.-% | 19,2\ 60,1 | 19,3\ 60,5 | 24,8\ 66,9 | 25,8\ 70,5 | 8,0\ 35,1 | 10,0\ 42,3 | 35,6\ 63,8 | 37,7\ 67,2 | 28,1\ 70,7 | 33,6\ 83,7 | 31,9\ 83,5 | 26,1\ 81,7 | — | — |
| 45-80 " " " " | 40,9\ 23,7 | 41,2\ 24,0 | 42,1\ 20,1 | 44,7\ 17,9 | 27,1\ 27,6 | 32,3\ 28,2 | 28,2\ 10,7 | 29,5\ 10,0 | 42,6\ 12,3 | 50,1\ 10,2 | 51,6\ 10,8 | 55,6\ 12,2 | — | — |
| 25-45 " " " " | 6,9 | 6,7 | 4,9 | 3,9 | 11,3 | 10,5 | 3,5 | 3,0 | 3,4 | 1,7 | 1,5 | 1,8 | — | — |
| 15-25 " " " " | 9,3 | 8,8 | 8,1 | 7,7 | 26,0 | 19,1 | 22,0 | 19,8 | 3,3\ 10,3 | 1,3\ 3,1 | 1,2\ 3,0 | 1,3\ 3,0 | — | — |
| unter 6 " " " " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Festigkeit % | 59,2 | 56,9 | 61,4 | 61,2 | 44,9 | 53,2 | 75,3 | 77,2 | 64,3 | 63,1 | 61,5 | 57,2 | — | — |
| Ofentemperatur . . . °C | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | — | — |
| Flüchtige Bestandteile im Koks % | 2,24 | 2,21 | 2,37 | 2,10 | 3,88 | 3,87 | 2,84 | 2,84 | 0,96 | 0,63 | 0,51 | 0,67 | — | — |

Verwaltungsbericht der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum für die Zeit vom 1. April 1932 bis 31. März 1933.

(Im Auszug.)

Die Gesamteinnahmen der Berggewerkschaftskasse haben im Rechnungsjahr 1932/33 1727433 \mathcal{M} und die Ausgaben unter Einrechnung eines Übertrags von 80000 \mathcal{M} auf 1933/34 1467578 \mathcal{M} betragen. Als Gesamtvermögen, das sich aus Barbestand, Wertpapieren, ausgeliehenen Kapitalien, unbeweglichem und beweglichem Vermögen zusammensetzt, werden am Ende des Berichtsjahres 1800076 (1780101)¹ \mathcal{M} ausgewiesen. Der in der Generalversammlung festgestellte Voranschlag für den Haushaltplan 1933/34 schließt in Einnahme und Ausgabe mit 1302000 (1410000) \mathcal{M} ab.

In der Bergschule in Bochum mit ihren Außenklassen in Dortmund und Recklinghausen nahm der Schulunterricht in der üblichen Weise seinen Fortgang. In der Oberklasse wurde der 47. Lehrgang mit nur einer Abteilung zur Ausbildung von Grubenbetriebsführern geschlossen und ein weiterer Lehrgang mit 23 Schülern errichtet. In der Steigerklasse kamen zwei Lehrgänge zur Entlassung, zwei weitere wurden durch das Berichtsjahr mit insgesamt 197 Schülern durchgeführt. Neue Lehrgänge hat man nicht eröffnet, um die Ausbildung dem stark zurückgegangenen Bedarf an Grubenbeamten anzupassen.

An der Bergschule in Essen waren zu Beginn des Berichtsjahres 5 Grubensteigerklassen und 1 Maschinensteigerklasse in einer Gesamtstärke von 129 Schülern vorhanden. Die Schüler von drei Klassen kamen nach Ablauf der Schulzeit zur Entlassung, neue Lehrgänge wurden mit Rücksicht auf die geringen Anstellungsaussichten der abgegangenen Schüler nicht eingerichtet. Am 1. Juni ist die Leitung der Schule dem Bergschuldirektor Freiherrn von Tautphoeus, der 22 Jahre lang die Bergschule Hamborn geführt hat, übertragen worden. Die wertvollen geologischen und mineralogischen Sammlungen sind im Laufe des Berichtsjahrs neu geordnet und durch zahlreiche Zuwendungen bereichert worden. Auch die maschinentechnischen Sammlungen haben durch verschiedene Geschenke eine Ergänzung erfahren.

An der Bergschule in Hamborn wurde ein Lehrgang beendet und ein weiterer fortgeführt. Die Schülerzahl beträgt zurzeit nur noch 15.

Das Schuljahr der Bergmännischen Berufsschule ging mit 6422 (6671) Schülern zu Ende. Davon gehörten 2084 (1625) der Unterstufe, 2060 (2284) der Mittelstufe und 2278 (2762) der Oberstufe an. Bei vermindertem Gesamtbestand ergibt sich also ein erhöhter Zugang für die Unterstufe, d. h. eine Verstärkung des Nachwuchses. Mehr als 3 Viertel der Schüler erhielten in Anlernwerkstätten oder sogenannten Anlernneckeln eine planmäßige praktische Ausbildung.

Im Berichtsjahr wurden 37 Schießmeister zu Lehrschießmeistern und 55 Grubenbeamte zu Schießsteigern ausgebildet.

Die guten Erfahrungen, die bisher in den Fortbildungslehrgängen für Grubenbeamte mit den Übungen im Maschinenlaboratorium gemacht worden sind, haben Veranlassung gegeben, auch im elektrotechnischen Laboratorium mit elektrisch angetriebenen Maschinen für

¹ Zahlen des Vorjahrs.

den Grubenbetrieb Untersuchungen und Messungen lehrmäßig zu behandeln. An den Übungen haben Betriebsführer, Fahrsteiger, Steiger und Ingenieure teilgenommen.

Im Geschichtlichen Bergbau-Museum Bochum konnten auch im vergangenen Jahre die Sammlungen weiter ausgebaut werden. Die fertig gewordenen Ausstellungshallen boten Gelegenheit, die mit wertvollen Einzelmodellen ausgestatteten Abteilungen weiter zu entwickeln.

Die Einrichtungen des Maschinenlaboratoriums haben auch im Berichtsjahr eine lebhaftete Benutzung zur Durchführung von Versuchen und Untersuchungen sowie für Unterrichtszwecke erfahren.

Die Markscheiderei hat die Blätter Dorsten und Heeßen der Übersichtskarten 1:10000 und 1:25000 sowie der Flözkarte 1:10000 und ferner die Neuauflage der Blätter Dortmund und Duisburg-Hamborn-Süd der Flözkarte 1:10000 herausgegeben. Die zweite Auflage des Blattes Witten der Flözkarte befand sich am Schluß der Berichtszeit noch im Druck. Für eine Neuauflage wurde die Bearbeitung des Blattes Bochum der Flözkarte 1:10000 fast beendet, diejenige der Übersichtskarte Annen in Angriff genommen. Der Beobachtungsdienst der Erdmagnetischen Warte, der Wetterwarte und der Erdbebenwarte ist im wesentlichen unverändert geblieben.

Im Chemischen Laboratorium wurden im ganzen 2153 Analysen und Untersuchungen ausgeführt. Davon betrafen 1597 Wetter, 118 Gase und 53 Verkokungen von Kohlen.

Die Seilprüfstelle hat 509 Seile, 299 Werkstoffe und 66 stählerne Grubenstempel untersucht sowie einige andere Prüfungen vorgenommen. Über das Ergebnis dieser Prüfungen berichtet ein dem Verwaltungsbericht beiliegendes Sonderheft.

Die Untersuchungen der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne haben sich auf Sprengstoffe, Sprengkapseln, Zündmittel, die Prüfung von Lampen und Zubehör, Grubengasmesser und Gasanzeiger, elektrische Maschinen, Transformatoren und andere Geräte erstreckt. Eine Erörterung der bemerkenswerten Ergebnisse würde hier zu weit führen. Die im Jahre 1926 begonnenen Schießvorführungen auf den Zechen sind im Berichtsjahr fortgesetzt und im wesentlichen beendet worden.

Die Arbeiten der Geologischen Abteilung haben ihren gewohnten planmäßigen Fortgang genommen.

Im Mai 1932 wurde in den Räumen der Bergschule Bochum die Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie eröffnet. Diese neue Abteilung soll der immer mehr hervorgetretenen Notwendigkeit Rechnung tragen, die chemischen Untersuchungsverfahren für Kohle durch petrographisch-mikroskopische zu ergänzen und die kohlenpetrographischen Erkenntnisse für alle Zweige der Kohlenveredlung und -verwertung auszunutzen. Während der Berichtszeit waren 100 Probeneingänge zu verzeichnen, die 60 verschiedenen Versuchsreihen zugehören. Außerdem hat sich die Forschungsstelle mit der weitem Ausbildung der Untersuchungsverfahren, der Prüfung der kohlenpetrographischen Gefügestruktur von Aufbereitungserzeugnissen u. dgl. befaßt. Die Ergebnisse der vorgenommenen Untersuchungen sind gleichfalls in einem dem Verwaltungsbericht beiliegenden Sonderheft zusammengestellt.

Der Bestand der Bibliothek der Bergschule hat sich um 431 Bände auf 34796 Bände vermehrt.

WIRTSCHAFTLICHES.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ergaben sich in der Berichtswoche keine merklichen Veränderungen, auch die Preise blieben die gleichen wie in der Woche zuvor.

Für schwefelsaures Ammoniak wurden im Inland weiterhin 6 £ 15 s bezahlt. Der Ausführpreis stellte sich auf 6 £ 7 s 6 d.

¹ Nach Colliery Guardian.

| Nebenerzeugnis | In der Woche endigend am | |
|---|--------------------------|----------|
| | 1. Sept. | 8. Sept. |
| Benzol (Standardpreis) . 1 Gall. | s | |
| Reinbenzol 1 „ | 1/3 1/2 - 1/4 1/2 | |
| Reintoluol 1 „ | 1/9 - 2/- | |
| Karbonsäure, roh 60% . 1 „ | 2/9 | |
| „ krist. 40% . 1 lb. | 2/5 - 2/6 | |
| Solventnaphtha I, ger. . 1 Gall. | /8 - /9 | |
| Rohnaphtha 1 „ | 1/6 - 1/6 1/2 | |
| Kreosot 1 „ | /10 - /11 | |
| Pech 1 l. t | /2 3/4 - /3 | |
| Rohteer 1 „ | 75/- | |
| Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „ | 46/- 47/6 | |
| | 6 £ 15 s | |

Brennstoffaußenhandel Hollands im 1. Halbjahr 1933.

| Herkunftsland bzw. Bestimmungsland | 1931 | 1932 | 1933 ¹ |
|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------|
| | t | t | t |
| Steinkohle: | Einfuhr | | |
| Deutschland . . | 3 164 505 | 2 207 278 | 1 724 635 |
| Großbritannien . | 883 925 | 741 831 | 591 972 |
| Belgien | 182 986 | 187 162 | 140 345 |
| Polen | 77 913 | 62 699 | 53 141 |
| Übrige Länder . | 2 407 | 8 417 | 17 417 |
| zus. | 4 311 736 | 3 207 387 | 2 527 510 |
| Koks: | | | |
| Deutschland . . | 137 469 | 123 635 | 128 107 |
| Belgien | 9 528 | 25 268 | 18 907 |
| Großbritannien . | 3 038 | 9 976 | 9 010 |
| zus. | 150 035 | 158 879 | 156 024 |
| Preßsteinkohle: | | | |
| Deutschland . . | 207 879 | 187 718 | 198 603 |
| Belgien | 7 646 | 4 536 | 5 360 |
| Übrige Länder . | 80 | 30 | 273 |
| zus. | 215 605 | 192 284 | 204 236 |
| Braunkohle | 15 | 28 | 16 |
| Preßbraunkohle: | | | |
| Deutschland . . | 107 945 | 102 526 | 90 296 |
| Übrige Länder . | 263 | 294 | 249 |
| zus. | 108 208 | 102 820 | 90 545 |
| Steinkohle: | Ausfuhr | | |
| Belgien | 955 309 | 725 404 | 658 481 |
| Frankreich | 698 183 | 525 601 | 555 836 |
| Deutschland . . . | 292 902 | 319 533 | 281 095 |
| Schweiz | 35 866 | 55 465 | 58 417 |
| Italien | | 7 080 | 53 820 |
| Übrige Länder . . | 1 365 | 21 105 | 11 527 |
| Bunkerkohle . . . | 926 747 | 466 953 | 129 939 |
| zus. | 2 910 372 | 2 121 141 | 1 749 115 |
| Koks: | | | |
| Deutschland . . . | 145 777 | 238 055 | 271 241 |
| Belgien | 312 981 | 315 803 | 258 898 |
| Frankreich | 530 579 | 241 799 | 219 827 |
| Schweden | 13 291 | 45 755 | 70 183 |
| Norwegen | 26 671 | 17 052 | 20 608 |
| Dänemark | 34 092 | 43 118 | 25 028 |
| Schweiz | 17 516 | 50 501 | 45 673 |
| Italien | 2 507 | | 14 870 |
| Übrige Länder . . | 6 008 | 8 144 | 9 454 |
| zus. | 1 089 422 | 960 227 | 935 782 |
| Preßsteinkohle: | | | |
| Belgien | 110 401 | 78 849 | 53 330 |
| Frankreich | 75 790 | 44 225 | 36 751 |
| Deutschland . . . | 20 225 | 29 574 | 30 602 |
| Schweiz | 7 123 | 21 148 | 21 109 |
| Übrige Länder . . | 4 120 | 844 | 4 119 |
| zus. | 217 659 | 174 640 | 145 911 |
| Braunkohle | — | — | 10 |
| Preßbraunkohle . . | 4 462 | 5 664 | 2 409 |

¹ Seit Januar 1933 ohne Bunkerkohlendurchfuhr, auf die in den Jahren 1931 und 1932 ein Anteil von rd. 18% der Steinkohleneinfuhr bzw. 21% der Steinkohlenausfuhr entfällt.

Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs im 1. Halbjahr 1933.

| Herkunftsland bzw. Bestimmungsland | 1931 | 1932 | 1933 |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | t | t | t |
| Steinkohle: | Einfuhr | | |
| Deutschland . . . | 2 320 495 | 1 645 392 | 1 395 416 |
| Frankreich | 434 961 | 303 975 | 260 347 |
| Großbritannien . . | 1 075 162 | 735 640 | 537 527 |
| Niederlande | 902 174 | 725 634 | 500 812 |
| Andere Länder . . . | 186 625 | 120 248 | 110 077 |
| zus. | 4 919 417 | 3 530 889 | 2 804 179 |
| Koks: | | | |
| Deutschland | 787 618 | 630 473 | 669 398 |
| Niederlande | 288 977 | 303 637 | 253 653 |
| Andere Länder . . . | 21 330 | 5 584 | 8 399 |
| zus. | 1 097 925 | 939 694 | 931 450 |
| Preßkohle: | | | |
| Deutschland | 105 800 | 64 360 | 73 964 |
| Niederlande | 17 658 | 35 671 | 27 070 |
| Andere Länder . . . | 2 143 | 1 012 | 1 046 |
| zus. | 125 601 | 101 043 | 102 080 |
| Braunkohle: | | | |
| Deutschland | 90 060 | 76 242 | 72 677 |
| Andere Länder . . . | 2 769 | 2 180 | 1 249 |
| zus. | 92 829 | 78 422 | 73 926 |
| Steinkohle: | Ausfuhr | | |
| Frankreich | 2 184 982 | 1 371 324 | 1 521 237 |
| Niederlande | 196 465 | 190 831 | 155 844 |
| Schweiz | 38 434 | 48 035 | 29 170 |
| Andere Länder . . . | 37 703 | 50 770 | 31 062 |
| Bunker- verschiffungen | 509 526 | 120 660 | 110 375 |
| zus. | 2 967 110 | 1 781 620 | 1 847 688 |
| Koks: | | | |
| Frankreich | 254 363 | 168 251 | 163 247 |
| Schweden | 69 819 | 80 167 | 92 918 |
| Norwegen | | 19 106 | 16 772 |
| Dänemark | | 32 668 | 33 024 |
| Italien | | 7 038 | 22 099 |
| Niederlande | | 23 279 | 19 624 |
| Deutschland | | 31 972 | 41 592 |
| Andere Länder . . . | 40 140 | 25 454 | 30 916 |
| zus. | 364 322 | 387 935 | 420 192 |
| Preßkohle: | | | |
| Frankreich | 344 299 | 194 461 | 155 202 |
| Belgisch-Kongo . . . | 22 135 | 14 725 | 1 025 |
| Algerien | | 9 440 | 7 555 |
| Schweiz | | 8 299 | 5 727 |
| Andere Länder . . . | 58 481 | 9 857 | 14 267 |
| Bunker- verschiffungen | 82 567 | 80 002 | 56 257 |
| zus. | 507 482 | 316 784 | 240 033 |

Lebenshaltungsindex für Deutschland im August 1933.

| Monats-durchschnitt bzw. Monat | Gesamt-lebens-haltung | Gesamtlebens-haltung ohne Wohnung | Ernahrung | Wohnung | Heizung und Beleuchtung | Bekleidung | Sonstiger Bedarf einsch. Verkehr |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------|---------|-------------------------|------------|----------------------------------|
| 1929 | 153,80 | 160,83 | 154,53 | 126,18 | 151,07 | 171,83 | 191,85 |
| 1930 | 147,32 | 151,95 | 142,92 | 129,06 | 151,86 | 163,48 | 192,75 |
| 1931 | 135,91 | 136,97 | 127,55 | 131,65 | 148,14 | 138,58 | 184,16 |
| 1932 | 120,91 | 120,88 | 112,34 | 121,43 | 135,85 | 116,86 | 165,89 |
| 1933: Jan. | 117,40 | 116,40 | 107,30 | 121,40 | 136,70 | 112,10 | 162,70 |
| Febr. | 116,90 | 115,80 | 106,50 | 121,40 | 136,70 | 111,60 | 162,30 |
| März | 116,60 | 115,50 | 106,20 | 121,30 | 136,60 | 111,10 | 162,00 |
| April | 116,60 | 115,40 | 106,30 | 121,30 | 135,70 | 110,60 | 161,80 |
| Mai | 118,20 | 117,40 | 109,50 | 121,30 | 133,70 | 110,50 | 161,80 |
| Juni | 118,80 | 118,20 | 110,70 | 121,30 | 133,40 | 110,60 | 161,60 |
| Juli | 118,70 | 118,10 | 110,50 | 121,30 | 133,20 | 110,90 | 161,40 |
| Aug. | 118,40 | | 110,20 | 121,30 | 133,80 | 111,20 | 158,90 |

Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur sozialen Versicherung der Bergarbeiter im Oberbergamtsbezirk Dortmund¹ je t Förderung.

| Vierteljahrsdurschnitt | Krankenkasse M | Pensionskasse | | Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung M | Arbeitslosenversicherung M | Zus. Knappschaft M | Unfallversicherung M | Insges. M |
|------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|
| | | Arbeiterabteilung M | Angestelltenabteilung M | | | | | |
| 1930 | 0,54 | 0,64 | 0,14 | 0,31 | 0,35 | 1,98 | 0,37 | 2,35 |
| 1931 | 0,37 | 0,58 | 0,15 | 0,27 | 0,38 | 1,75 | 0,48 | 2,23 |
| 1932: 1. | 0,31 | 0,49 | 0,14 | 0,26 | 0,12 | 1,32 | 0,47 | 1,79 |
| 2. | 0,31 | 0,48 | 0,13 | 0,26 | 0,11 | 1,29 | 0,49 | 1,78 |
| 3. | 0,31 | 0,49 | 0,13 | 0,26 | 0,12 | 1,31 | 0,48 | 1,79 |
| 4. | 0,29 | 0,46 | 0,11 | 0,25 | 0,10 | 1,21 | 0,41 | 1,62 |
| 1.—4. | 0,30 | 0,48 | 0,13 | 0,26 | 0,11 | 1,28 | 0,46 | 1,74 |
| 1933: 1. | 0,29 | 0,46 | 0,11 | 0,24 | 0,10 | 1,20 | 0,44 | 1,64 |
| 2. | 0,30 | 0,46 | 0,11 | 0,26 | 0,12 | 1,25 | 0,47 | 1,72 |

¹ D. h. ohne die am linken Niederrhein gelegenen Werke, die zwar statistisch zum Ruhrkohlenbezirk zu zählen sind, aber zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehören. Zahlen über die Entwicklung in frühern Jahren s. Glückauf 1930, S. 1779.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

| Tag | Kohlenförderung t | Koks-erzeugung t | Preßkohlenherstellung t | Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) | | Brennstoffversand | | | | Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m |
|-------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|--|---------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|--|
| | | | | rechtzeitig gestellt | gefehlt | Duisburg-Rubrorter ¹ t | Kanal-Zechen-Häfen t | private Rhein- t | insges. t | |
| | | | | | | | | | | |
| Sept. 3. Sonntag | | 42 390 | — | 1 583 | — | — | — | — | — | 1,74 |
| 4. | 255 880 | 42 390 | 9 400 | 16 016 | — | 19 448 | 38 363 | 6 204 | 64 015 | 1,70 |
| 5. | 221 945 | 48 410 | 7 583 | 15 051 | — | 20 404 | 32 733 | 9 792 | 62 929 | 1,66 |
| 6. | 218 876 | 45 563 | 8 993 | 15 312 | — | 17 913 | 45 069 | 10 864 | 73 846 | 1,60 |
| 7. | 230 955 | 45 205 | 7 599 | 15 210 | — | 20 825 | 31 705 | 7 480 | 60 010 | 1,56 |
| 8. | 287 030 | 46 255 | 11 730 | 17 136 | — | 25 528 | 46 519 | 12 840 | 84 887 | 1,50 |
| 9. | 217 863 | 46 012 | 5 394 | 16 466 | — | 19 276 | 45 050 | 7 236 | 71 562 | 1,44 |
| zus. arbeitstägl. | 1 432 549 238 758 | 316 225 45 175 | 50 699 8 450 | 96 774 16 129 | — | 123 394 20 566 | 239 439 39 907 | 54 416 9 069 | 417 249 69 542 | . . |

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt in der am 8. September 1933 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche war das Geschäft auf dem englischen Kohlenmarkt nicht so lebhaft wie in der Woche zuvor, dagegen haben sich die Aussichten für das Sichtgeschäft weiter wesentlich gebessert, wie man auch für den größten Teil der Kohlensorten im letzten Vierteljahr ein Anziehen der Preise erwartet. Aus diesem Grunde legte man sich auf seiten der Ausfuhrhändler eine merkliche Zurückhaltung in ihren Angeboten auf, und wenn dadurch auch einige offenstehende Aufträge nicht in gewünschtem Umfange an Northumberland und Durham fallen, so dürfte das doch nicht zum Schaden ausschlagen. Am besten sowohl für prompte Lieferung als auch im Sichtgeschäft blieb immer noch Kesselnußkohle gefragt, aber auch Stückkohle zeigte einige Besserung. Dagegen konnte sich Gaskohle nicht ganz auf ihrem bisherigen Stand behaupten, wie denn auch allgemein in diesem Sommer der Verbrauch an Gaskohle, vor allem in Nordeuropa, zurückgegangen ist. Kokskohle folgt nur recht langsam dem immer lebhafter werdenden Koksgeschäft, doch werden die bessern Aussichten im Eisen- und Stahlhandel auch schließlich eine Besserung des Kokskohlenmarktes bewirken. Bunkerkohle war bei reichlichen Vorräten ruhig. Auch die stetig zunehmende Zahl der zur Verladung von Bunkerkohle abgerufenen Schiffe vermochte keine nennenswerte Änderung herbeizuführen. Die beiden hauptsächlichsten Abschlüsse der vergangenen Woche waren die mit der dänischen und belgischen Staatseisenbahn. Wenn auch nähere Einzelheiten darüber nicht bekannt geworden sind, so steht doch fest, daß der dänische Auftrag sich auf Northumberland, Durham und Schottland verteilt. Der Hauptanteil soll dabei jedoch an Schottland gefallen sein. Mit dem finnischen Staat konnte ein Vertrag zur Lieferung von 15000 t Lokomotiv-Kesselkohle zum Abschluß gebracht werden, und zwar,

was besonders erwähnenswert ist, nicht etwa wie die frühern Abschlüsse im Tauschhandel.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Juli und August 1933 zu ersehen.

| Art der Kohle | Juli | | August | |
|---------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| | niedrigster Preis | höchster Preis | niedrigster Preis | höchster Preis |
| s für 1 t (fob) | | | | |
| beste Kesselkohle: Blyth . . . | 13/6 | 13/6 | 13/6 | 13/9 |
| Durham . . . | 15 | 15/6 | 15 | 15 |
| kleine Kesselkohle: Blyth . . . | 8/6 | 9 | 8/6 | 9 |
| Durham . . . | 12/6 | 12/9 | 12/6 | 12/9 |
| beste Gaskohle | 14/6 | 14/7 1/2 | 14/6 | 14/7 1/2 |
| zweite Sorte | 13/6 | 13/6 | 13/6 | 13/6 |
| besondere Gaskohle | 15 | 15/1 1/2 | 15 | 15/1 1/2 |
| gewöhnliche Bunkerkohle . . . | 13 | 13/3 | 13 | 13/3 |
| besondere Bunkerkohle | 13/6 | 13/6 | 13/6 | 13/9 |
| Kokskohle | 12/6 | 13/3 | 12/6 | 13/3 |
| Giebereikoks | 14 | 15 | 14 | 16 |
| Gaskoks | 17 | 18 | 18/6 | 18/6 |

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

| Monat | Cardiff- | | | | Tyne- | | |
|------------|------------|---------------|------------------|---------------|----------------|--------------|----------------|
| | Genua s | Le Havre s | Alexandrien s | La Plata s | Rotterdam s | Hamburg s | Stockholm s |
| 1914: Juli | 7/2 1/2 | 3/11 3/4 | 7/4 | 14/6 | 3/2 | 3/5 1/4 | 4/7 1/2 |
| 1931: Juli | 6/1 1/2 | 3/2 | 6/5 3/4 | — | 3/— | 3/3 1/2 | — |
| 1932: Juli | 6/3 3/4 | 3/3 1/2 | 7/1 1/2 | — | 2/7 1/2 | 3/6 3/4 | — |
| 1933: Jan. | 5/11 3/4 | 4/3 | 6/0 3/4 | 9/— | 3/3 | — | — |
| Febr. | 5/11 3/4 | 3/10 1/2 | 6/— | 9/— | 3/6 | 3/5 | — |
| März | 5/8 3/4 | 3/6 3/4 | 6/3 | — | 3/5 | 3/4 | — |
| April | 5/6 3/4 | 3/6 | 6/— | 9/— | 3/9 | — | — |
| Mai | 5/10 1/2 | 3/4 1/4 | 6/9 1/2 | — | — | 3/8 1/4 | — |
| Juni | 5/9 1/2 | 3/4 1/4 | 6/8 1/4 | 9/— | — | — | 3/9 |
| Juli | 5/11 | 3/3 3/4 | 6/3 | 9/— | 3/1 1/2 | 3/5 3/4 | 3/10 1/2 |
| Aug. | 5/9 1/4 | 3/6 1/2 | 5/10 1/2 | — | — | 3/3 | — |

¹ Nach Colliery Guardian.

Auf dem Koksmarkt war Gaskoks augenblicklich ziemlich knapp und daher recht fest. Für Gießerei- und Hochofenkoks hat sich die Lage etwas beruhigt, da gerade in letzter Zeit sehr große Mengen auf den Markt geworfen wurden, ohne daß die Nachfrage in gleichem Maße mitsieg. Brechkoks blieb in geringem Umfang auch weiterhin gefragt.

Die Preise zeigten sowohl für Kohle als auch für Koks der Vorwoche gegenüber keine Veränderung.

2. Frachtenmarkt: Am Tyne ging das Geschäft auf dem Kohlenchartermarkt im Durchschnitt etwas zurück, doch konnten sich die Frachtsätze, was besonders hervorzuheben

ist, voll und ganz behaupten. Verhältnismäßig gut war das Geschäft mit dem Baltikum und dem Mittelmeer, dagegen erwies sich das Küstengeschäft sowie auch der Kohlenversand nach den französischen Häfen als recht unregelmäßig, auch die englischen Kohlenstationen enttäuschten weiterhin. Die Verschiffungen von Kesselkohle nach den skandinavischen Ländern nahmen einen lebhaften Umfang an. Von Cardiff wird berichtet, daß sich, dank der Zurückhaltung der Schiffseigner trotz des überreichlichen Schiffsraums, die Nachfrage gehoben hat und das Geschäft nach allen Richtungen etwas anzog.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 31. August 1933.

5b. 1272794. Newton K. Bowman, Bowdil, Ohio (V. St. A.). Messerkloben für Messerketten von Bergwerksmaschinen. 31. 7. 33.

5c. 1272379. Heinrich Pöhl, Bochum. Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 4. 8. 33.

5c. 1272505. Kurt Oqueka, Laband-Waldenau. Kappschienen bzw. Sohlenbögen mit gabelartiger Haltevorrichtung für die Stempelenden. 26. 6. 33.

5c. 1272898. Gewerkschaft Christine, Essen-Kupferdreh. Eiserner Stütze, besonders für den Polygonsausbau für Strecken. 22. 7. 33.

5d. 1272498. Eugen Habig, Dortmund. Kabeleinführung, besonders für schlagwettersichere Grubenleuchten. 15. 6. 33.

5d. 1272881. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Spannvorrichtung. 29. 6. 33.

5d. 1272882. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Übergangsrinne zur Überbrückung von Unterbrechungen in Förderern. 29. 6. 33.

5d. 1272894. Anton Funke, Eisenach. Wettertuch für den Bergbau. 8. 7. 33.

5d. 1272896. Firma Eberhard Hoffmann, Ingenieur, Waldenburg (Schlesien). Katapult-Bergeversatzschleuder. 12. 7. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 31. August 1933 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. M. 118815. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg. Scheibenwalzenrost. 20. 2. 32.

5b, 16. F. 73350. Friedrich Fischer, Lintfort (Kr. Moers). Standauffkanghaube. 3. 5. 32.

10a, 11/05. St. 47809. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Flutwagen für Kammeröfen. 18. 6. 31. Österreich 10. 7. 30.

10a, 25/01. I. 32937. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Rohrbündelschweif. 13. 12. 27.

10b, 9/04. B. 157511. Braunkohlen- und Brikett-Industrie A. G. — Schlag — Werksdirektion Mückenberg, Mückenberg (Kr. Liederwerra). Sammelraum in einem Kühlhaus für Trockenkohle und ähnliche Güter. 10. 10. 32.

11e, 63. Sch. 97015. Friedrich Schicht, Dresden-A. Vorrichtung zum Beschicken pneumatischer Förderanlagen. 27. 2. 32.

Deutsche Patente.

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

1a (25). 583255, vom 20. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 8. 33. Humboldt-Deutzmotoren A. G. in Köln-Kalk. Vorrichtung zum Absieben und Fördern von *Mussengut*.

Die Vorrichtung hat einen Sieb- oder Förderboden, der mit Hilfe schräger Gelenkstützen auf einem Rahmen ruht. Dieser trägt den zum Antrieb des Siebbodens dienenden Exzentri- oder Kurbeltrieb und hängt an Pendelstangen, die zwischen dem Siebboden und dem Rahmen an dem Siebboden angreifen. Der Angriffspunkt der Pendelstangen an den Gelenkstützen ist so gewählt, daß die beiden Teile der letzteren sich umgekehrt proportional verhalten wie die Massen der benachbarten Teile des Siebbodens bzw. des Rahmens. Am Siebboden, der sich gegenläufig zum Rahmen bewegt, ist eine Spannrolle für den Antriebsriemen des Exzentri- oder Kurbeltriebes so angeordnet, daß der Riemen bei Verringerung der Entfernung

der Achse des Kurbeltriebes von der Achse der Antriebs-scheibe gespannt und bei Vergrößerung dieser Entfernung entspannt wird.

1a (2610). 583200, vom 24. 5. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 8. 33. William Louis Wettlaufer in Buffalo (V. St. A.). *Schüttelsieb*. Priorität vom 31. 5. 30 ist in Anspruch genommen.

Die Siebfläche des Siebes wird von einer hohlen Welle getragen, in der eine zwangsläufig angetriebene Welle exzentrisch angeordnet ist. Die Lager der beiden Wellen sind ineinander und in derselben Drehebene angeordnet, und zwar liegt das innere Lager achsgleich zur Hohlwelle und das äußere Lager achsgleich zur vollen Antriebswelle. Die Lager sind als Ringlager ausgebildet, und die Antriebswelle ist mit Hilfe einer Büchse im äußeren Ringlager gelagert. Die Büchse umgibt das Ende der hohlen Welle, und die innere bzw. äußere Fläche der Büchse ruhen in zwei die hohle Welle umgebenden Ringlagern. Das innere Ringlager ist mit der hohlen Welle und das äußere mit der Antriebswelle achsgleich. Zum Antrieb der vollen Antriebswelle dienen Schwungmassen, deren Naben mit der auf der Welle sitzenden Büchse verbunden sind.

1c (10a). 582723, vom 27. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 3. 8. 33. Erz- und Kohle-Flotation G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zur Trennung der Faserkohle von den übrigen Gefügebestandteilen der Kohle nach dem Schwimmverfahren*.

Der Kohlenrührbe sollen mit Chlorwasserstoffen, anorganischen oder organischen Säurechloriden vorbehandelte Dextrine oder Stärkearten zugesetzt werden. Diese Stoffe machen die Faserkohle schwimmbar, die übrigen Gefügebestandteile der Kohle jedoch unschwimmbar. Als Zusatzstoff können auch niedrigsiedende Holzteeröle mit einem Siedeintervall von 105–160°C verwendet werden. Die durch den Zusatzstoff unschwimmbar gemachten Gefügebestandteile lassen sich durch den Zusatz von schwach dissoziierten Alkalien zur Kohlenrührbe wieder schwimmbar machen.

5b (16). 583308, vom 17. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 8. 33. Dr. Karl Brunzel in Koblenz. *Gesteinbearbeitungs-, insbesondere Gesteinbohrmaschine mit Absonderung des Gesteinkleins durch den Hohlkanal des Werkzeuges*.

Der Raum des Gehäuses der Maschine, in den der Bohrstaub (das Gesteinklein) durch den Kanal des Werkzeuges gesaugt wird, gelangt in der Weise mit der Außenluft in Verbindung, daß der Staub durch den Überdruck der Außenluft in dem Raum festgehalten oder der bereits in den Austrittskanal des Raumes eingetretene Staub in den Raum zurückgedrückt wird. Den Raum bildet eine ringförmige, das Werkzeugende umgebende Nut des Halses des Maschinengehäuses, die durch an der Stirnfläche des Halses mündende Kanäle mit der Außenluft in Verbindung steht.

5b (17). 583309, vom 6. 6. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 8. 33. Gustav Stein und Walter Stein in Salchendorf bei Neunkirchen (Kr. Siegen). *Spannvorrichtung für Bohrmaschinen*.

Die zur Verwendung in Oberbau- und Aufbruchbetrieben bestimmte Vorrichtung besteht aus einer Spannsäule und einem an dieser verschied- und schwenkbaren, die Bohrmaschine tragenden Arm, der leiterartig ausgebildet ist.

5b (18). 583046, vom 13.1.32. Erteilung bekanntgemacht am 17.8.33. Siemens-Schuckertwerke A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Gesteinbohrer*.

Die Bohrstange des Bohrers ist mit Schraubengängen versehen, von denen einer oder mehrere an der einem Schneidflügel des Bohrers gegenüberliegenden Seite mit Vorsprüngen versehen sind, die über die Außenkante der auf derselben Seite liegenden Bohrerschneide hinausragen. Die Vorsprünge schneiden schraubenförmig in die Bohrlochwandung ein und bewirken den Vorschub des Bohrers. Die Vorsprünge können aus Stahl, Hartmetall o. dgl. bestehen, mit einer Schneidkante versehen und auf die Schraubengänge der Bohrstange aufgeschweißt oder in Aussparungen der Bohrstange eingesetzt sein.

81e (22). 583254, vom 2.10.31. Erteilung bekanntgemacht am 17.8.33. Humboldt-Deutzmotoren A.G. in Köln-Kalk. *Kettenförderer für Schüttgüter*.

An der in einem Fördertrog arbeitenden Kette sind schräg zum Boden des Troges liegende Mitnehmer angeordnet, und an einzelnen Stellen der Kette sind zwischen den Mitnehmern Schaber vorgesehen, deren Unterkante auf dem Trogboden aufruhet und tiefer liegt als die Unterkante der Mitnehmer. Die Schaber stehen senkrecht zum Trogboden und können in der Mitte voreilen.

81e (127). 582964, vom 18.2.30. Erteilung bekanntgemacht am 10.8.33. Mitteldutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Abraumförderbrücke*.

Die Brücke hat einen oder mehrere sich an den Hauptförderer anschließende, frei tragende Ausleger, in denen ein Förderband mit umkehrbarer Bewegungsrichtung angeordnet ist und die in der haldenseitigen Stütze der Brücke schwenkbar gelagert sind. Das Förderband kann in den Auslegern verschiebbar angeordnet sein.

B Ü C H E R S C H A U.

Der Ausgleich des Gebirgsdruckes in großen Teufen beim Berg- und Tunnelbau. Von Dr.-Ing. Kurt Lenk. 60 S. mit 39 Abb. Berlin 1931, Julius Springer. Preis geh. 4,80 *Mk.*

Die Arbeit stellt einen Versuch dar, auf Grund der vorhandenen Erfahrung durch die wissenschaftlichen Verfahren der Elastizitätstheorie die mit der Beurteilung des Gebirgsdruckes und des zu wählenden Ausbaus zusammenhängenden Fragen zu fördern.

Zunächst gelangt der Kräfteausgleich im Gebirge beim Auffahren eines Hohlraumes, darauf der Kräfteausgleich im Ausbau von Tunneln und Strecken untertage zur Behandlung, zu deren theoretischer Untersuchung eine

Darstellung der Belastung durch Fourierreihen gegeben wird. Diese gestatten außerdem auf einfache Weise eine Betrachtung des passiven Gebirgsdruckes.

Wenn auch eine zahlenmäßige Auswertung der entwickelten Zusammenhänge noch nicht möglich war, da es an ausreichenden Meßergebnissen über die Größe des Gebirgsdruckes usw. fehlte, so vermittelt die Arbeit doch allgemeine Gesichtspunkte von solchem Wert, daß sie als wichtiger Beitrag zur Frage des Spannungsausgleichs im Gebirge und Ausbau und zur Abschätzung der erforderlichen Ausbaubmessungen gewertet werden muß.

C. H. Fritzsche, Aachen.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U.

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

Mineralogie und Geologie.

Schwefelkies in den Flözen des Ruhrbezirks. Von Winter und Free. Glückauf. Bd. 69. 2.9.33. S. 794/801*. Ergebnisse von chemischen, makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen.

Zur Kenntnis der Moskauer Braunkohle. IV. Von Stach. Braunkohle. Bd. 32. 26.8.33. S. 617/21*. Die Ergebnisse eingehender chemischer Untersuchungen lassen erkennen, daß sich die Humusbildung im Unterkarbon nach den gleichen Gesetzen vollzogen hat wie im Tertiär.

Stauchungen im rheinischen Braunkohlenflöz. Von von Koenen. Braunkohle. Bd. 32. 26.8.33. S. 621/4*. An einigen Beispielen wird gezeigt, daß sich nachweisbare Stauchungen um die östlichen Taleinschnitte des Vorgebirges scharen, und die Frage gestellt, ob nicht Eis die Ursache der Stauchungen gewesen sein könne.

Verbreitung und Ausbildung der Siegener Schichten in der Osteifel. Von Henke. Geol. Rdsch. Bd. 24. 1933. H. 3/4. S. 187/203. Vorkommen der einzelnen Schichtglieder. Lagerungsverhältnisse. Nutzbare Lagerstätten. Schrifttum.

Auswalzungsgrade im Gefolge disharmonischer Faltung im Zechsteingebirge des mittlern Leinetales mit Beiträgen zur inversen Stellung des Salzkulissenwurfes auf norddeutschen Zechsteinsalzpfelern und zur sigmoidalen Faltung groß- und kleintektonischer Achsenelemente in Nord- und Südhannover. Von Hartwig. Kali. Bd. 27. 1.9.33. S. 212/7*. Normalprofil des Hänigsen-Wathlinger Salzpfelers. Mineralien und Einbettungsflüssigkeiten. Die Dezimierungsart. Disharmonische Faltung. (Forts. f.)

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

Die bisherigen Ergebnisse der Erdölgewinnung und Erdölsuche in der Tschechoslowakei. Von Jahn. Petroleum. Bd. 29. 23.8.33. S. 10/2. Kennzeichnung der verschiedenen Vorkommen und der bisher durchgeführten Arbeiten.

Varistisches und alpines Gebirgssystem. Von Schwinner. Geol. Rdsch. Bd. 24. 1933. H. 3/4. S. 144/59*. Grenze zwischen varistischem und alpinem Bau. Betrachtungen über die kennzeichnenden Züge der alpinen Tektonik. Schrifttum.

Bergwesen.

Beeinflussung des Abbaus und Betriebes durch Schachtsicherheitspfeiler. Von Marbach. Kohle Erz. Bd. 30. 1.9.33. Sp. 197/207*. Bedeutung der Frage für den Bergbau. Die Kohlenmenge im Schachtsicherheitspfeiler. Abbaueinwirkung auf die Schächte an Hand von Betriebserfahrungen. (Schluß f.)

Aufbruchbohrmaschine zur senkrechten Herstellung von Bohrlöchern. Bergbau. Bd. 46. 11.8.33. S. 258/60*. Beschreibung eines der Firma Pattberg in Essen geschützten Aufbruchverfahrens.

Betriebsergebnisse mit Blindortversatz in Flözen größerer Mächtigkeit. Von Merkel. Glückauf. Bd. 69. 2.9.33. S. 789/94*. Kosten des Versatzes mit fremden Bergen. Betriebsverhältnisse und Kosten des Blindortversatzes an Hand von Beispielen.

Das Seilkastenband. Bergbau. Bd. 46. 31.8.33. S. 260/1*. Darstellung eines Bandes aus einzelnen ineinandergeschalteten Rillenstücken von je 300–800 mm Länge, die durch Seilschlaufen zusammeng gehalten werden.

Untersuchungen über den fahrbaren Knickförderer und über die Wirtschaftlichkeit von Abraumbetrieben im Braunkohlentagebau bei Verwendung des fahrbaren Knickförderers oder anderer Beförderungsmittel. Von Luther.

(Schluß.) Fördertechn. Bd. 26. 25. 8. 33. S. 204/11*. Ermittlung der gesamten Förderkosten der Maschinen- und Gleisanlagen. Ergebnisse der Untersuchungen.

Bedeutung und Ergebnisse der Untersuchung von Förderwagenlagern im Maschinenlaboratorium der Bergschule zu Bochum. Von Ostermann. Bergbau. Bd. 46. 31. 8. 33. S. 253/6. Kennzeichnung der verschiedenen Lagerarten und ihrer Eignung für den Grubenbetrieb.

Die Schüttungszahl und der Einfüllungsgrad in der Bergwirtschaft des Steinkohlenbergbaus. Von Meuß. Bergbau. Bd. 46. 31. 8. 33. S. 256/8*. Erörterung der beiden Begriffe an Hand von Beispielen.

The design and use of steel mine-supports. Von Reid. Trans. Eng. Inst. Bd. 85. 1933. H. 5. S. 274/91*. Mitteilung neuer Ausführungen und umfangreicher Erfahrungen mit eisernem Ausbau im Abbau und in den Strecken. Schlußfolgerungen und Meinungsaustausch.

Compressibility and bearing strength of coal in place. Von Greenwald, Avins und Rice. Coll. Guard. Bd. 147. 25. 8. 33. S. 341/3*. Untersuchungen über die Zusammendrückbarkeit und Tragfähigkeit von anstehender Kohle. Erörterung der Ergebnisse. (Forts. f.)

Photoelektrische Zelle zum Öffnen und Schließen von Wettertüren. Von Wöhlbier. Glückauf. Bd. 69. 2. 9. 33. S. 802*. Beschreibung einer in Amerika bewährten Einrichtung für die selbsttätige Bedienung von Wettertüren.

Protective clothing in the coal-mining industry. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 25. 8. 33. S. 274/5. Anregungen für die zweckmäßige Bekleidung des Arbeiters untertage. Schutz der Augen, des Kopfes und der Zehen. Sonstige schützende Kleidungsstücke. Erfahrungen im Betriebe.

Carbon monoxide poisoning. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 25. 8. 33. S. 271. Bericht eines englischen Ausschusses über Forschungen zur Klärung der gesundheitsschädlichen Einwirkung von Kohlenoxyd.

A new dedusting plant. Von Campbell Futers. Coll. Guard. Bd. 147. 25. 8. 33. S. 335/6*. Beschreibung der neuen Entstaubungsvorrichtung »All-Bec« der Berrisford Engineering Co.

The fundamental principles involved in the separation of particles by virtue of density difference. Von Hirst. Trans. Eng. Inst. Bd. 85. 1933. H. 5. S. 236/71*. Kritische Betrachtung der verschiedenen Theorien über die Trennung kleiner Teilchen nach dem spezifischen Gewicht. Grundlagen der Schichtbildung bei verschiedenen Strömungsverhältnissen. Mitteilung von Versuchsergebnissen. Meinungsaustausch. Schrifttum.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neue Wege der Energiewirtschaft. Von Musil. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 14. 1933. H. 9. S. 227/30*. Gesichtspunkte und Vorschläge für die Kupplung der öffentlichen Stromversorgung mit der Wärmesicherung an die Industrie. Vorteile und praktische Durchführung.

Zur Systematik der Kupplung von Wasser- und Wärmekraft. Von Eickemeier. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 14. 1933. H. 9. S. 231/3*. Elektrischer Zusammenschluß. Zweck und Vorteile. Speicherungen. Eingliedrige und mehrgliedrige Kupplungen.

Die Energieübertragung bei Kreiselpumpen. Von Dümmerling. Fördertechn. Bd. 26. 25. 8. 33. S. 211/5*. Hinweis auf die Unstimmigkeit, daß in der anerkannten Hauptgleichung dem Fördermittel ein größerer Weg zuerkannt wird, als es bei seiner Beschleunigung in der Tat zurücklegen muß. Berichtigung der Hauptgleichung durch Einführung einer hydraulischen Übersetzung.

Die Anwendung der Elektroschweißung zu Reparaturzwecken. Von Radtke. Elektr. Wirtsch. Bd. 32. 25. 8. 33. S. 350/3*. Beispiele für die Anwendung der Elektroschweißung im Ausbesserungswesen. Auftragschweißung von Stahlteilen.

Hüttenwesen.

Australian iron and steel and allied industries. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 25. 8. 33. S. 269/70. Geschichtliche Entwicklung und heutiger Stand der Eisen- und Stahlindustrie in Australien. Schilderung der wichtigsten Unternehmungen. (Forts. f.)

Die Zahl als Gütemaßstab bei der Werkstoffprüfung und -abnahme. Von Fry. Stahl Eisen. Bd. 53. 31. 8. 33. S. 901/4. Eindeutigkeit der Zahl bei physikalischen Festwerten. Notwendigkeit, bei den aus der Werkstoffprüfung erhaltenen Zahlen die Prüfbedingungen und deren Unterschiede gegenüber den Betriebsbedingungen mit zu berücksichtigen.

What steel to use at high pressures and temperatures. Von Cox. Chem. Metall. Engg. Bd. 40. 1933. H. 8. S. 405/9. Mitteilungen über geeignete Stahlsorten für hohe Drücke und Temperaturen.

Chemische Technologie.

Introduction à la valorisation chimique du charbon. Von Ferrero. Rev. univ. min. mét. Bd. 76. 1. 9. 33. S. 453/8*. Betrachtungen über die verschiedenen Verfahren zur chemischen Verwertung der Kohle. Verkokung und Verschwelung. Wasserstoff, Wassergas, Koks-Ofengas, Methan. (Forts. f.)

Making sulphur in city gas a profitable byproduct. Von McBride. Chem. Metall. Engg. Bd. 40. 1933. H. 8. S. 398/401*. Bauart, Arbeitsweise und Wirtschaftlichkeit einer amerikanischen Gasreinigungsanlage nach dem Thylox-Verfahren.

Determining the friability of coal. Coll. Guard. Bd. 147. 25. 8. 33. S. 343/5. Bericht über amerikanische Untersuchungen zur Bestimmung der Festigkeit von Kohle.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Rechtsprechung des Reichsversicherungsamtes zum Reichsknappschaftsrecht in systematischer Zusammenstellung. Von Thielmann. (Schluß.) Kali. Bd. 27. 1. 9. 33. S. 209/11. Verfassung und Feststellung der Leistungen. Sonstige Vorschriften und Übergangsbestimmungen.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Das Dinta, Deutsches Institut für nationalsozialistische Arbeitsschulung und Forschung. Von Overbeck. Kohle Erz. Bd. 30. 1. 9. 33. Sp. 209/14. Kennzeichnung des Wesens des deutschen Arbeiters. Erörterung der Aufgaben des Dinta.

Verschiedenes.

Rohrbrunnen für die Gewinnung von Betriebswasser. Von Pelzer. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 32. 26. 8. 33. S. 624/8*. Beschreibung verschiedener Bauarten von Filtern.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Ministerialrat Rother im Ministerium für Wirtschaft und Arbeit ist an das Oberbergamt in Dortmund versetzt worden.

Der Hilfsarbeiter in der Bergabteilung des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit Berggrat Dr.-Ing. Beyschlag ist zum Oberbergamt als Mitglied eines Oberbergamts ernannt worden.

Als Hilfsarbeiter sind in die genannte Abteilung einberufen worden: der Berggrat Schoenemann vom Bergrevier Nord-Bochum unter Ernennung zum Oberbergamt als Abteilungsleiter und der bisher zum Reichswirtschaftsministerium beurlaubte Berggrat Keyser unter Ernennung zum Oberbergamt als Mitglied eines Oberbergamts.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Schlochow zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Abt. Bergbau, Gruppe Hamborn,

dem Bergassessor von Braunmühl.

Gestorben:

am 5. September in Wannsee bei Berlin der Kgl. Bergwerksdirektor a. D. Bergassessor Dr.-Ing. eh. Adolf Dröge im Alter von 67 Jahren,

am 8. September in Köln der Generaldirektor des Rheinischen Braunkohlen-Syndikats und der Vereinigungsgesellschaft Rheinischer Braunkohlenbergwerke in Köln, Dr. jur. h. c. Friedrich Kruse, im Alter von 61 Jahren.