

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 31

30. Juli 1927

63. Jahrg.

### Die Nebenwiderstände der Hauptschachtförderung.

#### II. Maschinenreibung.

Von Dipl.-Ing. W. Weih, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Nachdem in einem frühern Aufsatz<sup>1</sup> die innerhalb der gesamten eigentlichen »Hebeeinrichtung« zu überwindenden Nebenwiderstände behandelt worden sind, sollen sich die nachstehenden Darlegungen mit der Untersuchung der Eigenreibung der Antriebsdampfmaschine befassen. Wegen der besondern Schwierigkeit ist eine Untersuchung der wechselnden Größe der Nebenwiderstände, die im Verlaufe eines Treibens innerhalb der Maschine auftreten, meines Wissens bisher nicht erfolgt. Auch die hier benutzten Unterlagen sind zu einer voll befriedigenden Behandlung des Gegenstandes leider nicht ausreichend, so daß der Inhalt der nachstehenden Ausführungen lediglich als ein erster Versuch zur Lösung der Frage zu bewerten ist.

Die Erörterungen beziehen sich auf eine Zwillingdampfmaschine von 1,05 m Zylinderdurchmesser und 2 m Hub mit neuzeitlich ausgebildeter Knaggensteuerung, die mit Sattdampf von 8 ata und mit Auspuff durch einen Röhren-Speisewasservorwärmer arbeitete. Auf Grund einer zwar schon länger zurückliegenden, aber besonders bemerkenswerten Untersuchung<sup>2</sup> sollen hier nachträglich Feststellungen über die Größe des Reibungswiderstandes  $R_M$  gemacht werden, aus denen hervorgeht, wie erheblich die innern Widerstände der Antriebsdampfmaschine einer Förderanlage infolge der bei Beginn des Treibens verlangten großen Anfahrkräfte und des gleichzeitig (bei kleinern Geschwindigkeiten) erheblich verschlechterten mechanischen Wirkungsgrades sind und wie sehr diese Umstände die erforderliche Größe der Maschinenabmessungen und damit die Höhe des Anlagekapitals beeinflussen. Meine Untersuchungen sollen es auch ermöglichen, daß künftig der Riß (Diagramm) der Gesamtleistung des Förderzuges für eine geplante Maschine eine aus bestimmten neuen Gesetzmäßigkeiten hergeleitete Form erhalten kann, die nach Ausführung der Anlage der Wirklichkeit in etwas befriedigenderer Weise als bisher entspricht.

Die benutzten Bezeichnungen sind größtenteils bereits im ersten Aufsatz erläutert worden; die wenigen noch hinzukommenden werden an Ort und Stelle erklärt.

##### A. Leitgedanken des Untersuchungsverfahrens.

Der Plan für das von mir durchgeführte Untersuchungsverfahren ergibt sich aus den vier Gleichungen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{a) für die Beschleunigungsfahrt} \\ P_i - mb' - N_r - R_H = R_M \\ \text{b) für Fahrt mit gleichförmiger} \\ \text{Geschwindigkeit} \quad P_i - N_r - R_H = R_M \end{array} \right\} . 24.$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{c) für Verzögerungsfahrt mit} \\ \text{Treibdampf} \quad mb'' + P_i - N_r - R_H = R_M \\ \text{d) für Verzögerungsfahrt mit} \\ \text{Gegendampf} \quad mb'' - P_i - N_r - R_H = R_M \end{array} \right\} . 24.$$

In diesen Gleichungen ist nur  $N_r$  leicht feststellbar, und schon bei  $m$  (Gesamtmasse in Seilmitte) treten gewisse Umständlichkeiten auf, die eine restlos genaue Bestimmung erschweren, während sich bei  $b'$  und  $b''$  und noch mehr bei  $P_i$  die Augenblickswerte dieser Größen überhaupt nur mit ihrem annähernden Betrage ermitteln lassen. In bezug auf  $R_H$  ist man sogar, falls man nicht über ein brauchbareres Berechnungsverfahren verfügt, auf Schätzungen an Hand der im ersten Aufsatz begründeten Gleichungen angewiesen.

Immerhin stand zu erwarten, daß gewisse entscheidende Gesetzmäßigkeiten hinsichtlich der Veränderlichkeit von  $R_M$  im Verlaufe des Treibens noch mit ausreichender Sicherheit erkennbar bleiben würden. Schon eine zunächst nur überschlägliche Überprüfung der in den Versuchsberichten<sup>1</sup> enthaltenen Kurven ergab bei etwa 3 m/sek Fördergeschwindigkeit so erhebliche, bei Höchstgeschwindigkeit aber so sehr viel kleinere Reibungsbeträge  $R_M$ , daß sich unter Berücksichtigung der für zunehmende Fördergeschwindigkeit durch Versuche nachgewiesenen Zunahme von  $R_H$  diese Abnahme nur durch um so stärkeres Sinken von  $R_M$  erklären ließ. Angesichts der bisher bestehenden Unklarheit erschien mir auch eine zunächst nur angenäherte Erklärung und Berechnung der auftretenden Schwankungen als zweckmäßig.

##### B. Die Werte der Hebezeugreibung $R_H$ .

Zur Berechnung dieser Werte haben die im ersten Aufsatz entwickelten Gleichungen gedient. Wenn  $P_i$  und  $mb$  gefunden sind, ergibt sich unter gleichzeitiger Berücksichtigung von  $N_r$  zunächst die Gesamtreibung  $R_M$  für Hebezeug und Maschine. Wird dann von  $R_M$  der Betrag  $R_H$  abgezogen, so verbleibt  $R_M$ . Auf die wahrscheinlich zu geringe Bewertung der  $R_H$ -Werte bei Fördergeschwindigkeiten von weniger als 2–3 m/sek habe ich bereits früher bei Erwähnung von Stribecks Zapfenreibungsversuchen mehrfach hingewiesen, die ein starkes Ansteigen der Zapfenreibung bei kleinen Geschwindigkeiten erkennen lassen. Diese Unsicherheit der  $R_H$ -Werte ganz im Anfange und ganz am Ende des

<sup>1</sup> Glückauf 1926, S. 1541.

<sup>2</sup> Glückauf 1911, S. 1872, oder, übereinstimmend, Mitteilungen über Forschungsarbeiten des V. d. I., H. 110/11. Die Hinweise auf die letztgenannte Schrift sind jeweils in Klammern angeführt.

<sup>1</sup> Die angeführten Veröffentlichungen hier und in den Mitteilungen über Forschungsarbeiten des V. d. I., auf die sich mein vorliegender Aufsatz stützt, nenne ich weiterhin kurz die »Versuchsberichte«.



Förderzuges kann jedoch das nachgewiesene starke (parabelähnliche) Abfallen der  $R_M$ -Kurve im Geschwindigkeitsriß auf Zeitsohle beim Übergang von kleinern zu größeren Geschwindigkeiten im Anlaufe nicht in Frage stellen.

C. Die Beträge der Massenkräfte mb.

1. Vorbemerkung.

Als Gesamtmasse  $m$  war der Wert  $5780 \text{ kg/m/sek}^2$  zu berücksichtigen, und die Beschleunigungen  $b'$  sowie die Verzögerungen  $b''$  mußte ich nachträglich aus den Rissen der Versuchsberichte<sup>1</sup> ermitteln. Beim Versuche hatten die auf einem verhältnismäßig zum Treibscheibenumfang bewegten Papierstreifen in Zeitabständen von etwa  $1/2$  sek mit einem Morsedriver gewonnenen Zeitmarken die Berechnung der jeweiligen annähernden mittlern Geschwindigkeit und damit die Aufzeichnung eines Geschwindigkeitsrisses auf Zeitsohle und eines solchen Risses auf Wegsohle (mit Zeitsummenlinie)  $t=f(s)$  ermöglicht. Zu meinen Ermittlungen von  $b'$  und  $b''$  habe ich in erster Linie den letztgenannten Riß wegen seiner größeren Längenerstreckung und deshalb größeren Deutlichkeit benutzt und den Zeitsohlenriß nur in einigen bezeichnenden Punkten seiner  $v$ -Linie zur Nachprüfung und zur Vermeidung von Widersprüchen herangezogen. Die zeichnerische Untersuchung wurde für den Anlauf an einer  $v$ -Linie vorgenommen, die mit 4fach vergrößertem Geschwindigkeitsmaßstab und 12,6fach vergrößertem Wegmaßstab gezeichnet worden war, während für den Auslauf eine  $v$ -Linie mit 4fachem Geschwindigkeits- und 6,3fachem Wegmaßstab Verwendung fand. Die weiter unten eingehend besprochenen Abb. 3 und 4 sind verkleinerte Wiedergaben der von mir benutzten Risse. Mit den Diagrammen der Versuchsberichte stimmen sie nur an den Stellen der jeweils untersuchten  $v$ -Punkte genauer überein, während dies bei den dazwischen liegenden Kurvenstücken, auf die es mir bei der Untersuchung weniger ankam, nur näherungsweise der Fall ist. Diese Abbildungen sind auch wegen der bei der Umzeichnung nicht ganz zu vermeidenden kleinen Ungenauigkeiten gewissermaßen nur als Erläuterungszeichnungen für das angewendete Ermittlungsverfahren anzusehen und zu genauern Nachmessungen weniger geeignet. Für den Mittellauf des Treibens, bei dem sich die Geschwindigkeit der Höchstgeschwindigkeit allmählich mehr und mehr nähert, ist kein besonderer Riß auf Wegsohle gezeichnet worden, weil der mechanische Wirkungsgrad und damit die Eigenreibung der Dampfmaschinen bei oder in der Nähe ihrer Regelleistung genügend genau bekannt sind. Das Nötige geht aus dem in Abb. 5 wiedergegebenen  $v$ -Riß auf Zeitsohle hervor, dessen Urbild von mir gegenüber dem Risse in Abb. 91 (104) der Versuchsberichte mit 3fach vergrößerten Geschwindigkeitshöhen und 2,85fach vergrößertem Zeitmaßstabe gezeichnet worden ist.

2.  $b'$  und  $b''$  im Zeitsohlenriß.

Als Ermittlungsverfahren wurde hier das allgemein bekannte Tangentenverfahren (Zeichnung der Differentialkurve zur  $v$ -Linie) mit der früher erläuterten kleinen Abänderung<sup>2</sup> angewendet. Als Beschleunigungsmaßstab ergab sich hierbei wiederum der 10fach vergrößerte Geschwindigkeitsmaßstab, da alle Maßdreiecke mit 10 sek söhnliger Rechtwinkelseite gezeichnet worden

sind. Die so gefundene Beschleunigungskurve dient gleichzeitig als Kurve der Massenkräfte  $mb$ . Der Maßstab für diese Kräfte, der damit naturgemäß auch zum Maßstab aller andern Kräfte in der Zeichnung wurde, konnte durch die einfache Überlegung bestimmt werden, daß  $1 \text{ m/sek}^2$  der Zeichnung  $= 5780$  Masseneinheiten mal  $1 \text{ m/sek}^2 = 5780 \text{ kg}$  zu setzen war. Der mit der Einführung dieses etwas unbequemen Kraftmaßstabes verbundene Nachteil erschien mir durch den Vorteil der Entbehrlichkeit einer besondern Kurve für die Massenkräfte als reichlich aufgewogen.

3.  $b'$  und  $b''$  im Wegsohlenriß.

Aus dem Geschwindigkeitsriß auf Wegsohle lassen sich die Geschwindigkeitsänderungen je sek nach einem zuerst von Pröll<sup>1</sup> vorgeschlagenen zeichnerischen Verfahren ableiten, bei dem die sogenannten Subnormalen der WG-Linie in jedem Kurvenpunkte diese Geschwindigkeitsänderungen abbilden. Der Maßstab, in dem die Millimeterlängen der Subnormalen auszuwerten sind, richtet sich dabei naturgemäß einerseits nach dem für die Geschwindigkeiten (Lote, Ordinaten) und anderseits nach dem für die Weglängen (Abszissen) gewählten Maßstabe. Da dieses Verfahren nicht allgemein bekannt ist, sei es, besonders zur Auffindung des richtigen Maßstabes für die Subnormalen, kurz erklärt.

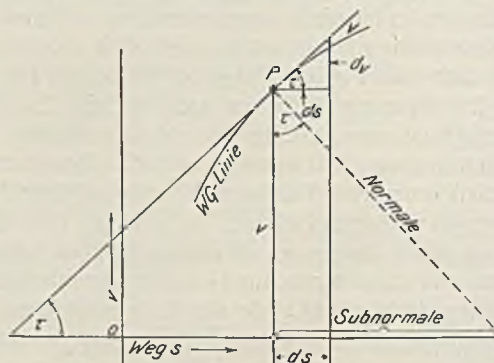


Abb. 1. Die Subnormale als Beschleunigungsmaß.

Aus Abb. 1 läßt sich, weil die in Betracht kommenden Dreiecke alle denselben Winkel  $\tau$  besitzen, unmittelbar ablesen:

$$\text{tg } \tau = \frac{dv}{ds} = \frac{\text{Subnormale}}{v}, \text{ mithin}$$

$$\text{Subnormale} = v \frac{dv}{ds} \dots \dots \dots 25.$$

Anderseits gelten die allgemein bekannten rechnerischen Begriffserklärungen:

$$\text{Geschwindigkeit } v = \frac{ds}{dt} \dots \dots \dots 26a,$$

$$\text{Beschleunigung } b = \frac{dv}{dt} \dots \dots \dots 26b.$$

Werden nun die Gleichungen 25 und 26 gleichzeitig beachtet, so läßt sich schreiben:

$$\text{Subnormale} = v \frac{dv}{ds} = \frac{ds}{dt} \cdot \frac{dv}{ds} = \frac{dv}{dt} = b \dots \dots \dots 27.$$

Mithin ist die Subnormale der  $v$ -Linie auf Wegsohle ein Maß der Beschleunigung  $b$ .

Versteht man unter  $v, s, b$  die »wirklichen« Größen der Geschwindigkeit, der Weglänge und der Beschleunigung, unter  $v', s', b'$  die Millimeterlängen ihrer Wiedergabe in der Zeichnung und schließlich unter

<sup>1</sup> s. die Abb. 90 (103) und 91 (104) dieser Berichte.  
<sup>2</sup> Glückauf 1926, S. 1550.

<sup>1</sup> Pröll: Versuch einer graphischen Dynamik, 1874.



$v, s, b$  die Millimeterlängen der Geschwindigkeitseinheit, der Weglängeneinheit und der Beschleunigungseinheit, so gelten offenbar die nachstehenden rechnerischen Zusammenhänge:

$$\begin{array}{l|l|l} 1 \text{ m/sek} = v \text{ mm} & 1 \text{ m} = s \text{ mm} & 1 \text{ m/sek}^2 = b \text{ mm} \\ \text{daher } v' = v \cdot v & s' = s \cdot s & b' = b \cdot b \\ \text{und } dv' = v \cdot dv & ds' = s \cdot ds & \frac{b'}{b} = \frac{v'}{v} \end{array} \quad 28.$$

Da nun aber zwischen den wirklichen Größen und ihren Abbildungen die Beziehungen bestehen:

$$b = \frac{v dv}{ds} \text{ und } b' = \frac{v' dv'}{ds'}$$

ergibt sich unter Beachtung der Gleichungen 28:

$$\frac{b'}{b} = \frac{v' dv'}{ds'} \cdot \frac{ds}{v dv} = \frac{v \cdot v' \cdot v dv \cdot ds}{s \cdot s \cdot ds \cdot v dv} = \frac{v'^2}{s} = b$$

oder kurz:

$$b = \frac{v'^2}{s} \dots \dots \dots 29.$$

Diese Gleichung dient zur Ermittlung des Beschleunigungsmaßstabes. Ist beispielsweise wie in Abb. 3  $1 \text{ m/sek} = 4 \text{ mm} (= v \text{ mm})$  und  $1 \text{ m} = 1,26 \text{ mm} (= s \text{ mm})$ , so gelten für die Subnormalen als Beschleunigungen  $1 \text{ m/sek}^2 = \frac{4 \cdot 4}{1,26} = 12,7 \text{ mm} (= b \text{ mm})$  und

umgekehrt  $1 \text{ mm} = 0,0786 \text{ m/sek}^2$ . Hat mithin z. B. irgendeine Subnormale die Länge von  $40 \text{ mm}$ , so bedeutet sie  $40 \cdot 0,0786 \sim 3,145 \text{ m/sek}^2$ .

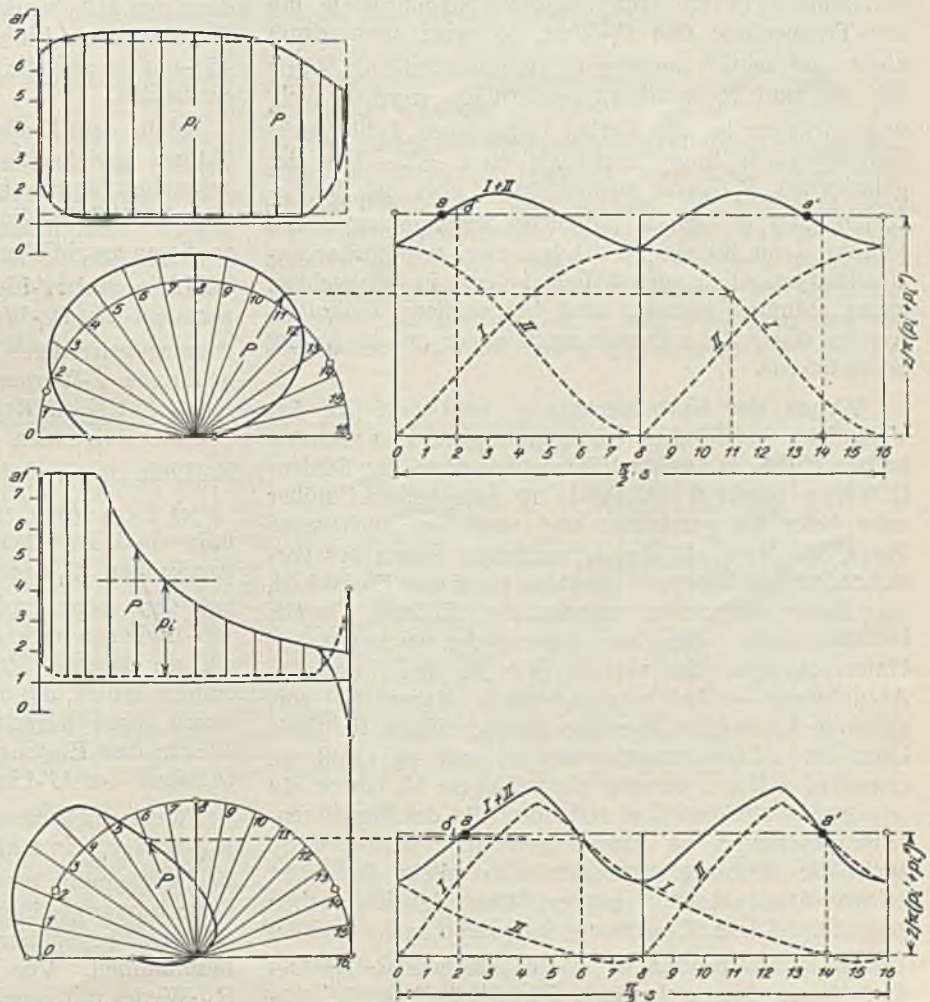
In den Abb. 3 und 4 sind die auf der Sohle ermittelten Subnormalen jeweils durch  $45^\circ$ -Linien auf die zugehörigen Geschwindigkeitslote übertragen worden; man erhält somit einen »Beschleunigungsriß auf Wegsohle«, der, wie bereits erläutert ist, hier auch als Riß der Massenkräfte zu gelten hat.

**D. Die indizierten und auf Seilmitte umgerechneten Kolbenkräfte  $P_i$ .**

Von der Herstellung eines Drehkrafttrisses für den ganzen Verlauf des Treibens unter Zugrundelegung der aufgenommenen Dampfspannungsrisse (Indikatorkurven) hat man wegen der Schwierigkeit der Durchführung und wegen der voraussichtlich nur geringen Genauigkeit des erzielbaren Ergebnisses schon im Versuchsbericht abgesehen. Bei  $90^\circ$  Kurbelversetzung und wechselnden Füllungen ergab sich im allgemeinen nach jeweils einer Vierteldrehung der Hauptwelle eine neue Summe der  $p_i F$ -Werte<sup>1</sup> beider Zylinder und damit eine neue Drehkraft im Kurbelkreise und in Seilmitte. An die Stelle der aus dem veränderlichen Dampfdruck entstehenden stetig schwankenden wirklichen Drehkräfte ließ man in der Zeichnung die sich aus den indizierten

Drücken berechnenden und sich nach jedem halben Hube ruckweise ändernden »mittlern Ersatzdrehkräfte« treten; die Umfangskräfte erschienen damit für jeweils  $5,1 \text{ m}$  Seilweg unveränderlich.

Aus diesem Grunde hatte ich zunächst Bedenken gegen die Anwendung der Gleichungen 24, denn angesichts des im allgemeinen ununterbrochen wechselnden Dampfdruckes innerhalb eines Hubes und im Hinblick auf die großen Schwankungen der Drehkraft, die sich infolge der kinematischen Eigenschaften des Kurbelgetriebes aus den Dampfdruckschwankungen herleiten, erschienen mir die möglichen Fehler der Ermittlung als über das zulässige Maß hinaus groß. Meine ursprünglichen Bedenken wurden aber durch die nachstehende Betrachtung wenn auch nicht völlig behoben, so doch stark abgeschwächt. Setzt man nämlich statt der wechselnden Spannungen die indizierten (also mittlern) und nimmt damit die Kolbenkraft für den ganzen Hub gleichbleibend =  $p_i F$  an, so ist bekanntlich die mittlere Drehkraft im Kurbelkreise nach dem Energieerhaltungsgesetze:  $\frac{2}{\pi} \cdot p_i F$ , so daß bei der Zwillingsmaschine mit den indizierten Spannungen  $p_i'$  und  $p_i''$  als mittlere Drehkraft  $\frac{2}{\pi} (p_i' + p_i'') F$  hervorgeht, ein Wert, der für Seilmitte noch mit  $\frac{s}{D}$  malzunehmen ist, wenn  $s$  den Hub der Maschine und  $D$



<sup>1</sup> Unter  $F$  wird die »wirksame« Kolbenfläche in  $\text{cm}^2$ , nämlich der Zylinderquerschnitt abzüglich der Fläche der beiderseits durchgehend gedachten Kolbenstange verstanden.

Abb. 2. Die Drehkraft im Kurbelkreise bei unendlich langer Schubstange.



den Treibscheibendurchmesser bedeutet. Wenn nun auch je nach der Größe der jeweiligen Zylinderfüllung und infolge der Kräftezerlegung am Kurbel- und Kreuzkopfbzapfen die größte und kleinste Drehkraft eines Hubes von der mittlern mehr oder weniger stark abweicht, so gilt doch, wie die beiden Risse der Abb. 2 für stark verschiedene Füllung ersichtlich machen, folgende Feststellung: Diejenigen Wegpunkte, in denen die aus den indizierten Spannungen berechneten und als Treppenlinie abgebildeten mittlern Drehkräfte tatsächlich in Seilmitte wirksam werden, liegen um jeweils etwa  $\frac{2}{3}$  der Abwicklungslänge eines Viertelkreisbogens des Treibscheibenumfanges seitlich vom nächsten Totpunkte der Treppenlinie (Punkte a und a' der Abbildung).

Liegt z. B. der Punkt des Eintretens der mittlern Drehkraft im Kurbelkreise bei 80 % Zylinderfüllung etwa in der Mitte des zweiten Achtels der Bogenabwicklung des Viertelkreises, so liegt er andererseits, wie im untern Teile der Abbildung zu ersehen ist, bei nur 20 % Zylinderfüllung am Anfange des dritten Achtels, und die verhältnismäßige Abweichung  $\delta$  von der mittlern Drehkraft ist in beiden Fällen fast gleich groß. Wenngleich sie im ersten Falle ein Mehr, dagegen im zweiten Falle ein Weniger bedeutet, ist sie doch für sich betrachtet nur geringfügig.

Zieht man also in  $\frac{2}{3}$  der Stufenbreite der Treppenlinie vom Totpunkte entfernt ein v-Lot und mißt im Schnittpunkte des Lotes mit der v-Linie die Beschleunigung (Verzögerung) und im Schnittpunkte mit der Treppenlinie den  $P_i$ -Wert, so wird man damit nicht nur zeitlich annähernd zusammenfallende Werte für  $mb$  und  $P_i$  erhalten, sondern es werden auch, was wichtiger ist, die hierbei begangenen Fehler sehr wahrscheinlich kaum mehr als etwa  $\pm 2-3\%$  der gemessenen  $P_i$ -Werte ausmachen. Dabei ist zu beachten, daß so starke plötzliche Schwankungen der Füllung (von 80 auf 20 %) bei zwei unmittelbar aneinander anschließenden halben Hübten in Wirklichkeit kaum auftreten können, und bei mittlern Füllungen werden sogar die a-Punkte noch näher an das  $\frac{2}{3}$ -Lot heranrücken<sup>1</sup>.

Wegen der Kurbelversetzung liegt natürlich bei Veränderung der indizierten Spannung (für den nächsten halben Hub) das Drehkraftlinienstück über der Sohlenlinie von Punkt 8 bis Punkt 16 entsprechend höher oder tiefer als gezeichnet und verändert auch seine Form, was aber auf den wesentlichen Inhalt der vorstehenden Ausführungen insofern nicht von Einfluß ist, als dieser die stark veränderliche Füllung bereits berücksichtigte. Bei Durchführung der zeichnerischen Untersuchungen der v-Linie, die in den folgenden Abbildungen enthalten sind, wurde daher die vorstehende Erkenntnis über die wahrscheinlich richtigste Lage der v-Lote streng beachtet, und es stand zu erwarten, daß bei derartig planmäßigem Verfahren ein wenigstens annähernd zutreffendes Bild des Maschinenreibungsverlaufes im ganzen gewonnen würde, wenn auch die Reibungswerte für sich allein betrachtet keinen Anspruch auf größere Genauigkeit erheben konnten. Diese Erwartung hat sich nach meinem

<sup>1</sup> Werden die Drehkraftriße statt für unendliche für »endliche« Stangenlänge gezeichnet ( $r:1 \sim \frac{1}{\delta}$ ), so rücken die Punkte a und a' sogar noch näher an die  $\frac{2}{3}$ -Lote heran und die Fehlerbeträge  $\delta$  werden verhältnismäßig noch geringer als bei unendlicher Stangenlänge.

Dafürhalten erfüllt, denn es ergab sich dabei für die Zu- und Abnahme von  $R_M$  ein derartig stetiger und innerlich widerspruchsfreier Verlauf, daß man diesen Umstand, auch in Anbetracht seiner bezeichnenden Einzelheiten, nicht mehr als eine bloße Zufälligkeit ansehen konnte.

#### E. Ergebnis der Untersuchung.

Das Untersuchungsergebnis ist zunächst aus den Abb. 3 und 4 ersichtlich. In Abb. 5 sind alsdann mit Benutzung der Zeitsummenlinie die beiden Wegsohlenrisse für Anlauf und Auslauf des Treibens, die den Inhalt der erstgenannten Abbildungen ausmachen, zu einem Zeitsohlenrisse vereinigt. Dieser ist unter gleichzeitiger Benutzung der Abb. 91 (104)<sup>1</sup> des Versuchsberichtes über die ganze Dauer des Treibens ausgedehnt worden.

#### 1. Erläuterungen zu Abb. 3 (WG-Linie).

a) Die Bestimmung der Subnormalen der v-Linie als Beschleunigungswerte  $b'$  ist an Stellen schwacher Krümmung und bei erheblicher Länge der v-Lote mit größern Ungenauigkeiten behaftet. Es gibt aber meines Wissens keinen andern brauchbaren Weg zur Bestimmung der »Augenblickswerte« von  $b'$  aus der WG-Linie.

Um mich so weit als irgend tunlich von Willkürlichkeiten frei zu halten, habe ich die Bestimmung von  $b'$  im Zweifel meist mehrmals wiederholt und dann den Mittelwert als zutreffend angesehen. Auf diese Weise ist die  $b'$ -Linie – bzw.  $mb'$ -Linie – aus den durch 45°-Linien auf die v-Lote übertragenen Subnormalen entstanden.

b) In dem Kraftmaßstabe, der sich ergab, wenn die  $b'$ -Linie gleichzeitig als Linie der Massenkraft  $mb'$  angesehen wurde (s. Abschnitt C unter 2) ist alsdann von der T'-Sohlenlinie nach abwärts der Betrag  $N_r$  und an diesen anschließend der Wert  $R_H$  aufgetragen worden ( $N'$ -Linie und  $H'$ -Linie). Die letztgenannte ergab sich, nachdem die  $R_H$ -Werte mit den Gleichungen meines vorausgegangenen Reibungsaufsatzes aus den zugehörigen v-Werten berechnet waren. Angesichts des ziemlich kleinen Kraftmaßstabes und der kleinen aufeinander folgenden Unterschiede von  $R_H$  erscheint die  $R_H$ -Linie als gerade Linie mit sehr schwachem Ansteigen.

c) Es wurden nun die sich von der T'-Sohlenlinie bis zu den Stufen der Treppenlinie erstreckenden  $P_i$ -Lote in den Zirkel genommen und auf dem betreffenden Geschwindigkeitslote von der  $mb'$ -Linie aus nach abwärts abgestochen, wodurch man die am untersten Rande des Risses ersichtlichen Kreuzpunkte erhielt, die nun, wie aus Abschnitt A hervorgeht, durch ihren lotrechten Abstand von der  $H'$ -Linie die Werte der Eigenreibung der Maschine abbilden (Abstand der U'-Linie von der  $H'$ -Linie).

Wenn auch die einzelnen auf diese Weise ermittelten  $R_M$ -Beträge, rein zahlenmäßig betrachtet, nur mit größerm Fehlerspielraum bestimmt sind, so erscheint mir doch diese nur angenäherte Bestimmung immer noch als ein Gewinn gegenüber ihrer bisherigen völligen Unbestimmtheit. Vor allem geht die Abnahme des  $R_M$ -Wertes mit zunehmender Annäherung an die Höchst-

<sup>1</sup> Versuchsberichte, S. 2030 (102).



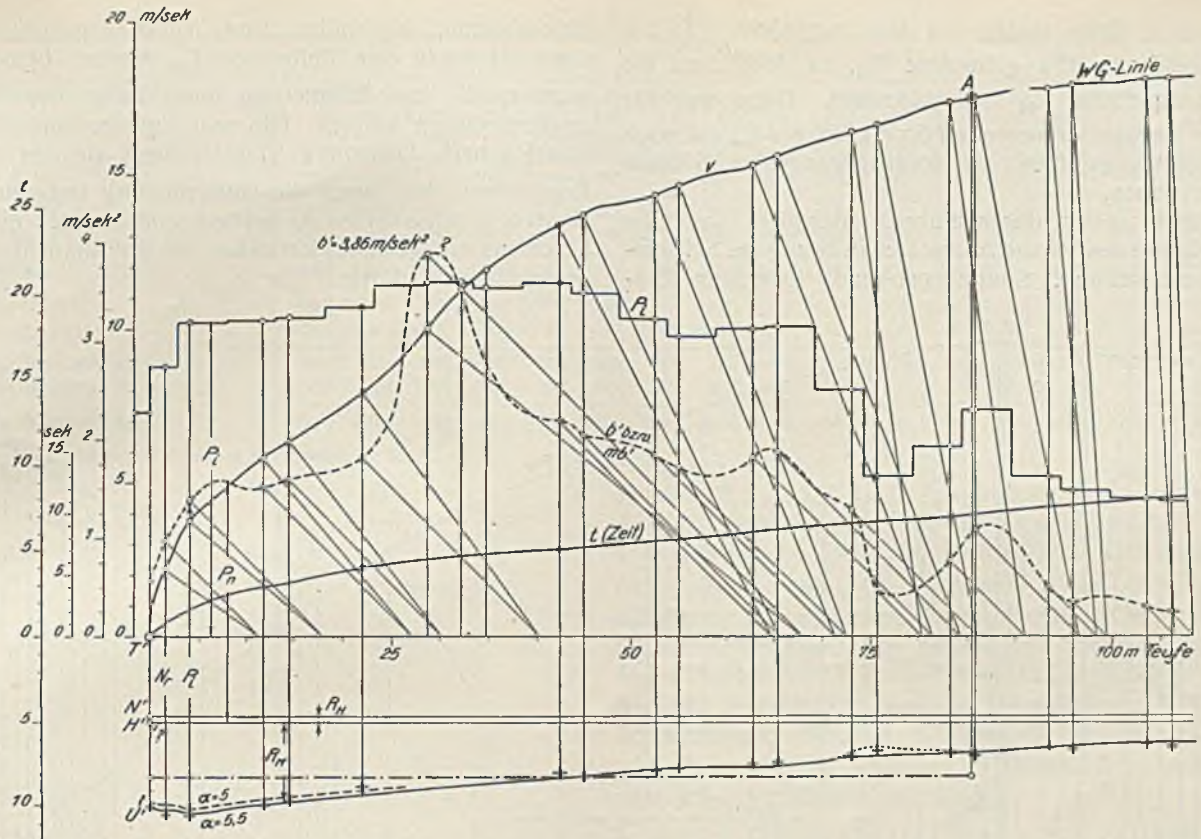


Abb. 3. Geschwindigkeitsriß auf Wegsohle beim Anlaufe (Ermittlung der Beschleunigungen und der Kräfte).  
 Maßstäbe: 1 mm = 0,25 m/sek = 0,0785 m/sek² = 0,625 sek = 0,798 m = 453 kg.

geschwindigkeit meines Erachtens zweifelsfrei aus diesen Ermittlungen hervor!

d) In der Untersuchung findet sich zwischen 8 m/sek und etwa 13,5 m/sek eine Lücke, für die ich die Bestimmung von  $R_M$  wegen allzugroßer Unsicherheit des betreffenden Rißeiles unterlassen habe. Trotz Anerkennung des reichen Inhalts der Versuchsberichte glaubte ich an diesen Stellen das Vorliegen von stärkern Beobachtungsfehlern annehmen zu müssen, da sich sowohl aus dem Wegsohlenrisse als auch aus dem

Zeitsohlenrisse Beschleunigungen von mehr als 3,5 m/sek² ergeben.

Der Leiter der berggewerkschaftlichen Seilprüfungsstelle, Dipl.-Ing. H. Herbst, der über eine große Anzahl lehrreicher Risse verfügt, die teils mit dem Geräte von Jahnke und Keinath, teils mit dem von Siemens & Halske gebauten neuzeitlichen Winkelbeschleunigungsmesser aufgenommen worden sind, hat mir dazu mitgeteilt, daß er ein Festliegen des mit harzhaltiger Schmiere mäßig geschmierten Seiles bei

Zahlentafel 1 (zu Abb. 3, 4 und 5).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	v-Punkt m/sek . . . . .	0	2,2	3,75	5,8	6,35	8,00	13,3	13,7	14,65	15,3	16,4	17,5	17,95	18,20	20	21,3	21,7	21,9
2	b' in m/sek² . . . . .	0,564	0,975	1,38	1,525	1,60	1,84	2,20	2,04	1,73	1,82	1,29	1,10	0,345	0,251	0,345	0,314	0,267	0
3	mb' kg . . . . .	3 260	5 600	7 970	8 810	9 250	10 600	12 700	11 800	10 000	10 500	7 450	6 470	1 995	1 450	1 995	1 815	1 540	0
4	$N_r$ kg . . . . .	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650	4 650
5	$R_{\Sigma}$ kg . . . . .	5 240	5 650	5 860	5 140	4 850	4 100	3 350	3 650	3 000	2 850	2 400	2 180	1 965	1 740	1 855	1 685	1 630	1 550
6	$P_i$ . . . . .	13 150	15 900	18 480	18 600	18 750	19 350	20 700	20 100	17 650	18 100	14 500	13 300	8 610	7 840	8 500	8 140	7 820	6 200
7	$\eta_M$ (bei $\alpha = 5,5$ ) <sup>1</sup> . . . . .	0,626	0,676	0,709	0,749	0,757	0,784	0,849	0,853	0,859	0,861	0,874	0,880	0,881	0,882	0,888	0,89	0,89	0,89
8	$(1 - \eta_M)$ . . . . .	0,374	0,324	0,291	0,251	0,243	0,216	0,151	0,147	0,141	0,139	0,126	0,120	0,119	0,118	0,112	0,11	0,11	0,11
9	$R_M$ (berechnet) kg . . . . .	4 820	5 150	5 370	4 670	4 550	4 180	3 130	2 980	2 480	2 520	1 830	1 600	1 025	925	950	895	860	680
10	$R_H$ (berechnet) kg . . . . .	333	340	350	370	380	400	525	540	570	595	620	660	680	690	775	825	855	870
11	$R_{\Sigma}$ (berechnet) kg . . . . .	5 153	5 490	5 720	5 040	4 930	4 580	3 655	3 520	3 050	3 115	2 450	2 260	1 705	1 615	1 725	1 720	1 715	1 550

<sup>1</sup> s. die Gleichungen 30 und 31 im Abschnitt E 3.

Geschwindigkeitsänderungen von 2,5 m/sek² wiederholt festgestellt hat. Hier, wo es sich um ein völlig ungeschmiertes Seil handelte, könnten also wohl noch größere Beträge von b' in Betracht kommen.

<sup>1</sup> Bei einzelnen  $R_M$ -Werten im Anlaufe des Treibens, wo die  $P_i$ -Werte an 20 000 kg heranreichen, können schätzungsweise Fehler bis zu 700 kg unterlaufen sein; soweit sich die ermittelten Werte passend in die stetig verlaufende Reibungskurve einfügen, ist dies jedoch nicht wahrscheinlich.

e) Das Untersuchungsergebnis der Abb. 3 ist in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Dem aus Reihe 5 ersichtlichen Werte  $R_{\Sigma}$ , so wie er aus dem zeichnerischen Verfahren hervorging, ist in Reihe 11 das rechnerische Ergebnis gegenübergestellt, das sich mit den weiter unten angeführten Gleichungen ergibt. In Reihe 7 findet sich zunächst das mit Gleichung 35 berechnete



$\eta_M$  und in Reihe 9 das aus dem zugehörigen  $P_i$  mit der Gleichung 37a gefundene  $R_M$ , zu dem dann die Hebezeugreibung  $R_H$  noch hinzutritt. Diese war für die in Betracht kommende Fördergeschwindigkeit nach den Schätzungsformeln des vorausgegangenen Aufsatzes zu berechnen.

Einem später durchgeführten Beispiele sind die Verhältnisse des Versuchsschachtes in bezug auf Schachtscheibeneinteilung, Spurlattenabstand, lotrechten Ein-

strichabstand, Korbhöhe usw. zugrundegelegt, und dann ist auch eine Reihe von  $R_H$ -Werten berechnet worden, die zur Erläuterung eines Teiles der Tafelangaben dienen können. Die sehr einfache Berechnung von  $R_M$  nach Gleichung 37a schmiegt sich in ihren Ergebnissen den durch die Untersuchung festgestellten Werten im allgemeinen so befriedigend an, daß meines Erachtens ein gewisses Vertrauen auf ihre Brauchbarkeit berechtigt sein dürfte.

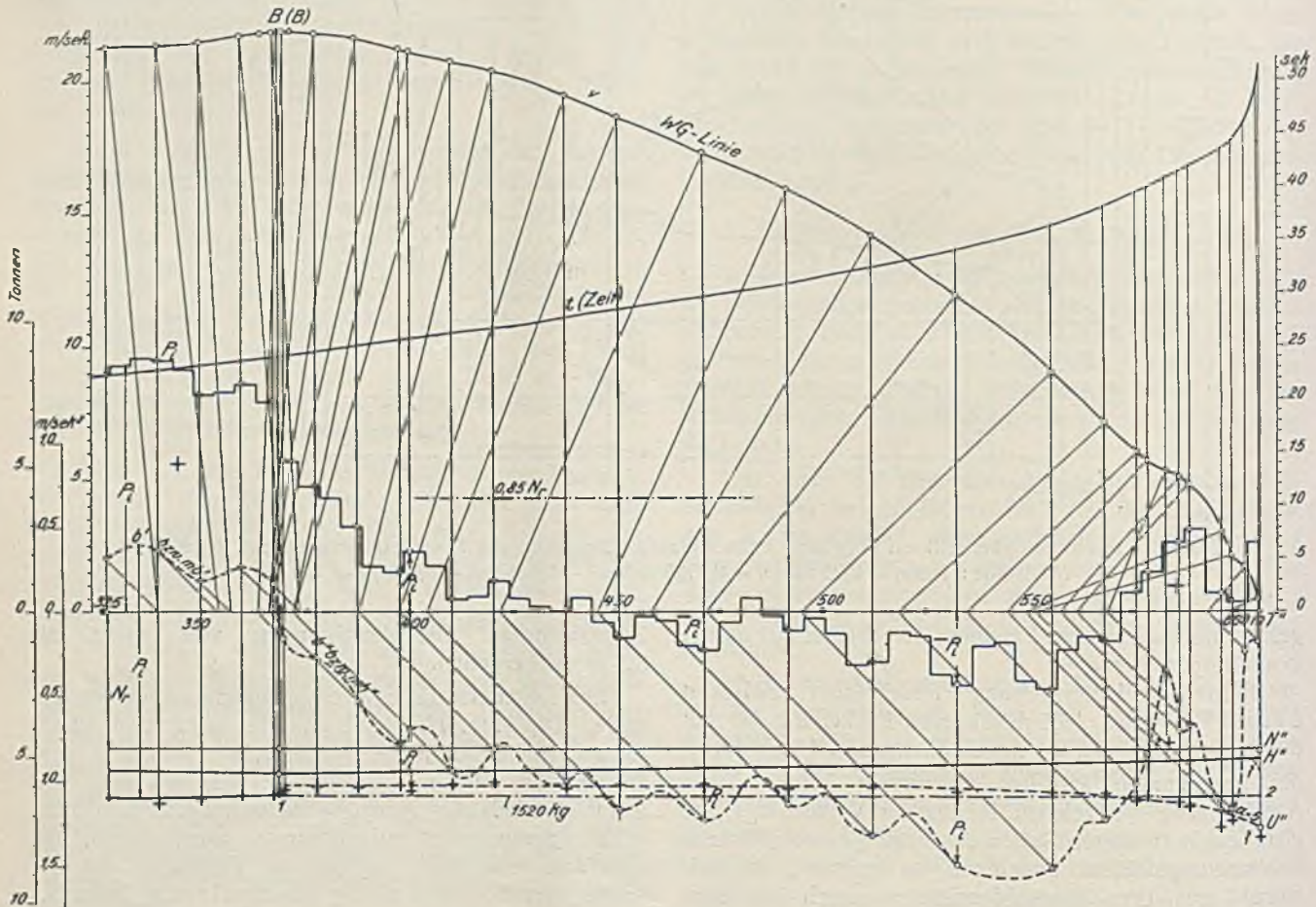


Abb. 4. Geschwindigkeitsriß auf Wegsohle beim Endlauf (Ermittlung der Verzögerungen und Kräfte).  
Maßstäbe: 1 mm = 0,278 m/sek = 0,0436 m/sek<sup>2</sup> = 0,695 sek = 1,77 m = 253 kg.

2. Besprechung der Abb. 4 (WG-Linie).

a) Nach den Ausführungen zu Abb. 3 bleibt hier nur wenig zu sagen, da die Ermittlungen in derselben Weise angestellt worden sind, wobei es sich allerdings hier für den Endlauf des Treibens um Feststellung der Größe von Verzögerungen  $b''$  handelte. Die ermittelten  $R_M$ -Werte sind erheblich kleiner als beim Anlauf und liegen auch niedriger als bei Fahrt mit Geschwindigkeiten nahe der Höchstgeschwindigkeit. Der Maßstab für die Geschwindigkeitsänderungen je sek ist vergrößert worden, was beim Vergleich mit Abb. 3 nicht übersehen werden darf.

Im übrigen ist zu erwähnen, daß diese Feststellungen für den Auslauf des Treibens wahrscheinlich deshalb eine noch geringere verhältnismäßige Genauigkeit haben als die in Abb. 3, weil hier die  $P_i$ -Werte eine erhöhte Unsicherheit besitzen. Der Versuchsbericht erwähnt selbst die größere Fehlerhaftigkeit der Angaben der Indikatoren bei den in Betracht kommenden niedrigen Dampfspannungen.

Hier befindet sich meine zeichnerische Ermittlung bei etwa 5 m/sek Fördergeschwindigkeit in schroffem Widerspruch mit dem in der Wirklichkeit Möglichen. Bei der aus der Zeichnung des Versuchsberichtes ersichtlichen geringen Treibdampf-Umfangskraft ist eine so starke Herabminderung der Verzögerung, wie die  $v$ -Linie sie zeigt, schlechterdings unerklärlich. Als treibend kommt die sich aus der Verzögerung berechnende Massenkraft (Trägheitskraft) in Betracht. Hinzu tritt die Treibdampf-Umfangskraft, und beide zusammen müssen die Nutzlast heben sowie die Reibung  $R_{\Sigma}$  überwinden. Die ersichtlichen Werte ( $mb'' + P_i$ ) genügen aber nicht einmal ganz zum Heben der Nutzlast. Daher müssen an der bezeichneten Stelle Beobachtungsfehler vorliegen; entweder  $mb''$  oder  $P_i$  oder aber beide gleichzeitig waren tatsächlich größer. In diesem Teile der Zeichnung ist die Lücke in den Ermittlungen besonders störend.

b) Das Untersuchungsergebnis aus Abb. 4 ist in der Zahlentafel 2 verzeichnet. Die durch die Zeichnung ermittelten Werte von  $R_{\Sigma}$  stehen in Reihe 7, während die



Zahrentafel 2 (zu Abb. 4).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 v-Punkt in m/sek . . . . .		21,9	20,4	19,4	18,6	17,2	15,85	14,15	11,9	9	7,1	6	5,65	5,10	4,8	3	2,1	0
2 b'' kg . . . . .		0	0,81	1,005	1,16	1,225	1,145	1,32	1,49	1,51	1,225	1,005	0,84	0,69	0,66	1,16	1,16	0,83
3 mb'' kg . . . . .		0	4680	5800	6715	7090	6620	7650	8630	8750	7090	5800	4850	3990	3810	6715	6715	4800
4 ± P <sub>j</sub> kg . . . . .		+6200	+1090	+ 91	- 910	-1275	- 637	-1730	-2550	-2640	-1000	+ 682	+1365	+2365	+2820	+ 637	+ 364	+2910
5 mb'' ± P <sub>j</sub> kg . . . . .		6200	5770	5891	5805	5815	5983	5920	6080	6110	6090	6482	6215	6355	6630	7352	7079	7710
6 - N <sub>r</sub> kg . . . . .		4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650	4650
7 R <sub>Σ</sub> kg . . . . .		1550	1120	1241	1155	1165	1333	1270	1430	1460	1440	1830	1565	1705	1980	2702	2429	3060
8 η <sub>M</sub> (α = 5,5) <sup>1</sup> . . . . .		0,89	0,889	0,887	0,887	0,878	0,87	0,857	0,835	0,800	0,77	0,751	0,745	0,785	0,731	0,694	0,675	0,626
9 (1-η <sub>M</sub> )/η <sub>M</sub> . . . . .		0,1235	0,125	0,1275	0,1315	0,139	0,150	0,167	0,198	0,25	0,299	0,332	0,342	0,360	0,368	0,441	0,481	0,597
10 R <sub>M</sub> berechnet kg . . . . .		495	500	510	525	555	600	667	792	1000	1200	1330	1370	1440	1475	1765	1960	2390
11 R <sub>H</sub> berechnet kg . . . . .		870	790	750	710	650	615	560	490	425	390	370	365	360	355	345	335	330
12 R <sub>Σ</sub> berechnet kg . . . . .		1365	1290	1260	1235	1305	1215	1227	1282	1425	1590	1700	1735	1800	1830	2100	2295	2720

<sup>1</sup> s. die Gleichungen 30 und 31 im Abschnitt E 3.

Reihen 10 bis 12 die mit den Gleichungen berechneten Beträge enthalten, bei deren Ermittlung der Wert  $P_n' = 0,85 N_r$  aus Gleichung 40 sowie die Gleichung 39 (Abschnitt G<sub>4</sub>) benutzt worden sind. Auch hier stimmen die durch Rechnung ermittelten Werte mit den Untersuchungsergebnissen im ganzen befriedigend überein. Der verhältnismäßig große Fehler in Spalte 2 (Reihen 7 und 12) ist erklärlich, weil der letztgenannte Wert mit der sozusagen plötzlich auftretenden Hilfszahl  $P_n'$  berechnet worden ist, während in Wirklichkeit natürlich kein schroffer Wechsel stattfindet.

3. Der Geschwindigkeitsriß auf Zeitsohle (ZG-Linie) (Abb. 5 und 6, 7, 8).

a) Der Zusammenhang der beiden Wegsohlen-Teilrisse in den Abb. 3 und 4 mit dem aus Abb. 5 ersichtlichen Zeitsohlenrisse ist durch die in den beiden erstgenannten Rissen eingezeichnete Zeitsummenlinie  $[t = f(s)]$  gegeben. Mißt man an einer beliebigen Stelle der Abb. 3 bzw. 4 das t-Lot und sticht im Zeitsohlenrisse der Abb. 5 vom Nullpunkte aus auf der Grundlinie das 1,13 bzw. 1,27fache der gemessenen Lotlänge ab, so gelangt man zu demjenigen Zeitpunkte im Zeitsohlenriß, der dem gewählten Wegpunkte im Wegsohlenriß zugeordnet ist<sup>1</sup>.

Im Zeitsohlenrisse treten die Schwankungen der Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung (bzw. der Massenkraft mb) infolge

<sup>1</sup> Die von mir hergestellten großen Risse hatten natürlich für die Zeitsummenlinie der Wegsohlenrisse denselben Zeitmaßstab wie die Sohle des Zeitsohlenrisse, damit eine bequeme und genaue Übertragung möglich war. Die Notwendigkeit des Malnehmens der Lotlängen mit verschiedenen Zahlen ist nur durch die bei der Drucklegung durchzuführenden Veränderungen entstanden. Besondere Tafeln am Ende des Heftes, die für den Leser stets unbequem zu lesen sind und den richtigen Zusammenhang des Stoffes zerreißen, sollten vermieden werden, die Zeichnungen aber der Deutlichkeit halber in möglichst großem Maßstabe wiedergegeben werden. Andersseits war ihre Größe dem Satzspiegel anzupassen, so daß sich für denselben Größenbegriff (Zeit, Kraft, Geschwindigkeit usw.) verschiedene Maßstäbe ergaben.

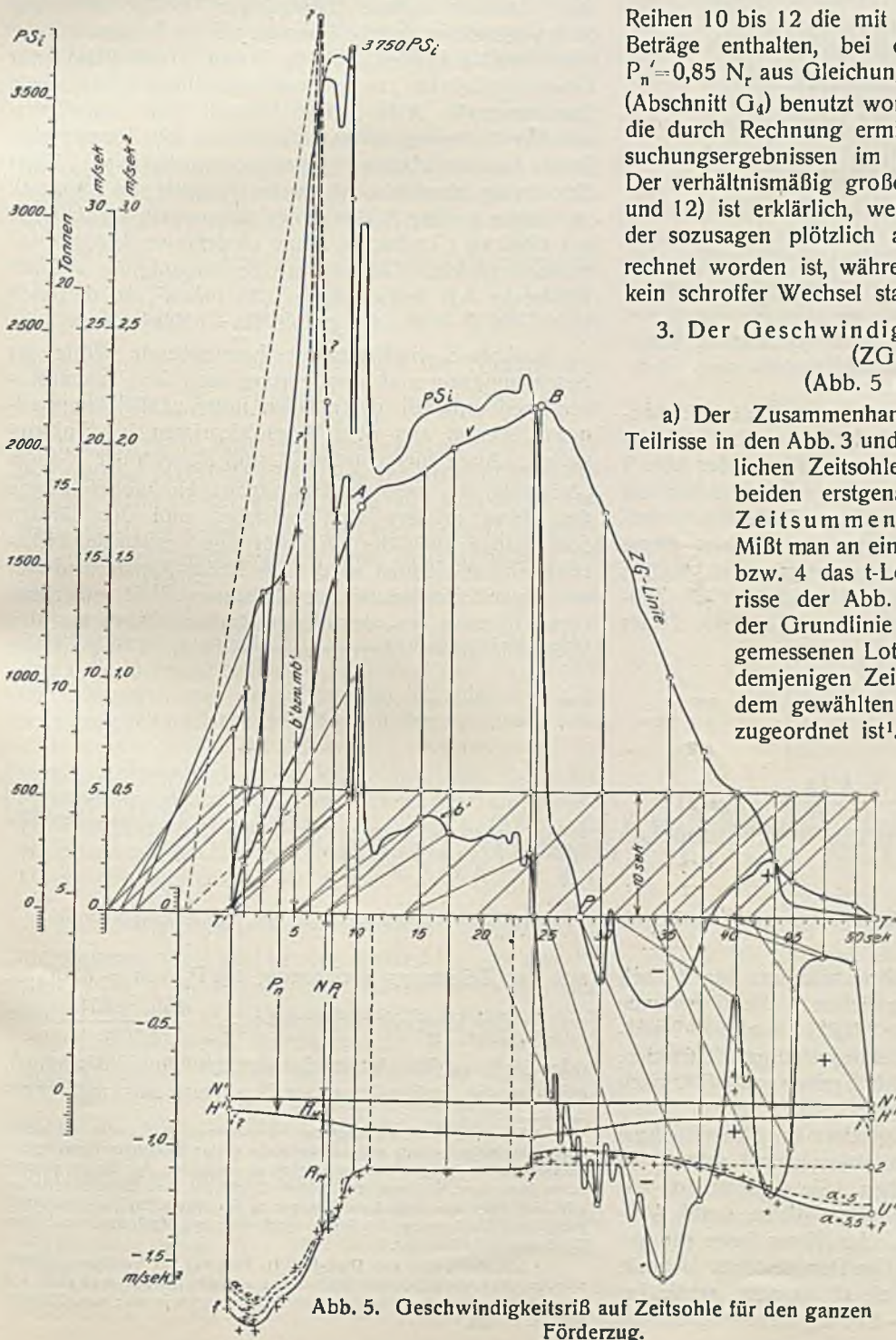


Abb. 5. Geschwindigkeitsriß auf Zeitsohle für den ganzen Förderzug.



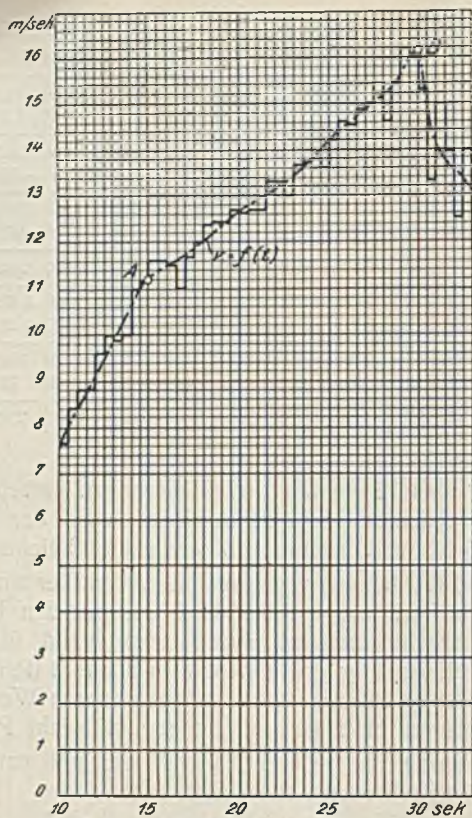


Abb. 6. Mit Hilfe des Iversen-Fahrtmessers ermittelter Geschwindigkeitsriß auf Zeitsohle.

der erheblichen Verkürzung der Sohlenlänge, die nunmehr der Gesamtdauer des Förderzuges entspricht, viel deutlicher in Erscheinung als in den Rissen der Abb. 3 und 4, die in ihrer Sohlenlänge – und zwar besonders der erstgenannte – nur einem kleinern Teile des Förderzuges entsprechen. So vollzieht sich z. B. der ganze in Abb. 3 dargestellte Bewegungsvorgang in seinem wesentlichsten Teil in 10 sek, während hier im Zeitsohlenrisse Bewegungsvorgänge von 51,5 sek Dauer wiedergegeben sind.

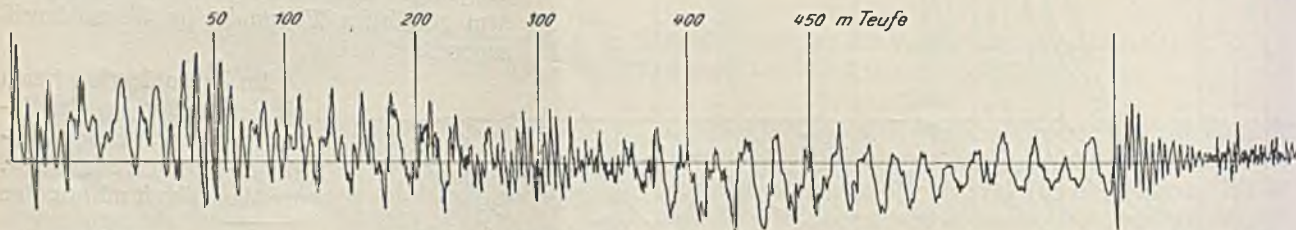


Abb. 7. Riß der Korbbeschleunigungen und -verzögerungen, aufgenommen mit dem Gerät von Jahnke und Keinath.

diesen Punkten hindurchgeführte und von ihnen nach rechts und links ungefähr gleichen Abstand haltende kurvenförmig verlaufende Linie  $U'U''$  kann nun als Nulllinie für die Kräfte des Förderzuges aufgefaßt werden, von der aus sich nach aufwärts Treibdampfkräfte, nach abwärts Gegendampfkräfte erstrecken.

b) Auf die Besprechung der mechanischen Wirkungsgrade der Antriebsmaschine werde ich weiter unten besonders eingehen. Sie ergeben sich aus meinen Zeichnungen in einfacher Weise durch Vergleichung der Kraftlotlängen. An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, daß sich im Punkte 1 der U-Linie, wo die Höchstgeschwindigkeit  $v^*$  erreicht wird, bei 4650 kg Regelnutzlast und  $\sim 870$  kg Hebezeugreibung

Die gewöhnlich in kleinern Rissen abgebildeten v-Linien,  $PS_1$ -Linien usw. zeigen derartig starke Schwankungen in der Regel nicht, weil es sich dabei meist um die Darstellung von Veränderlichkeiten im ganzen und weniger um eine Untersuchung von besondern Einheiten handelt. Wer jedoch Gelegenheit hatte, in die Aufzeichnungen von v-Linien mit dem Iversen-Fahrtmesser oder von b-Linien mit den Geräten von Jahnke und Keinath oder mit dem Winkelbeschleunigungsmesser<sup>1</sup> von Siemens & Halske Einsicht zu nehmen, wird nicht bezweifeln, daß die erwähnten schroffen Schwankungen tatsächlich vorhanden sind.

Die Vervollkommnung, welche die genannten Vorrichtungen in den letzten Jahren erfahren haben, werden in Zukunft genauere Aufnahmen ermöglichen. Ich unterlasse darüber weitere Darlegungen, bringe aber zur Stützung meiner Angabe über die starken Schwankungen von v und b in den Abb. 6, 7 und 8 drei Risse vom Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlauf eines Förderzuges<sup>2</sup>. Abb. 6 bezieht sich auf eine Treibscheibenförderung, deren Gesamtmasse sehr genau gleich 7650 Masseneinheiten festgestellt worden war. Nach Erreichung einer Abwärtsgeschwindigkeit von 12 m/sec wurde im Punkte A der Dampf abgesperrt, so daß der mit 4800 kg Überlast beladene niedergehende Korb antreibend wirkte. Die mittlere Beschleunigung auf der Rißstrecke AB betrug dabei  $0,38 \text{ m/sec}^2$ , so daß sich  $4800 = 7650 \cdot 0,38 + R_{\Sigma}$ , mithin  $R_{\Sigma} = 1890 \text{ kg}$  ergab.

In Abb. 5 sind einzelne bezeichnende Werte der Beschleunigung und Verzögerung nach dem Tangentenverfahren ermittelt, die mit den ihnen zeitlich zugeordneten Werten aus den Wegsohlenrissen in Einklang stehen. Auch hier wurden  $N_r$  und  $R_H$  von der T'-Linie (Zeitsohle) aus nach abwärts angetragen, wobei infolge des etwas größern Kraftmaßstabes und der kürzern Sohlenlänge auch der kurvenförmige Verlauf der Hebezeugreibung sichtbar wird. Die Kreuz-Punkte sind hier einfach mit Benutzung der Zeitsummenlinie unter Berücksichtigung des veränderten Kraftmaßstabes aus den Wegsohlenrissen übernommen worden. Die zwischen

aus der Zeichnung gleichzeitig ein  $P_i$  von  $\sim 6200 \text{ kg}$ , mithin der Regelwirkungsgrad  $\eta_{Mv} = \frac{4650 + 870}{6200} = 0,89$  oder 89% ergibt. Angesichts der erhöhten Unsicherheit, mit der die Feststellung der  $R_M$ -Werte aus den ange-

<sup>1</sup> Unter Winkelbeschleunigung hat man bekanntlich das auf einem Einheitskreise gemessene sekundliche Mehr (unter Winkelverzögerung das sekundliche Weniger) an Geschwindigkeit zu verstehen. Aus diesem sekundlichen Mehr bzw. Weniger an Geschwindigkeit auf dem Einheitskreise ergibt sich dann das Mehr bzw. Weniger in Sellmitte, also die Beschleunigung bzw. Verzögerung des Seiles durch einfaches Mahlnehmen mit dem Treibscheibenhalbmesser.

<sup>2</sup> Die Risse sind von Dipl.-Ing. H. Herbst zur Verfügung gestellt worden. Die Abweichungen der b-Linien von der Nulllinie nach oben und unten entsprechen den Geschwindigkeitsänderungen je sek; s. a. Glückauf 1921, S. 165/169.



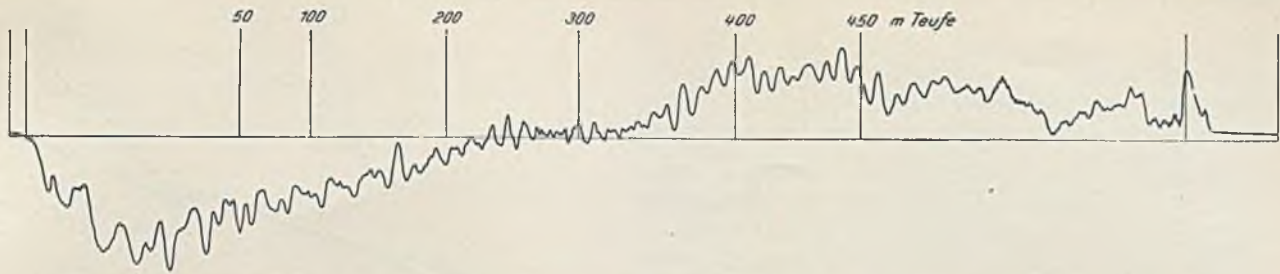


Abb. 8. Riß der Winkelgeschwindigkeitsänderungen der Treibscheibe je sek, aufgenommen mit dem Drehkraftbeschleunigungsmesser von Siemens & Halske.

fürten Gründen für den Auslauf erfolgte, würde nichts Stichhaltiges dagegen einzuwenden sein, wenn man der Einfachheit halber den weiteren Verlauf der Eigenreibung der Maschine dadurch bestimmte, daß man annähme, die Gesamtreibung  $R_{\Sigma}$  verlaufe vom Punkte 1 ab für den Rest des Treibens nach einer zur Zeitsohle "T" bzw. zur Wegsohle gleichlaufenden Geraden  $\bar{12}^1$ .

Damit wäre dann angenommen, die Reibungshemmung  $R_{\Sigma} \cdot t$  (der negative Antrieb) während der Auslaufzeit habe im ganzen  $1,55 \text{ t} \cdot 27,5 \text{ sek} = 42,6 \text{ t sek}$  betragen, was bei  $9,16 \text{ m/sek}$  durchschnittlicher Geschwindigkeit  $42,6 \cdot 9,16 = 390 \text{ t m}$  Reibungsarbeit entspricht ( $\text{tsek} \cdot \frac{\text{m}}{\text{sek}} = \text{tm}$ ) und, rückwärts gerechnet, für

252 m Auslaufweg wieder  $\frac{390}{252} = 1,55 \text{ t}$  mittlere Gesamtreibung ergibt. In Hundertsteln der Nutzlast ausgedrückt, wäre dieser Betrag  $\frac{1,55}{4,650} = 0,333$  oder 33,3%.

Der von Dr. H. Hoffmann<sup>2</sup> schon vor längern Jahren in Vorschlag gebrachte Schätzungswert der Durchschnittsreibung während der Verzögerung von  $0,35 N_r$  ist also insofern als Mittelwert offenbar sehr passend gewählt, als auch der Versuchsbericht diese Reibung wieder mit  $1520 \text{ kg} = \frac{1520}{4650} = 32,7\%$  von  $N_r$  festgestellt hat. Nach

dem Ergebnis meiner Untersuchungen glaube ich allerdings die Meinung festhalten zu sollen, daß im Auslauf die Gesamtreibung mit allmählich abnehmender Geschwindigkeit nicht gleichbleibt, sondern zunimmt, wenn auch wegen der von der Maschine verlangten verhältnismäßig geringen Kräfte die Reibungsbeträge dabei viel geringer ausfallen als im Anlauf. Unter allen Umständen unzulässig erschiene es mir aber, etwa auch für die Beschleunigungsfahrt mit annähernd gleichbleibender Gesamtreibung rechnen zu wollen.

#### F. Nachprüfung des Untersuchungsergebnisses.

Angesichts der sehr großen Beträge  $R_M$ , die aus den Abb. 3 bis 5 im Anlaufe des Treibens ersichtlich sind – und zwar auch noch für Fördergeschwindigkeiten oberhalb von  $2,5 \text{ m/sek}$ , für welche die  $R_H$ -Werte durch Sonderversuche ziemlich genau feststehen –, erschien mir die Richtigkeit des Untersuchungsergebnisses zunächst als sehr zweifelhaft, und ich suchte nach Erfahrungswerten, welche die gefundenen großen Reibungszahlen stützen könnten.

<sup>1</sup> Soll das zutreffen, so muß gegen den Endpunkt des Treibens hin die Maschinenreibung  $R_M$  um jeweils genau so viel zunehmen, wie die Reibung  $R_H$  gleichzeitig abnimmt – eine zwar bequeme, aber doch sehr zweifelhafte Voraussetzung.

<sup>2</sup> Hoffmann: Untersuchungen an Dampffördermaschinen, Z. V. d. I. 1904, S. 149.

1. Erwähnt seien zunächst zwei Tatsachen, deren Kenntnis ich Dipl.-Ing. H. Herbst verdanke: Eine leicht gebaute Förderung mit Treibscheibe von  $6,4 \text{ m}$  Durchmesser für  $610 \text{ m}$  Teufe und  $3,9 \text{ t}$  Regelnutzlast mit Zwillingmaschine ( $2 \cdot 850 \cdot 1600$ ) und Seilausgleich lief bei  $3300 \text{ kg}$  Überlast ohne Treibdampf nicht an. Erst nach Spielen mit dem Steuerhebel kam sie langsam zum Anlaufen, um alsbald abermals stillzustehen. Eine andere etwas schwerer gebaute Treibscheibenförderung für  $660 \text{ m}$  Teufe mit Seilausgleich lief mit ihrer Regelnutzlast von  $4,4 \text{ t}$  ohne Treibdampf ebenfalls nicht an.

2. Die von Dr. H. Hoffmann in dem erwähnten Aufsatz über Dampffördermaschinen gemachten Angaben, die darin enthaltenen Geschwindigkeitsrisse und Dampfdiagramme habe ich für meine Zwecke nachträglich verwendet, wobei allerdings die an den Bewegungen beteiligten Gesamtmassen in Seilmittelnur durch Schätzung ermittelt werden konnten. Dies ist aber unter vergleichender Heranziehung der Zahlen

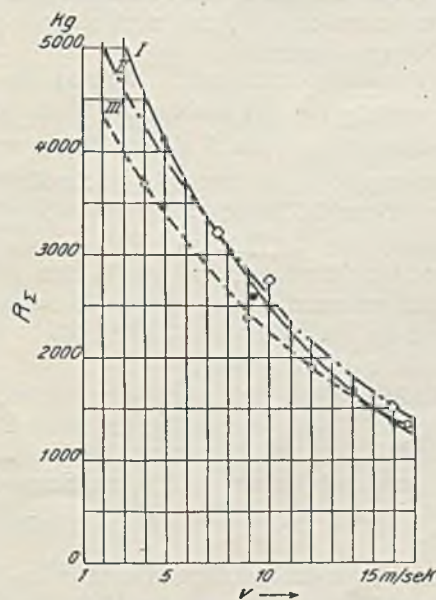


Abb. 9. Die Gesamtreibung beim Anlauf in Abhängigkeit von der Fördergeschwindigkeit  $v$ .

mehrerer anderer gleichartiger Förderungen mit ähnlichen Teufen-, Nutzlast-, Trommel- und Treibscheibenverhältnissen nach bester Möglichkeit geschehen; die aus meiner nachträglichen Untersuchung hervorgegangenen  $R_{\Sigma}$ -Werte sind in Abb. 9 dargestellt.

Die mit I bezeichnete Kurve bezieht sich auf eine Trommelförderung ( $9 \text{ m}$  Durchmesser) aus  $383 \text{ m}$  Teufe für  $4,4 \text{ t}$  Nutzlast mit  $9000 \text{ ME}$  (geschätzter) Masse, während Kurve II einer Treibscheibenförderung ( $8 \text{ m}$  Dm.) aus  $720 \text{ m}$  Teufe für  $5,9 \text{ t}$  Nutzlast mit  $5800 \text{ ME}$  in Seilmittelnur und Kurve III einer Treibscheibenförderung ( $8 \text{ m}$



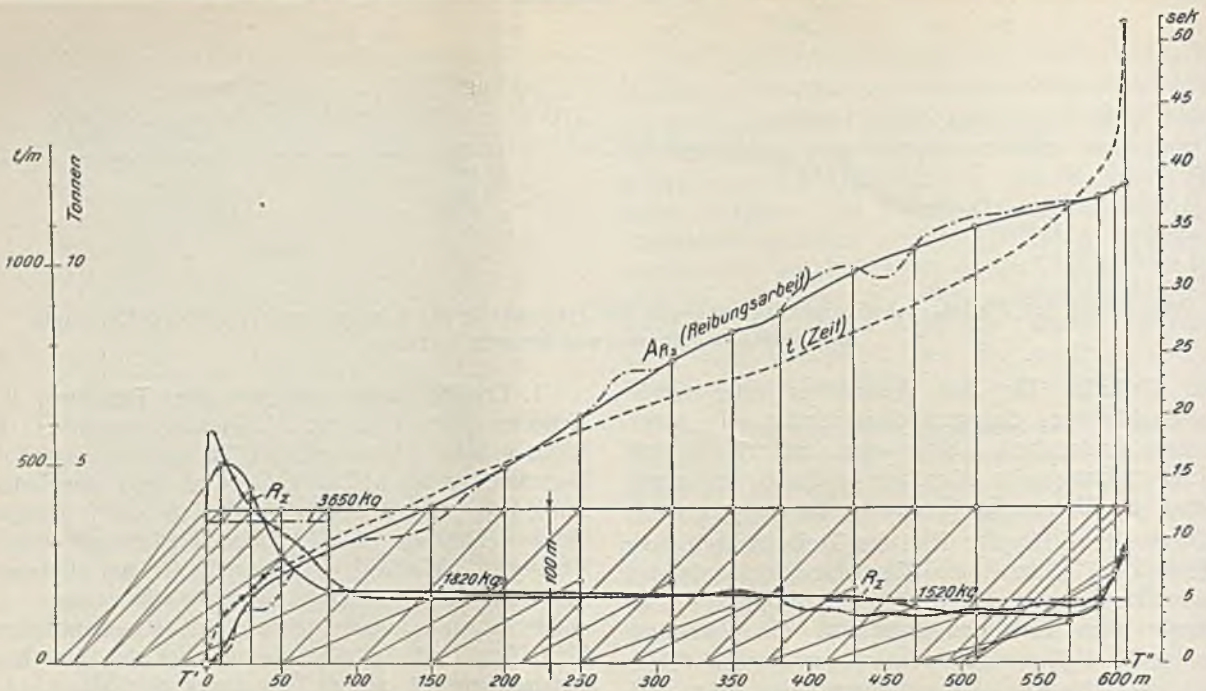


Abb. 10. Vergleich der Reibungswerte  $R_{\Sigma} = \frac{dA_{R_{\Sigma}}}{ds}$  mit den durch die Abb. 3 und 4 bestimmten  $R_{\Sigma}$ -Werten.

Dm.) aus 436 m Teufe für 4,3 t Nutzlast und etwa 5000 ME zugehört. Die festgestellten Beträge für  $R_{\Sigma}$  sind hierbei naturgemäß nur roh angenäherte Werte, aber sie zeigen doch eine einigermaßen befriedigende Übereinstimmung mit meinen neuen Feststellungen, und es ist vor allem bemerkenswert, daß auch sie auf parabelähnlichen Kurven liegen.

3. Die Versuchsberichte stellten fest: a) die Durchschnittsreibung  $R'_{\Sigma}$  bei der Anfahrt zu 3300 kg (71% von  $N_r$ ), während aus Abb. 3 dieser Betrag mit etwa 3500 kg hervorgeht, b) die durchschnittliche Reibung auf der Strecke AB zu 1820 kg (39% von  $N_r$ ), wogegen meine Untersuchung  $\sim 1770$  kg ergibt – allerdings nur als annähernden Mittelwert, da ich ja den Mittellauf nicht genauer untersucht habe, c) den Reibungsdurchschnittsbetrag im Endlaufe zu 1520 kg (32,7% von  $N_r$ ), während Abb. 4 1550 kg zeigt.

4. Schließlich ergab sich noch eine weitere Nachprüfung meiner Feststellungen in den Abb. 3–5 als möglich, nämlich unter Benutzung der in Abb. 92 (105) der Versuchsberichte enthaltenen Summenlinien  $P_1$  und  $\left(\frac{Mv^2}{2} + Pl\right)$ . Der lotrechte Abstand beider Linien ist dem Unterschiede der indizierten Gesamtarbeit und der Nutzarbeit verhältnismäßig und ein Maß der Gesamtreibungsarbeit für die bis dahin zurückgelegte Wegstrecke.

Die Unterschiedsbeträge wurden deshalb in Abb. 10 als Lote (Ordinaten) zu den Wegstrecken (Abszissen) aufgetragen, wodurch die Summenlinie der Gesamtreibungsarbeit  $A_{R_{\Sigma}}$  entstand, die im Endlote den Wert 1158 tm aufweist, mithin eine Durchschnittsreibung für den ganzen Förderzug von  $\frac{1158 \text{ tm}}{607 \text{ m}} = 1,905 \text{ t} = \frac{1,905}{4,65} = 0,41 = 41\%$  der Regelnutzlast  $N_r$  erkennen läßt. Das Wachstum der Arbeit = dA im Verhältnis zum gleichzeitigen Wachstum des Weges = ds, also der Differentialquotient  $\frac{dA}{ds}$ , ist aber der auftretenden Reibungskraft  $R_{\Sigma}$

gleichzusetzen, denn es gibt  $dA = R_{\Sigma} \cdot ds$ . Das Steigungsdreieck der in Abb. 10 gezeichneten A-Kurve an einer beliebigen Stelle (bzw. das Lot ihrer Differentialkurve) mußte demnach das Maß der auf der Kleinstwegstrecke ds jeweils vorhandenen Reibung erkennen lassen.

Allerdings ergab auch hier schon eine erste Überprüfung der Abstände der genannten beiden Summenkurven in Abb. 92 (105) des Versuchsberichtes einige offenbare Unstimmigkeiten, auf die ich kurz eingehen muß. Da die Reibungsarbeit eines in Bewegung befindlichen, einen meßbaren Weg zurücklegenden schweren Gebildes (materiellen Systemes) als Malwert von Widerstand und Weg niemals gleich Null sein kann, weil der Reibungswiderstand selbst niemals gleich, sondern stets größer als Null ist, da also die wachsende Reibungsarbeit bei meßbarer Bewegung stets positiv sein muß, ist es klar, daß der Unterschied beider Summenkurven, die Reibungsarbeitssumme, nur zunehmen und keinesfalls gleichbleiben oder gar abnehmen kann.

Dieser Bedingung entspricht der Lotabstand beider genannten Kurven des Versuchsberichtes nicht an allen Stellen, und deshalb mußten diese Mängel durch Zeichnung einer mittlern Linie ausgeglichen werden. Nachdem solches geschehen war, ergab sich als Differenzkurve  $R_{\Sigma}$  die im unteren Teile der Abb. 10 ausgezogene Kurve, während die Eintragung der aus Abb. 3 und 4 ermittelten  $R_{\Sigma}$ -Werte die mit kleinen Querstrichen versehene Linie lieferte. Beide Linien stimmen im ganzen genommen so befriedigend überein, wie man es angesichts der Mängel der Unterlagen, hier besonders der Summenkurven, erwarten darf. Damit war alles gesehen, was zur Nachprüfung der Ergebnisse in Abb. 3 und 4 möglich war.

5. Wie bereits erwähnt wurde, weisen die Risse der Versuchsberichte zwischen 8 und 13,5 m/sek Fördergeschwindigkeit Beschleunigungen von 3,5 m/sek<sup>2</sup> auf, ohne daß über Seilrutsch etwas gesagt ist. Die Möglichkeit, daß sich ein Zurückbleiben des Seiles beim Anlaufe im Verlaufe des Treibens wieder genau aus-



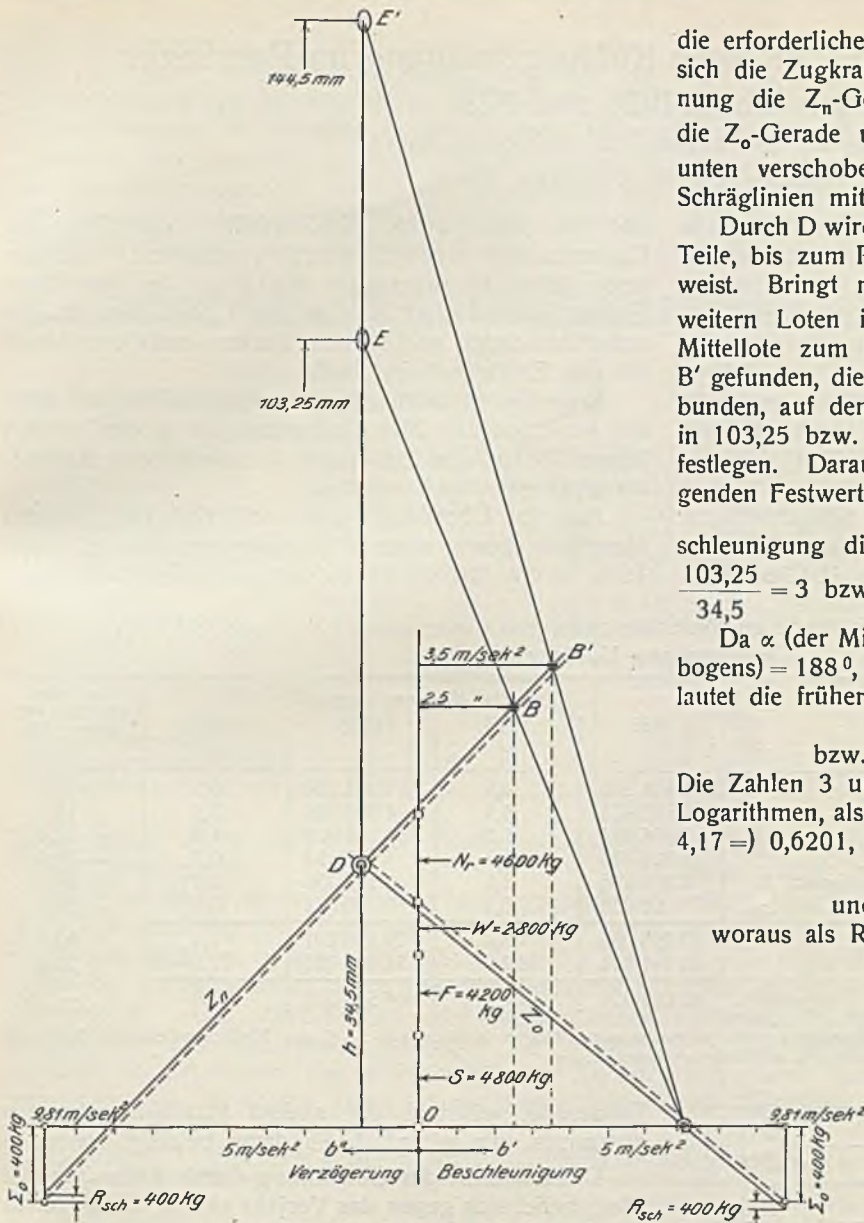


Abb. 11<sup>1</sup>. Untersuchung von  $\epsilon = e^{f \frac{\pi}{180} \alpha^0}$  bzw. ihre Reibzahl  $f$  (zwischen Treibscheibe und Seil).

geglichen haben könnte, ist andererseits sehr gering. Ich möchte es daher für nicht unwahrscheinlich halten, daß das völlig ungeschmierte Seil bei 3,5 m/sec<sup>2</sup> Beschleunigung auf der Scheibe noch festlag, und habe daher in Abb. 11 nach dem erläuterten einfachen Verfahren<sup>2</sup>

eine Untersuchung des Wertes  $\epsilon = e^{f \frac{\pi}{180} \alpha^0}$  bzw. der zwischen Seilrille und Seil gültigen Reibzahl  $f$  in einfachen Linien durchgeführt (schmiedeeiserne Rille).

Zunächst wurden die gültigen Festwerte  $S, F, W, N_r$  auf dem Mittellote aufgetragen und auf den Endloten der Wert  $\Sigma_o$  (quadratisch auf Seilmittle umgerechnetes Seilscheibengewicht + Gewicht der obern Seilscheibe) nach abwärts abgestochen. Dies geschah zunächst ohne Berücksichtigung der am Seile wirkenden Schachtreibung  $R_{Sch}$  (bzw.  $R_s$ ), wodurch die gestrichelten Schräglinien für  $Z_n$  und  $Z_o$  entstanden. Die Reibung  $R_{Sch}$  wurde dann im Mittel zu 400 kg je Seilende angenommen. Durch sie erhöht sich nunmehr

die erforderliche Zugkraft im Hauptseil und ermäßigt sich die Zugkraft im Nebenseil, so daß in der Zeichnung die  $Z_n$ -Gerade um 400 kg lotrecht nach oben, die  $Z_o$ -Gerade um den gleichen Betrag lotrecht nach unten verschoben werden muß (s. die ausgezogenen Schräglinien mit dem Schnittpunkte D).

Durch D wird ein Lot gezogen, das in seinem untern Teile, bis zum Punkte D eine Länge von 34,5 mm aufweist. Bringt man alsdann die  $Z_n$ -Gerade mit zwei weitem Loten in 2,5 bzw. 3,5 m/sec<sup>2</sup> Abstand vom Mittellote zum Schnitt, so werden die Punkte B und B' gefunden, die, mit dem Spiral-Punkte geradlinig verbunden, auf dem Lote durch D die Punkte E und E' in 103,25 bzw. 144,5 mm Höhe über der Grundlinie festlegen. Daraus folgt, daß bei den zu berücksichtigenden Festwerten bei 2,5 m/sec<sup>2</sup> bzw. 3,5 m/sec<sup>2</sup> Be-

schleunigung die Werte  $\epsilon = e^{f \frac{\pi}{180} \alpha^0}$  betragen haben:  
 $\frac{103,25}{34,5} = 3$  bzw.  $\frac{144,5}{34,5} = 4,17$ .

Da  $\alpha$  (der Mittelpunktwinkel des Seilumschlingungsbogens) = 188°, also  $0,007578 \cdot \alpha = 1,425$  zu setzen ist, lautet die früher entwickelte<sup>1</sup> Gleichung 1b hier:

$$3 = \text{numlog} (1,425 \cdot f)^2,$$

$$\text{bzw. } 4,17 = \text{numlog} (1,425 \cdot f).$$

Die Zahlen 3 und 4,17 sind mithin »numerica«, deren Logarithmen, also die Werte ( $\log 3 =$ ) 0,4771 und ( $\log 4,17 =$ ) 0,6201, die Gleichungen erfüllen müssen:

$$1,425 f = 0,4771$$

$$\text{und } 1,425 f = 0,6201,$$

woraus als Reibzahlbeträge folgen:

$$f = \frac{0,4771}{1,425} = 0,335$$

$$\text{und } f = \frac{0,6201}{1,425} = 0,435.$$

Aus den im Abschnitt Eid angeführten Gründen übergehe ich den für ein völlig ungeschmiertes Seil möglicherweise wirklich gültigen Wert  $f = 0,435$ , möchte jedoch hinsichtlich des Wertes  $f = 0,335$ , der bei der höchstwahrscheinlich mindestens vorhanden gewesen und nach den Erfahrungen von H. Herbst

auch bei geschmiertem Seile noch beobachteten Beschleunigung von 2,5 m/sec<sup>2</sup> hier zweifellos zutraf, einiges bemerken. Man pflegt für nicht übermäßig geschmierte Seile bisher meist noch  $\epsilon = 2$  zu setzen, woraus für  $\alpha = 188^\circ$   $f = 0,2113$  folgt. Nach den obigen Feststellungen wird man aber geneigt sein, der Ansicht Moegelin's<sup>3</sup> beizupflichten, daß mit solchem Ansatz von  $f$  die Reibungsübertragung an der Treibscheibe in vielen Fällen – nach meiner Auffassung auch bei mäßig geschmiertem Seil – unterschätzt wird. Kaufhold<sup>4</sup> bezeichnete schon im Jahre 1907 den Wert  $f = 0,30$  als zulässigen praktischen Höchstwert. Auch bei durchaus vorsichtigem Vorgehen scheint mir daher eine Erhöhung von  $f = 0,20$  mindestens auf  $f = 0,25$  bei derartigen Rechnungen künftig durchaus angebracht zu sein. Angesichts des einwandfrei ermittelten genannten Wertes 0,335 ist dies ein noch reichlich vorsichtiger Vorschlag.

(Forts. f.)

<sup>1</sup> Glückauf 1925, S. 854.

<sup>2</sup> Oder  $\log 3 = 1,425 \cdot f$ , bzw.  $\log 4,17 = 1,425 \cdot f$ .

<sup>3</sup> Moegelin, Dingler 1918, S. 211.

<sup>4</sup> Kaufhold: Über Hauptschachtförderung mit Koescheibe, Dingler 1907, S. 753.

<sup>1</sup> Im Schaubild muß es rechts und links  $\Sigma_o = 4000$  kg statt 400 kg heißen.

<sup>2</sup> Glückauf 1925, S. 857.



## Der Stand der maschinenmäßigen Kohlegewinnung im Ruhrbezirk in den Jahren 1925 und 1926.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Betriebswirtschaft.)

Von Bergassessor F. W. Wedding, Essen.

Die vom Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen zu Beginn der Jahre 1926 und 1927 an die ihm angeschlossenen Zechen gesandten, vom Ausschuß für Betriebswirtschaft ausgearbeiteten Fragebogen zur Erfassung der Entwicklung auf dem Gebiete der maschinenmäßigen Kohlegewinnung in den Jahren 1925 und 1926 sind nach ihrer Ausfüllung nunmehr beim Verein ausgewertet worden. Nach Abschluß dieser Arbeit wird nachstehend über einen Teil der gewonnenen Ergebnisse berichtet.

Die durch die Rundfragen erfaßten Schachtanlagen haben im Jahre 1925 90 087 924 t = rd. 87 % der Gesamtförderung des Ruhrbezirks von 104 335 566 t

und im Jahre 1926 104 515 083 t = rd. 93 % der Gesamtmenge von 112 192 119 t gefördert. Der für beide Jahre herangezogene Anteil an der jeweiligen Gesamtförderung ist also so hoch, daß der auf die unberücksichtigt gebliebenen Zechen entfallene Anteil für das Ergebnis keine Rolle spielt.

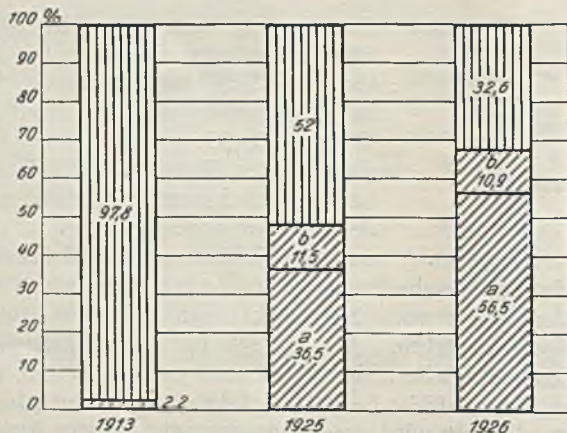
Von den genannten Fördermengen sind mit Hilfe der verschiedenen Maschinengattungen in den beiden Jahren die in der Zahlentafel 1 aufgeführten Kohlenmengen<sup>1</sup> gewonnen worden.

Aus der Übersicht ergibt sich, daß sich die mit Maschinen gewonnenen Kohlenmengen, die 1925 mit 48 % bereits fast die Hälfte der durch die Auswertung

Zahlentafel 1. Die mit den verschiedenen Maschinengattungen sowie durch Hand- und Schießarbeit gewonnenen Kohlenmengen.

Maschinengattung	Erfasste Kohlenmengen				Zu- oder Abnahme 1926 gegen 1925
	1925 t	1925 %	1926 t	1926 %	
Abbauhämmer . . . . .	32 834 246	36,5	59 063 209	56,5	+ 79,9
Großschrämmaschinen . . . . .	4 892 923	5,4	4 008 040	3,8	- 18,1
Kohlenschneider . . . . .	1 004 481	1,1	1 118 918	1,0	+ 11,4
Säulenschrämmaschinen . . . . .	1 215 746	1,3	737 113	0,7	- 39,4
Schrämmaschinen und Abbauhämmer gemeinsam . . . . .	3 252 626	3,6	5 519 356	5,3 <sup>1</sup>	+ 69,7
Sonstige Maschinen . . . . .	95 958	0,1	40 271	0,1	- 58,0
Durch Maschinenarbeit überhaupt . . . . .	43 295 980	48,0	70 486 907	67,4	+ 62,8
Durch Hand- und Schießarbeit . . . . .	46 791 944	52,0	34 028 176	32,6	- 27,3
Insgesamt	90 087 924	100,0	104 515 083	100,0	—

<sup>1</sup> Von den mit Schrämmaschinen und Abbauhämmern gemeinsam gewonnenen Mengen in Höhe von 5,3 % der Förderung entfielen 3,8 % auf Großschrämmaschinen, 0,9 % auf Kohlenschneider und 0,6 % auf Säulenschrämmaschinen.



▨ Maschinenarbeit: a Abbauhämmer, b Schrämmaschinen  
▧ Hand- und Schießarbeit

Anteile der Maschinenarbeit sowie der Hand- und Schießarbeit an der erfaßten Förderung der Jahre 1913, 1925 und 1926.

erfaßten Gesamtförderung ausmachten, im folgenden Jahre auf 67,4 %, also auf rd. zwei Drittel der damals herangezogenen Gesamtförderung erhöht hatten, die übrigens um mehr als 14,4 Mill. t größer war als im Vorjahr. In dem vorstehenden Schaubild sind diesen Zahlen die für das Jahr 1913 geltenden gegenübergestellt.

Den Hauptanteil an den mit Maschinen gewonnenen Mengen hatten 1926 die Abbauhämmer mit 56,5 % der

Förderung, während alle andern Maschinengattungen zusammen nur mit rd. 11 % daran beteiligt waren.

Die Zunahme der Gewinnung durch Abbauhämmer allein belief sich gegen das Vorjahr auf rd. 80 %, durch Schrämmaschinen und Abbauhämmer gemeinsam auf rd. 70 % und durch Kohlenschneider auf rd. 11 %. Bei den übrigen Maschinengattungen war dagegen 1926 ein Rückgang in den gewonnenen Mengen gegenüber 1925 zu verzeichnen, der bei den Großschrämmaschinen 18,1 und bei den Säulenschrämmaschinen 39,4 % betrug. Insgesamt hatten sich die maschinenmäßig gewonnenen Kohlenmengen um 62,8 % erhöht, die durch Hand- und Schießarbeit gewonnenen dagegen um 27,3 % vermindert.

Die durch Schüttelrutschen geförderten und statistisch erfaßten Kohlenmengen betragen im Jahre 1913 14 452 607 t entsprechend 15,6 % der erfaßten Förderung und waren von 33 300 864 t oder 37,0 % der Förderung im Jahre 1925 auf 42 488 058 t oder 40,7 % der Förderung des Jahres 1926 gestiegen. Die Erhöhung belief sich also auf 27,6 %.

Beim Vergleich der Jahre 1913 und 1925 fällt der außerordentlich große Unterschied im Umfang der maschinenmäßigen Kohlegewinnung ins Auge. Während diese 1913 so gut wie bedeutungslos war, hatte sie im Jahre 1925 an der erfaßten Gesamtförderung einen Anteil von fast 50 %. Dabei ist zu berücksichtigen,

<sup>1</sup> Auf Reinförderung umgerechnet, also nach Abzug der Wasch- und Leseberge.



daß während der Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre nur eine ganz unwesentliche Vermehrung der Gewinnungsmaschinen zu verzeichnen gewesen war. Die starke Zunahme ist vielmehr in einem ganz kurzen Zeitraum, etwa von 1922 an beginnend, erfolgt und in der Hauptsache auf die weitgehende Einführung des sich den verschiedensten Verhältnissen am besten anpassenden Abbauhammers zurückzuführen.

Die Zahl der in den Jahren 1913, 1925 und 1926 überhaupt vorhanden und in Betrieb gewesenen Kohलगewinnungsmaschinen geht aus der Zahlentafel 2 hervor.

Danach haben die Abbauhämmer im Jahre 1926 gegen das Vorjahr an Zahl um rd. 22% zugenommen, während die Großschrämmaschinen rd. 2% und die Kohlschneider und Säulenschrämmaschinen je fast 18% gegenüber ihrer Gesamtzahl im Jahre 1925 ver-

Zahlentafel 2. Zahl der Kohलगewinnungsmaschinen im Ruhrbergbau 1913, 1925 und 1926.

Maschinengattung	1913			1925			1926			Zu- od. Abnahme der Maschinen 1926 gegen	
	in Betrieb	zur Aushilfe	zusammen	in Betrieb	zur Aushilfe	zusammen	in Betrieb	zur Aushilfe	zusammen	1913 Vielfaches	1925 %
1. Bohrhämmer . . . . .	10 141	575	10 716	31 516	5573	37 269	30 840	5611	36 481	3,40	- 2,11
2. Drehbohrmaschinen . . . . .	32	3	35	2 260	646	2 906	1 842	597	2 439	69,69	- 16,07
3. Abbauhämmer . . . . .	189	41	230	35 666	3181	38 847	42 201	5144	47 345	205,85	+ 21,88
a) leichte bis 6 kg Gewicht	29	5	34	21 249	1671	22 920					
b) schwere über 6 kg Gewicht	160	36	196	14 417	1510	15 927					
4. Großschrämmaschinen . . . . .	13	2	15	522	176	698	438	245	683	45,53	- 2,15
a) mittlere bis 1800 kg Gewicht	—	—	—	82	41	123					
b) schwere über 1800 kg Gewicht	13	2	15	440	135	575					
5. Kohlschneider . . . . .	—	—	—	316	70	386	217	100	317	—	- 17,88
6. Säulenschrämmaschinen . . . . .	231	25	256	748	205	953	535	249	784	3,06	- 17,73
7. Schüttelrutschenmotoren . . . . .	1 672	242	1 914	6 195	1919	8 114	6 019	1805	7 824	4,09	- 3,57

loren haben. Auch alle übrigen Maschinen sind an Zahl zurückgegangen.

Die Gründe für diesen Rückgang sind verschiedener Art. Die Abnahme der Zahl der Bohrhämmer und Drehbohrmaschinen ist eine natürliche Folge der Verdrängung der Schießarbeit durch die maschinenmäßige Gewinnung. Das Zurückgehen der verschiedenen Arten von Schrämmaschinen dagegen ist bedingt worden einmal durch das Vordringen des Abbauhammers auch in solche Flöze, deren Kohle früher

mit Hilfe von Schrämmaschinen hereingewonnen wurde, dann durch den Ersatz einer größeren Zahl schwächerer Maschinen durch eine geringere Zahl leistungsfähigerer.

Über die jährlich und täglich im Durchschnitt von einer Maschine gewonnenen Kohlenmengen gibt die Zahlentafel 3 Auskunft.

Aus dieser geht hervor, daß sich sowohl die mit einem Abbauhämmer als auch die mit einem Kohlschneider im Durchschnitt jährlich oder täglich

Zahlentafel 3. Von einer Maschine im Durchschnitt jährlich und täglich gewonnene Kohlenmengen 1925 und 1926.

Maschinenart	Gewonnene bzw. geförderte Kohlenmengen				Zu- oder Abnahme 1926 gegen 1925 %
	1925		1926		
	jährlich t	täglich (bei 300 Arbeitstagen) t	jährlich t	täglich (bei 300 Arbeitstagen) t	
Abbauhämmer . . . . .	921	3,07	1400	4,66	+ 52,01
Großschrämmaschinen . . . . .	9373	31,24	9151	30,50	- 2,37
Kohlschneider . . . . .	3179	10,60	5156	17,19	+ 62,19
Säulenschrämmaschinen . . . . .	1625	5,42	1378	4,59	- 15,20
Schüttelrutschenmotoren . . . . .	5375	17,92	7059	23,53	+ 31,32

gewonnenen Kohlenmengen gegen das Vorjahr erhöht haben, und zwar im ersten Falle um rd. 52%, im zweiten um rd. 62%, daß dagegen die auf eine Groß- und eine Säulenschrämmaschine jährlich oder täglich entfallenen Kohlenmengen um rd. 2,4 und 15% zurückgegangen sind.

Die Zunahme der je Maschine jährlich oder täglich gewonnenen Kohlenmengen ist bei den Abbauhämmern nicht nur darauf zurückzuführen, daß die leichteren Hämmer gegenüber den schwereren und leistungsfähigeren immer mehr zurückgetreten sind, sondern auch darauf, daß sie in immer größerer Zahl an solchen Betriebspunkten eingesetzt werden, an denen sich die Kohle leichter gewinnen läßt und eine bessere Ausnutzung der Maschine möglich ist. Dasselbe gilt von den Kohlschneidern, die zum großen Teil durch Vervollkommnung, z. B. durch längere Schrämstangen,

leistungsfähiger geworden sind und in zunehmender Zahl an Betriebspunkten Verwendung gefunden haben, wo sie einmal wegen der Gutartigkeit der Kohle und dann infolge besserer Ausnutzung auf Grund der fortgeschrittenen betriebswirtschaftlichen Organisation größere Jahres-, also auch Tagesleistungen je Stück erzielen konnten.

Andererseits ist die Verringerung in der mit einer Groß- oder einer Säulenschrämmaschine im jährlichen und täglichen Durchschnitt hereingewonnenen Kohlenmengen nicht etwa darauf zurückzuführen, daß diese Maschinen an Leistungsfähigkeit eingebüßt hätten, vielmehr sind auch bei ihnen, z. B. durch Verwendung des Pfeilradmotors bei der Großschrämmaschine, erhebliche Verbesserungen erzielt worden. Der Rückgang beruht darauf, daß die Großschrämmaschine vielfach nur in Flözen mit sehr fester, harter und zäher Kohle



(z. B. in gewissen Flözen der Gasflammkohlengruppe) verwendet wird, deren Kohle sich auf andere Weise nicht heringewinnen läßt, wenn man die Schieferarbeit dort vermeiden oder wenigstens einschränken will. Im übrigen aber hat die Großschrämmaschine in vielen Fällen dem Abbauhämmer weichen müssen; sie wird dann nur noch zum »Ingangbringen« eines Strebs benutzt, während die weitere Hereingewinnung der Kohle unter Ausnutzung des Gebirgsdrucks der Arbeit mit schweren Abbauhämmern überlassen bleibt. Außerdem wird die Großschrämmaschine gegenüber dem Vorjahre ganz allgemein weniger zur Kohलगewinnung im Abbau als beim Streckenvortrieb herangezogen. Das letztere gilt auch für die Säulenschrämmaschine. Aus diesen Gründen konnten beide Maschinengattungen, besonders aber die Großschrämmaschinen, meist bei weitem nicht ihrer tatsächlichen Leistungsfähigkeit entsprechend ausgenutzt werden, woraus sich der Rückgang in der von ihnen gewonnenen Tagesmenge ergab.

Die Steigerung der mit einem Schüttelrutschenmotor geförderten Kohlenmenge gegen das Vorjahr ist einmal der zunehmenden Verwendung stärkerer Maschinen und

dann ihrer bessern Ausnutzung infolge betriebsorganisatorischer Maßnahmen zuzuschreiben.

### Zusammenfassung.

Die Zunahme der maschinenmäßig gewonnenen Kohlenmenge im Jahre 1926 gegenüber dem Vorjahre ist bei den Abbauhämmern auf die erhebliche Erhöhung der Hammerzahl und die auf einen Hammer entfallene größere Kohlenmenge (dasselbe gilt auch für die vereinigte Verwendung von Schrämmaschinen und Abbauhämmern) und bei den Kohlenschneidern nur auf den letzten Umstand zurückzuführen.

Sowohl bei den Großschrämmaschinen als auch bei den Säulenschrämmaschinen beruht der Rückgang in der gewonnenen Gesamtmenge nicht nur auf der Verringerung der Maschinenzahl, sondern auch auf der Abnahme der auf eine Maschine täglich entfallenen Kohlenmenge.

Die starke Zunahme der mit Schüttelrutschen geförderten Kohlenmengen schließlich hat ihren Grund allein in der von einer Maschine dem Vorjahre gegenüber geleisteten Mehrförderung.

## Die britische Ausfuhrkohle.

Von E. Balster, Deutscher Konsul a. D., Mülheim (Ruhr).

Die Anfänge des britischen Bergbaus gehen bis in das 15. Jahrhundert zurück; in der Nähe von Newcastle und am Firth of Forth wurde zu jener Zeit in geringer Teufe mit den einfachsten Mitteln Kohle gefördert und auch schon in kleinen Mengen auf dem Seewege nach London gebracht. Wasserzuflüsse behinderten den Bergbau und brachten die Gruben vielfach zum Erliegen, bis die Erfindung der Dampfmaschine gegen Ende des 18. Jahrhunderts diese Schwierigkeiten überwand. Geringe Anfänge von Kohलगewinnung durch Stollenbetrieb waren im 17. und 18. Jahrhundert auch in Staffordshire und Wales zu finden und wurden in diesen Bezirken im gleichen Maßstab fortgesetzt, bis in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts das Abteufen von Schächten und die inzwischen in England stark vorgeschrittene Maschinenindustrie den Großbetrieb mit schnell wachsenden Förderziffern ermöglichten. Von diesem Zeitpunkt ab nahm der englische Bergbau eine stark aufsteigende Entwicklung, um in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eine Vorzugsstellung zu erringen, die sozusagen jedes Land für die Deckung seines Kohlenbedarfs von ihm abhängig machte.

Im Jahre 1870 erreichte die Kohलगeförderung Großbritanniens die für die damalige Zeit gewaltige Ziffer von 112 Mill. t, der nur 30 Mill. t in Nordamerika und 35 Mill. t in Deutschland gegenüberstanden. Großbritannien hatte damit 51% der ganzen Weltförderung aufzuweisen. Von dieser Höhe ist sein Anteil dann durch die außerordentliche Entwicklung der amerikanischen und deutschen Förderung auf 21% im Jahre 1913 und 18% im Jahre 1925 herabgedrückt worden.

Für Deutschland, das in den sogenannten bestrittenen Gebieten und im Ausland mit der britischen Kohle in Wettbewerb steht, sind naturgemäß die britischen Kohlausfuhrbezirke mit den Geschäftsmittelpunkten Cardiff für Südwest, Newcastle-on-Tyne für Northumberland und Durham, Hull für

die sogenannten Midlands, Yorkshire, Derbyshire, Nottinghamshire und Glasgow für Schottland von besonderem Interesse. Auf diese Bezirke sollen sich daher die folgenden Ausführungen beschränken.

Zunächst sei nachstehend ein Überblick über Förderung und Belegschaft der einzelnen britischen Kohlenbezirke 1913 und 1925 gegeben.

Förderung	1913	1925
	t	t
Südwest . . . . .	56 830 072	44 629 522
Nordwest . . . . .	3 505 724	3 099 070
Durham . . . . .	41 532 980	31 493 011
Northumberland . . . . .	14 819 284	11 955 368
Yorkshire, Derbyshire und Nottinghamshire . . . . .	74 195 158	75 132 272
Lancashire und Cheshire . . . . .	24 627 515	17 422 369
Cumberland . . . . .	2 320 120	1 986 092
Stafford Warwick . . . . .	24 075 950	21 597 159
Worcester Leicester . . . . .		
Shropshire . . . . .		
Bristol . . . . .	1 253 652	1 259 002
Forest of Dean . . . . .	1 712 080	1 206 249
Kent . . . . .	82 818	367 589
Schottland		
Lanark usw. . . . .	23 655 186	16 993 851
Fife . . . . .	9 680 208	7 661 524
Ayr und Argyll . . . . .	4 800 422	4 120 074
Lothian . . . . .	4 320 700	4 253 079
	287 411 869	243 176 231
Belegschaft	Mann	Mann
Südwest . . . . .	225 535	207 727
Nordwest . . . . .	15 948	17 235
Northumberland und Durham	226 817	192 749
Yorkshire, Derbyshire und Nottinghamshire . . . . .	271 219	308 731
Lancashire und Cheshire . . . . .	109 021	95 874
Cumberland . . . . .	10 742	11 008
Stafford usw. . . . .	96 423	101 244



Belegschaft	Mann	Mann
Bristol . . . . .	6 448	6 647
Forest of Dean . . . . .	8 525	7 118
Kent . . . . .	350	1 979
Schottland . . . . .	147 549	123 970
	<u>1 118 576</u>	<u>1 074 282</u>
davon untertage etwa . . .	880 000	871 000
übertage etwa . . .	238 000	203 000

Es ist bemerkenswert, daß bei nur unwesentlicher Verminderung der Arbeiterzahl 1925 gegen 1913 ein Förderausfall von über 40 Mill. t zu verzeichnen ist.

Der größte Teil der in Großbritannien gewonnenen Kohle hat flammigen Charakter mit 30–40% flüchtigen Bestandteilen, die in der Splint-, Boghead-, der Kennel- sowie der Dysart-Main-Kohle, Sorten, die alle in Schottland gefördert werden, bis auf 45% steigen, während in Durham die bekannte Kokskohle mit 24–30% flüchtigen Bestandteilen gewonnen wird. Eine Ausnahme bildet der Südwales-Bezirk, der neben der Anthrazitkohle hauptsächlich Dampfkohle und hierunter die bekannte rauchschwache Kohle liefert.

#### Südwales.

Dieser Bezirk, der bei einer jährlichen Förderung von 56,8 Mill. t 1913 und 44,6 Mill. t 1925 sowie einer Ausfuhr von 41,4 Mill. t 1913 und 27,7 Mill. t 1925 hinsichtlich der Ausfuhr immer die bedeutendste Stellung eingenommen hat, liefert eine Kohle, die in vollkommener Weise allen Anforderungen an eine Kesselkohle entspricht. Nicht allein die englische Kriegsmarine mit ihrem Vorkriegsbedarf von annähernd 2 Mill. t, sondern auch die großen englischen Schiffahrtsgesellschaften und Eisenbahnen decken, soweit sie nicht zur Ölfeuerung übergegangen sind, mit Vorliebe ihren Bedarf in Cardiff-Kohle, im besondern, wenn große Leistungen beansprucht werden.

Das Südwales-Kohlenbecken umfaßt die Grafschaften Monmouthshire, Glamorganshire, Carmarthenshire und einen kleinen Teil von Pembrokeshire und bedeckt einen Flächeninhalt von etwa 1000 Quadratmeilen. Vom Osten — der Stadt Pontypool in Monmouthshire — bis zur westlichen Spitze — St. Brides Bay in Pembrokeshire — hat es eine Länge von etwa 110 km, und die größte Breite geht über rd. 27 km nicht hinaus.

Die Kohlenlagerung bzw. das Streichen der Flöze ist zwei flachen Schüsseln vergleichbar, von denen das östliche Hauptbecken den größten Teil der Förderung aufbringt, während in dem kleinern westlichen Bezirk bei geringerer Förderung vorwiegend Magerkohle und Anthrazit gewonnen werden. Die Kohlen liegen in einer Teufe von 300–600 Yards. Sehr günstige Verhältnisse haben die Zechen im Rhonddatale und seinen Nebentälern, wo die Admiralitätszechen liegen. Hier beträgt die Tiefe der Schächte etwa 450 Yards. Einige Gruben haben auch tiefer gehen müssen, um die guten Flöze anzutreffen, aber im großen und ganzen ist dies eine Ausnahme. Bis vor einigen Jahren war die Zeche Harris deep Navigation mit 864 Yards die tiefste. In den letzten Jahren sind einige neue Zechen angelegt worden, deren Teufen noch größer sind und bis zu 880 Yards gehen, wie beispielsweise die neuen Schächte der Great Western Colliery Comp. und der Taylors Navigation Comp. südlich von Pontypridd, welche im Jahre 1917 in Betrieb gesetzt worden sind.

Wie bereits bemerkt, liefert Südwales die beste Kesselkohle Großbritanniens. Hinsichtlich ihrer flüchtigen Bestandteile schwankt sie zwischen 10 und 32%, d. h. zwischen einer Magerkohle mit kurzer Flamme und der flammigern Kohle.

Im äußersten Osten weist die Kohle die höchsten flüchtigen Bestandteile auf, die nach Westen hin mehr und mehr abnehmen, allerdings mit der Abweichung, daß die nördliche Peripherie westlich Dowlais nur der magern Kohlengruppe angehört, und in diesem Bezirk die Kohle auch von Süden nach Norden allmählich an flüchtigen Bestandteilen verliert.

Nördlich von Port Talbot bis Glyn Neath sind viele Störungen vorhanden; der Bergwerksbetrieb begegnet hier großen Schwierigkeiten und ist für manche Bergbautreibenden sehr verlustreich gewesen. Hier versuchte auch in den Jahren 1906–1911 die Hamburger Familie de Freitas in den sogenannten Whitworth Collieries ihr Glück und verlor bei diesem Unternehmen fast ihr ganzes Vermögen. In diesem Distrikt wechseln Flöze mit 10% flüchtigen Bestandteilen mit solchen bis zu 28% ab. Weiter nach Westen schließt sich das zweite, kleinere Becken an.

#### Flöze.

Das bekannteste Flöz im Südwales-Becken ist das sogenannte »upper four feet seam«, welches mit fast 14% flüchtigen Bestandteilen die beste Admiralitätskohle liefert. Es ist aber schon zum größten Teil erschöpft und steht nur noch auf ganz wenigen Zechen im Abbau, wie der Nixons-Navigation-Zeche, Schacht Marine und der Dewlais-Cardiff-Zeche, Schacht Abercynon. Den größten Teil der Förderung liefern das »six feet« und »nine feet seam«, deren Kohle gleichfalls von einer hervorragenden Beschaffenheit ist. Die Dicke dieser Flöze zuzüglich Bergemitteln schwankt zwischen 5 und 7 Fuß. Die Hauptflöze in Monmouthshire sind das »four feet and a half« und das »seven feet seam« mit einer Mächtigkeit von 5 bzw. 7 Fuß. An seinen besten Stellen wird das 7-Fuß-Flöz auch »Black Vein« genannt. Der größte Teil der Eastern-Valley-Kohle wird durch Stollenbetrieb — sogenannte slopes, drifts oder levels — aus dem 4½-Fuß-Flöz gewonnen.

Im Mittelpunkt des Bezirkes werden durch Stollenbetrieb das 2-Fuß-9-Zoll-Flöz, das sogenannte Flöz Rhondda No. 3, sowie das noch mehr verbreitete Flöz Rhondda No. 2, beide mit einer Mächtigkeit von ungefähr 4 Fuß, ausgebeutet. Beide Kohlen enthalten 22–24% flüchtige Bestandteile. Während Rhondda No. 3, die als Stückkohle für Hausbrandzwecke im Cardiffer Bezirk selbst die höchsten Preise erzielt, frei ist von Unreinigkeiten, hat die Kohle Rhondda No. 2 durchweg 2% Schwefel und verschmutzt durch ihre glasige Schlacke die Roste. Die Gewinnung aus beiden Flözen ist im Verhältnis zur Gesamtförderung des Bezirkes gering. Wegen der hervorragenden Beschaffenheit ihrer smalls — Kleinkohlen unter 25 mm — für Schmiede- und Verkokungszwecke genießt die Kohle Rhondda No. 3 Weltruf; die smalls haben einen für Südwales sehr geringen Aschengehalt von 6–10%. Während sie früher viel nach Frankreich ausgeführt wurden (vor 60 Jahren bis nach Elsaß-Lothringen und der Schweiz), werden sie jetzt fast ausschließlich für die Koksherstellung verwendet. Hierzu werden die smalls Rhondda No. 2 auch in immer größerem Maße



herangezogen; die Stückkohle dient hauptsächlich als Bunkerkohle auf kleinern Dampfern für kurze Reisen.

#### Beschaffenheit der Kohle.

Fast die Hälfte der Gewinnung des ganzen Südwales-Kohlenbeckens liefern die Admiralitätskohlenzechen mit jährlich etwa 25 Mill. t. Diese Kohle entstammt den 4-Fuß-, 6-Fuß- und 9-Fuß-Flözen. Sie verbrennt mit geringer Rauchentwicklung, weshalb ihr die Bezeichnung »smokeless« beigelegt worden ist. Vor allem aber zeichnet sie sich durch eine sparsame, aschenarme und schlackenfreie Verbrennung aus, und gerade diese schlackenfreie Verbrennung ist von sehr großer Bedeutung. Die Kohle der einzelnen Zechen und Schächte wurde von der englischen Kriegsmarine langwierigen und genauen Prüfungen unterworfen. Erst wenn durch einwandfreie Versuche die Güte der Kohle erwiesen war, wurde sie in die für die Belieferung der großen Kriegsschiffe und Torpedoboote aufgestellte Liste aufgenommen. Ihrer innern Beschaffenheit nach gehört sie der Mager- und halbfetten Kohlengruppe mit 11–19% flüchtigen Bestandteilen an. Die besten Sorten innerhalb dieser Gruppe sind die mit 12 bis 14% flüchtigen Bestandteilen, welche vornehmlich im sogenannten Rhondda Valley gefunden werden. Die Lage der Admiralitätskohle fördernden Zechen läßt sich mit einem Dreieck vergleichen, dessen äußere Linien von dem südlich gelegenen Pontypridd über Bargoed nach Rhymney, von dort über Dowlais westwärts nach Treherbert und dann zurück in südlicher Richtung nach Pontypridd führen.

Im östlichen Teil des Kohlenbeckens, in Monmouthshire, wird die gute Lokomotivkohle gewonnen. Diese Kohle ähnelt infolge ihrer innern Beschaffenheit den minderwertigern Admiralitäts-sorten, »Western Valleys« genannt, überschreitet mit 21–23% flüchtigen Bestandteilen aber die Grenze der Admiralitätskohle und kann daher nicht mehr als rauchlos im Sinne der von der englischen Marine gestellten Anforderungen angesprochen werden. Andererseits bietet sie wie die Black-Vein-Kohle mit 24–28% flüchtigen Bestandteilen infolge ihres hohen Heizwerts von 7700 WE gegenüber 7800 bis 8000 WE für Admiralitätsmarken einen vorzüglichen Brennstoff für Lokomotivfeuerung und ist außerdem wegen ihrer Härte und Lagerbeständigkeit sehr beliebt. Die geringern Sorten, »Eastern Valleys« genannt, werden in erster Linie zu Bunkerzwecken und durch Zumischen zur Verbilligung anderer Kohle verwandt. Die bessern Sorten Tirpentwys, Mynydd und Viponds haben auf verschiedenen Auslandsmärkten, besonders in Spanien, seit langen Jahren festen Fuß gefaßt.

Die Verschiedenartigkeit der Sorten der Cardiff-Kohle hinsichtlich ihrer flüchtigen Bestandteile, die sich von 10 bis zu 32% belaufen und die durch ihre Beschaffenheit bedingte Unterschiedlichkeit der Preise haben es mit sich gebracht, daß bei dem scharfen Wettbewerb in der Kohlenausfuhr gewisse Mischungen unter einer besonders Bezeichnung vorgenommen werden, die der ausländischen Kundschaft zu billigeren Preisen angeboten werden. Es gibt von einer Reihe von Zechen zusammengestellte Mischungen, die die gleichen Ergebnisse zeigen, die mit gewissen Kohlen nur einer Zeche erzielt werden. Allerdings wird in dieser Hinsicht auch großer Mißbrauch getrieben, weshalb jeder ausländische Käufer, der mit den Eigen-

schaften der Cardiff-Kohle nicht vertraut ist, zweckmäßig genau vorschreibt, welche Kohle und mit wieviel flüchtigen Bestandteilen er haben will. Beliebte Mischungen, die noch immer als erstklassig angesprochen werden können, sind solche von ein Drittel Admiralitätsstückkohle, ein Drittel sogenannten Western Valleys und ein Drittel Black Vein, zum Teil auch durchmischt mit 10–20% Magerstücken.

#### Zechenanlagen.

Die Fördereinrichtungen auf den Gruben von Südwales sind, abgesehen von den Zechen der großen Gesellschaften, vielfach noch sehr rückständig. Noch mehr gilt dies von den Tagesanlagen. Die Kohle läuft, zutage gebracht, meist in nächster Nähe des Schachtes durch eine Kippvorrichtung über ein etwa 2 m langes Schüttelsieb von 25 mm Durchmesser; ein ebenso kurzes Leseband führt die Stückkohle dann dem Wagen zu. Die durchfallende Kleinkohle wird von einem unter dem Sieb stehenden Wagen aufgenommen, naturgemäß mit allen Unreinheiten, die sich in der Kleinkohle befinden. Aus diesem Grunde werden die »smalls« vieler Zechen, deren Stückkohle die höchsten Preise erzielt, wegen ihres hohen Aschengehaltes sehr niedrig bewertet. Die Cardiff-smalls von 0–25 mm sind durchweg sehr schrottig und enthalten ungefähr 60% kleiner Nüsse von mehr als 8 mm. Noch unvollkommener sind die Verhältnisse bei den Zechen mit Stollenbetrieb, die zum größten Teil die Kohle ohne Rücksicht auf Feinkohle fördern und sie mangels geeigneter Siebvorrichtungen unter der Bezeichnung »trough and through« in den Handel bringen. Nur die großen Stollenzechen wie Cownbran, Insoles usw., die eine tägliche Förderung von 300–500 t haben, trennen entsprechend der Nachfrage die smalls von der Stückkohle.

Hinsichtlich der neuzeitlichen Ausgestaltung der Zechenanlagen ist die Powell Duffryn Colliery Company, der größte alleinstehende Zechenkonzern von Südwales mit einer jährlichen Förderung von mehr als 6 Mill. t, zu Anfang des Jahrhunderts bahnbrechend vorgegangen. Auf den seinerzeit angelegten Zechen New Tredegar im Rhymney-Tale ließ sie auf den Elliot-Schächten eine große Baum-Wäsche sowie Koppers- und Otto-Hilgenstock-Öfen mit Nebengewinnungsanlagen errichten. Die günstigen finanziellen Erfolge veranlaßten dann auch andere kapitalkräftige Zechenbesitzer, denselben Weg zu gehen, der in den letzten Jahren vor, während und im besondern nach dem Kriege allseits eine lebhaftete Betätigung, die in erster Linie auf die Gewinnung von Nebenerzeugnissen gerichtet war, hervorrief. Aufbereitungsanlagen, vor 15 Jahren vielleicht nur auf 10 Zechen eingerichtet, nehmen mit jedem Jahr zu, weil die Nußkohlen von Südwales sich nicht allein bei den großen überseeischen Betrieben mit automatischen Rostfeuerungen wie Elektrizitätswerken u. dgl. großer Beliebtheit erfreuen, sondern auch von den Dampfern gern zu Bunkerzwecken genommen werden, und außerdem große Mengen magerer und halbfetter Nüsse in Frankreich als Ersatz für Charleroi-Nüsse für den Hausbrandbedarf gebraucht werden.

#### Nußkohle.

Die gleichmäßigere Körnung der westfälischen Nußkohle hat den Cardiff-Nüssen auf dem Weltmarkt manch bedeutendes Geschäft abgenommen, und der



britische Bergbau weiß, daß er in dieser Hinsicht der deutschen Kohle unterlegen ist. Es ist daher bemerkenswert, daß die letzten Nachrichten aus Großbritannien besagen, daß man die Absicht hat, die Korngrößen der Cardiff-Nüsse auf das deutsche Maß umzustellen. Die bisherigen Korngrößen der Cardiff-Nüsse seien hier angeführt:

washed nut coals 31/62<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm,  
beans 15/30 mm,  
peas 6/12 und 12/15 mm.

#### Dock screenings.

Außer Stückkohlen, Nüssen und smalls gibt es in Cardiff auch dock screenings. Dock screenings sind eine Feinkohle von 0–12 mm Körnung, die im Ladehafen durch ein nochmaliges Absieben der Stückkohle gewonnen wird, d. h. wenn die Kohle nach dem Kippen des Wagens über die Verladeschute läuft, die mit einem Sieb versehen ist. Durch dieses nochmalige Sieben wird der Stückegehalt der Kohlen um etwa 10 % verbessert. Früher war es Brauch, alle Stückkohlen nach entfernten Ländern, wie Südamerika, dem fernen Osten und teils auch nach den Mittelmeerhäfen, nochmals abzusieben, heute wird die Verladeweise nur auf ausdrücklichen Wunsch der Empfänger, welche für die Kohle dann 1–1/6 s je Tonne mehr zahlen müssen, ausgeführt. Der bei diesem Sieben entstehende Abfall ist natürlich viel reiner als die auf der Zeche geförderte Kleinkohle und hat etwa 7 bis 8 % Asche. Nach dock screenings ist daher stets starke Nachfrage für Ladungen, für welche ein gewisser Aschengehalt gewährleistet worden ist, der nur durch Zumischen mit dock screenings eingehalten werden kann. Nur selten ist es möglich, freie Mengen am Markte von den Zechen selbst zu kaufen. Die großen Ausfuhrfirmen, im besondern aber die Brikettfabriken, die gleichfalls die größte Mühe haben, den Aschengehalt ihrer Briketts niedrig zu halten, kaufen alljährlich im voraus die verfügbar werdenden Mengen, deren Preis fast stets über dem der besten Bunker-smalls liegt. Durch Zuhilfenahme von Waschanlagen hat der Versender auch die Möglichkeit, den Ladungen einen entsprechenden Prozentsatz von gewaschenen Feinkohlen zuzumischen, um auf den entsprechenden Aschengehalt zu kommen, er läuft jedoch Gefahr, daß ihm für den höhern Feuchtigkeitsgehalt ein entsprechender Abzug gemacht wird.

Ihrer Beschaffenheit entsprechend bewertet man die Kohle jeder Zeche getrennt; für die Marktnotierungen unterscheidet man folgende Hauptgruppen:

Stückkohle:	flüchtige Bestandteile	Asche
	%	%
Best Admiralty Steam Coals . . . . .	etwa 12–14	etwa 4
Superior Seconds . . . . .	11–12 und 14–17	„ 4–5
Seconds . . . . .	15–18	„ 4–6
Best Dry Coals . . . . .	10–11	„ 4
Ordinary Dry Coals . . . . .	10	„ 6
Ordinary Steams . . . . .	18–21	„ 6
Black Vein . . . . .	24–26	6–7
Western Valleys . . . . .	21–26	6–8
Eastern Valleys . . . . .	27–30	7–8
Rhondda No. 2 . . . . .	22	7–8

#### Kleinkohle.

Der Abfall unter 25–31 mm, in Südwalles »smalls« genannt, enthält etwa 60 % Nüsse von mehr als 8 mm.

Diese Kleinkohle wird nach ihrem Aschengehalt bewertet, vorausgesetzt, daß die flüchtigen Bestandteile nicht zu hoch oder zu niedrig sind. Es kommt daher vor, daß smalls von den Zechen, die an der Spitze der Admiralitätskohlenliste stehen, wegen ihrer unreinen Beschaffenheit der dritten Klasse angehören. Der Aschengehalt der Kleinkohle wechselt häufig. Es ist keine Seltenheit, daß im Aschengehalt innerhalb einer Woche Unterschiede von 5 Punkten und mehr vorkommen. Dies hängt mit dem Hangenden zusammen, das vielfach schiefrieger Art ist und in ganz kleinen Stücken absplittert, die aus der Kohle nicht herausgelesen werden können. Daher bedeuten manche Verträge mit den ausländischen Eisenbahnen, die auf Grund eines gewissen Aschengehaltes abgeschlossen sind, große Gefahren für die Ausfuhrhändler, und es gibt Firmen, die sich in dieser Hinsicht tagtäglich von ihrem Chemiker beraten lassen, wie man sich auch bei Chemikerfirmen gegen eine gewisse jährliche Pauschalsumme wöchentlich und monatlich über den Aschengehalt der smalls unterrichten lassen kann. Man spricht daher auch bei gewissen Ladungen von sogenannten Apothekermischungen; denn wenn man nur die allerbesten Kohlen nehmen wollte, würde man am Preise verlieren, und es heißt daher, Kohlen heranziehen, die einen niedrigen Aschengehalt haben bzw. die unreine Kohle durch reine zu veredeln und so das Ergebnis zu erreichen, das von den Käufern vorgeschrieben ist.

Für die Bewertung der Kleinkohlen gelten folgende Hauptgruppen:

	Asche
	%
Rhondda No. 3 Smalls von	6–8
Dock Screenings . . . . .	7–8
Best Bunker Smalls . . . . .	13–15
Best Ordinary Smalls . . . . .	14–17
Cargo Smalls . . . . .	15–19
Rhondda No. 2 . . . . .	12–20
Inferior Smalls . . . . .	18–25
Washed Bituminous Duff . . . . .	6–8
Washed Dry Duff . . . . .	6–8
Unwashed Dry Duff . . . . .	10–15

#### Preßkohle.

Die Herstellung von Preßkohle erfolgt mit Ausnahme ganz geringer Mengen in Schottland und Derbyshire (200000 t) fast nur in Südwalles und hat hier ausschließlich Bedeutung für die Ausfuhr. Die Preßkohlenherstellung ist unter französischem und schweizerischem Einfluß entstanden, als vor 50 und mehr Jahren die Kleinkohle Cardiffs unverkäuflich war und, was nicht in der Grube blieb, auf die Halde geworfen wurde, wodurch den Zechenbesitzern allerdings kein besonderer finanzieller Verlust erwuchs, weil in Südwalles die Bergleute lediglich nach der geförderten Stückkohle entlohnt werden.

Die jährliche Leistungsfähigkeit aller Preßkohlenwerke beträgt etwa 2,5 Mill. t. In den letzten Jahren haben viele Werke wegen der hohen Pechpreise nur beschränkt gearbeitet und zum Teil auch stillgelegen. Im Jahre 1925 wurden 1,15 Mill. t ausgeführt gegenüber 2,1 Mill. t 1920 und 2,03 Mill. t 1913. Das Stückgewicht beträgt 10 und 7 kg; in wenigen Betrieben werden auch Brikette im Gewicht von 5 kg hergestellt. In ihrem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen



schwankt die Preßkohle zwischen 14 und 18% bei einem Aschengehalt von 8–12%. Ihrer Qualität nach werden die einzelnen Sorten in folgender Reihenfolge bewertet:

	kg	Verschiffungshafen
Crown . . . . .	5 und 10	Cardiff und Port Talbot
Star . . . . .	10	Cardiff
Anchor . . . . .	10	"
Arrow . . . . .	10	Newport
Graigola . . . . .	5 und 7	Swansea
Phoenix . . . . .	7	"
Rose . . . . .	7	"
Pacific . . . . .	7	"
Atlantic . . . . .	7	"

#### Anthrazit.

Neben geringen Mengen, etwa 300000 t, die in Schottland gefördert werden, wird Anthrazit so gut wie ausschließlich im westlichen Südwales, dem sogenannten Swansea-Bezirk, gewonnen. Die Förderung betrug 1925 6,18 Mill. t und ist gegenüber der letzten Vorkriegsziffer um 1,3 Mill. t gestiegen, im Gegensatz zu der Förderung der andern Kohlenarten, die abgenommen hat. Die Anthrazitkohle von »Swansea« gilt als die beste; sie enthält etwa 6–7% flüchtige Bestandteile und bei der in trockner Aufbereitung gebrochenen Kohle etwa 2–3% Asche. Abgesehen von der Bewertung der Kohle der einzelnen Zechen unter sich, für die nicht allein der Ausfuhrhandel, sondern vor allen Dingen der ausländische Käufer eine scharfe Beurteilung hat, teilt man in Swansea die Kohlen in zwei Gruppen ein, und zwar die des sogenannten Big Vein (großes Flöz) und Red Vein (rotes Flöz). Big Vein hat alle Vorzüge, die eine Anthrazitkohle besitzen muß, wie geringen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, Asche und vor allen Dingen Schwefel, während die Red Vein-Kohle etwa 8% flüchtige Bestandteile enthält, auch große Unreinigkeiten von 5–6%, manchmal bis zu 8%, und einen Schwefelgehalt bei einzelnen Zechen bis zu 1 3/4% aufweist.

Swansea-Anthrazit ist in Frankreich und Italien sehr beliebt, wurde auch früher in größeren Mengen nach Deutschland und Schweden ausgeführt, hat aber einerseits in der guten deutschen, belgischen und französischen Anthrazitkohle, andererseits in Gaskoks starken Wettbewerb in diesen Ländern gefunden, wie auch der Verbrauch von Anthrazit im besondern in Italien sehr nachläßt. Seit dem Kriege werden aber mit jedem Jahr größere Mengen Anthrazit nach Kanada verschifft. Die führenden Gesellschaften, die auch an der Gewinnung zum größten Teil beteiligt sind, haben in Kanada Brecherwerke errichtet, durch die die dorthin gelangende Stückkohle aufbereitet wird. Durch Aufbereiten oder Brechen werden folgende Kohlenarten hergestellt:

	mm
Cobbles . . . . .	62 1/2 x 87 1/2
French Nuts . . . . .	44 x 56
Stove Nuts . . . . .	18 x 44
Paris Nuts . . . . .	18 x 56
Beans . . . . .	15 x 31
Peas . . . . .	6 x 15
Grains . . . . .	3 x 6

Den Abfall aus den Brecheranlagen mit etwa 7 bis 8% Asche nennt man breaker duff, während der Abfall aus den Aufbereitungsanlagen billy duff

genannt wird und etwa 9–12% Asche enthält. Außerdem gibt es eine Art Fördergruskohle, rubble culm genannt, die den Abfall von weniger als 31 mm Korngröße darstellt; diese Kohle dient hauptsächlich dem Verbrauch von Kalkbrennereien.

Nachstehend seien die hauptsächlichsten Kohlenarten aufgeführt, im besondern auch die für den Versand nach Italien und Frankreich in erster Linie in Frage kommenden.

I. Qualität: New Diamond, Cleeves, Western Valleys, Gelliceydrin, Great Mountain, Gwaun cae Gurwen, New Dynant, Emlyn.

Ib Qualität: Cwmllynfell, Pentremawr, Ponthenry, Rhos, Caerbryn, Brynhenthlys, Blaina, Ammanford, Pwllbach, S. R. Anthracit Collieries, Gwendraeth Valley (Plasbach).

II. Qualität: Blaen cae Gurwen, Abercrave, Cwmtave, Ammanford, Bryngroes, International, Brynaurman, Yniscedwyn, Trimsaran, South Wales, Primrose, Rock Colliery, Lloyd Pros (Pontyclere), Grarnos, Dulais, Carway.

Red Vein: New Cwmgorse (Cleeves), Ammanford, Globe (Gilwen), South Wales, Primrose (Tareni), Evans & Bevan (Brynteg), Dillwyn.

Italienische Liste: Yniscedwyn, Seven Sisters, Aberpergwm, Goesffalde, Cwmgrach & Empire, Gwendraeth, Rhos (Wernos).

Französische Liste: Great Mountain, Pontyberem, New Dynant, Emlyn, Ponthenry, Brynhenllys, Rhos, Caerbryn, Cwmllynfell, Tirbach, Pentremawr, Brynamman.

#### Northumberland und Durham.

Nächst Cardiff kommt für die Ausfuhr das an der Nordostküste Englands gelegene Kohlenbecken in den Grafschaften Durham und Northumberland mit der Stadt Newcastle-on-Tyne als Geschäftsmittelpunkt in Frage. Der Bergbau dieses Gebietes, das von dem Tyne in zwei Teile geteilt wird, deren Kohle merkwürdigerweise auch von verschiedener Beschaffenheit ist, gilt als der älteste Großbritanniens. Schon vor etwa 300 Jahren bestanden in Northumberland in der Nähe der Stadt Cramlington und am Tyne bei dem Orte Wallsend kleinere Gruben, die aus geringer Teufe Kohle förderten, die sich für den Hausbrandbedarf als Ersatz für Holzscheite, bei Verbrennung in offenen Öfen, gut eigneten. Der dieser Kohle seinerzeit beigelegte Name Wallsend besteht noch heute, und viele Zechen anderer Bezirke, die nach London Hausbrandkohle liefern, haben ihr den Beinamen Wallsend beigelegt. Selbst in Südafrika und Australien findet man diese Bezeichnung.

In der Richtung von Norden nach Süden hat dieses Gebiet eine Länge von ungefähr 115 km. Im Norden nur 8 km breit, erweitert es sich nach Süden bis zu einer Breite von 50 km. Im Westen wird es begrenzt von einem von Schottland kommenden Höhenzug »Pennine-Range« genannt, wo die Kohlenflöze zutage ausgehen, und nach dem Osten zu setzt die See weiterm Vordringen ein Ziel, wenngleich es auch mehrere Zechen gibt, die bis zu 5 km unter dem Meere Kohle abbauen, geschützt durch ein ausgezeichnetes Deckgebirge, das bisher ein Eindringen des Wassers in die Gruben verhindert hat. Es sind dies vor allem die südlich von Sunderland gelegenen Zechen Ryhope, Londonderry, Easington und im Norden in der Nähe des Hafens Blyth einige Schächte



der Zechen Bothal; Cowpen, Newbiggin und Broomhill. Fast der gesamte südliche Bezirk gehört zum Bistum Durham, und da der Grund und Boden südlich des Tyne sich zum größten Teil im Besitz des Bistums befindet, fließen diesem durch die von den Zechen zu zahlenden Grundbesitzerabgaben außerordentlich hohe Einnahmen zu, die auf jährlich 240000 £ geschätzt werden. Ein anderer Großgrundbesitzer, gleichfalls in Durham, ist Lord Boyne, dessen jährliches Einkommen durch die Royalties sich auf ungefähr 80000 £ beläuft. In Northumberland ist der Herzog von Northumberland der größte Grundbesitzer, dessen jährliches Einkommen durch die gleichen Abgaben etwa 80000 £ beträgt. Trotz der großen Einkünfte aus dem Bergbau haben diese Kreise für die Entwicklung der Industrie nicht das Interesse, das man bei ihnen voraussetzen sollte.

	1913	1925
	t	t
Durham . . . . .	41 532 980	31 493 011
Northumberland . . . . .	14 819 284	11 955 368
insgesamt	56 352 264	43 448 379
davon Ausfuhr	21 440 000	17 000 000

Während die Kohle des Durham-Bezirktes fettern Charakter zeigt und vor allem aus Kokskohle und Gaskohle besteht, wird in Northumberland fast nur hochflammige Kohle gewonnen.

Die Kohle von Northumberland hat etwa 33 bis 38% flüchtige Bestandteile und verbrennt daher sehr leicht und mit langer Flamme, während bei der Durham-Kohle, die flüchtige Bestandteile zwischen 26 und 33% aufweist, die Verbrennung zwar stärker ist, sich im Feuer aber ein Kuchen bildet, der allerdings nicht in flüssige Schlacke übergeht.

#### Northumberland.

Die Northumberland-Kohle hat den großen Nachteil eines ziemlich hohen innern bzw. gebundenen Wassergehaltes von etwa 8–10%, wodurch der Heizwert stark herabgemindert wird. Die Kohle ist aber an sich hart und fällt daher ziemlich schrottig. Alle Zechen sieben ihre Kohlen über 21–25 mm ab, und jede Kohle darüber gilt als Stückkohle (Large screened). Als in den letzten Jahren der Wettbewerb der polnisch-oberschlesischen Kohle, deren Stückkohle über 75 und teilweise sogar 125 mm abgesiebt ist, immer stärker wurde, hat man eingesehen, daß die Northumberland-Kohle besser aufbereitet werden muß, wenn sie im Wettbewerb auf dem Weltmarkt bestehen soll. Daher hat sich ein Teil der Zechen umgestellt, so daß im Laufe der nächsten zwölf Monate die Northumberland-Stückkohle wohl allgemein über 50 mm abgesiebt zum Verkauf gelangen wird. Einheitlich ist man in dieser Hinsicht nicht vorgegangen. Es gibt Zechen, die ihre Siebe auf 40 mm, andere, die sie auf 50 mm eingestellt haben. Andere wieder liefern je nach dem gezahlten Preise bzw. bei besonderer Bestellung Stückkohle über 75 und 80 mm. Die marktgängige Ware hat aber nach wie vor eine Korngröße von mehr als 25 mm. Die Aufbereitung der Nußkohle erfolgt auf trockenem Wege durch Spiral-separatoren mit Ausnahme der Zechen West Hartley Main und Preston, die kleine Waschanlagen besitzen. Unter 25 mm werden die Kohlen mit »smalls« bezeichnet. Ungefähr die Hälfte der Zechen besitzt eine Vorrichtung, um die smalls nochmals über ein Sieb von

8 mm Maschenweite laufen zu lassen und verkauft diese trocken aufbereitete Kohle als Nußkohle, sofern Nachfrage dafür besteht und der Preis ausreichend ist. Diese Kohle enthält allerdings sehr viel Grus. Die Zechen haben sich diese Anlagen aus dem Grunde beschafft, um für Zementwerke und Ziegeleien, die nur Feinkohle verbrauchen, genügende Mengen zur Verfügung zu haben, da diese Geschäfte sonst an Schottland fallen. Die Northumberland-Zechen haben für ihre smalls guten Absatz in Hamburg sowie in den nordischen Ländern. Wegen ihrer körnigen Beschaffenheit eignet sich diese Kleinkohle gut für Kettenrostfeuerung; dabei kann sie wesentlich billiger geliefert werden als Nußkohle, wenn der Verbraucher dem hohen Aschengehalt dieser smalls, der etwa 18–25% beträgt, keine große Bedeutung beimißt.

Man teilt die Northumberland-Kohle in vier Gruppen ein, die sogenannten Blyth Primes, die über den Hafen Blyth zur Verschiffung gelangen, Tyne Primes mit Verladung über die bei Northshields gelegenen Commissioners Staiths und Howdon Docks, ferner West Hartley Main, die teils in Blyth, teils am Tyne verladen werden und die vierten Sorten, die mit den andern nachstehend aufgeführt werden.

#### Northumberland-Stückkohle.

Blyth Primes	flüchtige Bestandteile	
	Asche %	%
Ia Bothal . . . . .	6–8	33–36
Cowpen . . . . .	6–8	33–37
Davisons . . . . .	7–8	33–36
Ia Newbiggin . . . . .	7	35–38
Broomhill . . . . .	6–8	36–38
Tyne Primes		
Ib Bowers . . . . .	8	33–36
Buddles . . . . .	7–8	32–37
East Hartley . . . . .	7–9	35–37
Ravensworth . . . . .	8	32–35
II Bentinck . . . . .	8–10	34–37
Howards . . . . .	9	34–36
III West Hartley Main . . . . .	10	33–36
Hastings . . . . .	10	33–37
Stobswood . . . . .	11	31–36
IV Carrs Hartley . . . . .	11	32–37
Preston . . . . .	10–15	28–33

#### Kleinkohle.

I. mit 14–18% Asche: Bowers, Buddles, East Hartley, Ravensworth.

II. mit 15–20% Asche: Cowpen, Newbiggin, Bothal, Broomhill.

III. mit 18–25% Asche: Davisons Bentinck.

IV. mit 20–27% Asche: Howards, Hastings, Hartley Main, Carrs Hartley, Preston.

Nüsse werden von den folgenden Zechen hergestellt: Bothal, Cowpen, Newbiggin, Bentinck, Bowers, Ravensworth, Hastings, West Hartley Main und Preston.

Jede einzelne Zeche hat ohne Rücksicht auf die übrigen Gruben diejenige Korngröße für ihre Gewinnung festgesetzt, die sie am besten verkaufen zu können glaubt. Aus diesem Grunde sind große Verschiedenheiten entstanden, die in den nächsten Jahren indessen verschwinden dürften, wobei die Korngrößen den deutschen mehr angepaßt werden. Im Südwales-Bezirk hat man hiermit bereits begonnen.



## Durham.

Das Durham-Kohlengebiet ist durch die guten Gas- und Kokskohlen bekannt geworden. Soweit es sich um Erzielung eines möglichst hohen Gasausbringens handelt, finden die ersten Sorten auf den überseeischen Märkten immer ihre Käufer. Sie werden in nächster Nähe der Küste auf einer Linie von West Hartlepool bis Sunderland gewonnen. Dort liegen die Zechen Wearmouth, Ryhope, Londonderry, Silksworth, Thornley und Easington. Diese Kohle bildet gewissermaßen eine Gruppe für sich, hat etwa 33% flüchtige Bestandteile und einen sehr niedrigen Aschengehalt von 6–8%. In Gasanstalten veralteter Art ist sie sehr geschätzt und erzielt vielfach einen um 2 s höhern Preis als die gewöhnlichen Sorten, die in den neuzeitlichen Gaswerken Verwendung finden. Die vorgeannten Gaskohlenzechen liefern auch die besten Schmiedeuüsse. Diese können zwar mit den westfälischen keineswegs in Wettbewerb treten, weil sie zu schnell verbrennen und ihre Hitze daher nicht voll ausgenutzt werden kann. Die nächstbeste Gaskohle ist Holmside, die zeitweise ähnliche Preise erzielt wie die sogenannten Wear specials und in der Nähe der Stadt Durham gefördert wird. Alle andern für die Ausfuhr in Frage kommenden Gaskohlen sind über den ganzen Durham-Bezirk verteilt und werden hauptsächlich aus den Flözen Low Main, Hetton und Main Coal gewonnen. Die als Gaskohle verkauften Sorten dienen nicht immer der Gas-erzeugung, sondern werden auch in vielen Fabriken des Festlandes als Kesselkohle verwendet, vor allem in Oberitalien.

Stückkohle wird im Durham-Bezirk von ganz wenigen Zechen hergestellt. Die besten Stückkohlen-sorten, nämlich Lambton, Ryhope und South Hetton, werden an die Eisenbahnen der nordischen Länder abgesetzt. Diese Kohle hat einen Heizwert von etwa 7600 WE. Bezüglich der Härte fällt sie gegen die Northumberland-Kohle ab. Immerhin kann sie nicht als Weichkohle angesprochen werden und kommt im Bestimmungshafen mit etwa 50% Stück-gehalt an. Die Kohle wird meistens über 50 mm ab-gesiebt. Die Nußkohle bleibt fast ausschließlich im Lande und wird entweder als Hausbrand- oder Gene-ratorkohle verkauft.

## Gaskohlensorten.

Ia Qualität: Londonderry, Silksworth, Wear-mouth, Thornley, Easington.

Ib Qualität: Holmside, Ryhope, Boldon.

IIa Qualität: Towneley, Newpelton, Priestmans.

IIb Qualität: Lambton, South Hetton, Deans Primrose, Wallsend und Hebburn, West Leversons, Leveson Wallsend, Washington, Consett, Ravensworth, Pelaw.

III. Qualität: Pelaw Main, Horden, South Pelaw, South Derwent.

Der größte Teil der Förderung des Durham-Bezirktes wird als sogenannte ungesiebte Kohle ver-kaufte, entweder als Dampf- oder als Kokskohle, welch letztere aus besondern Flözen stammt. Die Dampf-oder Kesselkohle findet Verwendung als Bunkerkohle und wird in großen Mengen nicht allein nach den Häfen des nordeuropäischen Festlandes, sondern auch nach den Bunkerkohlenstationen des Mittelländischen Meeres und Inseln wie Madeira, Las Palmas und

Teneriffa sowie an die französischen Eisenbahnen geliefert.

## Bunkerkohle.

I. Qualität: Rising Sun, Towneley, Mickley, Morrisons Hartley, Harton, Auckland.

II. Qualität: Hebburn, Consett, Brancepeth, Bearpark, Framwellgate, Peases West, Burnhope, North Bitchburn, Hamsterley usw.

Neben der Gaskohle nimmt die Kokskohle die wichtigste Stellung auf dem Durham-Kohlenmarkt ein. Diese Kokskohle enthält durchweg 26–32% flüchtige Bestandteile. Trotz dieses hohen Gehaltes haben die meisten Kohlen ein sehr hohes Backver-mögen. Die Kohle kommt ohne besondere Auf-berereitung und Wäsche zur Verschiffung. Sie ist im allgemeinen sehr rein; bei den guten Sorten rechnet man mit 8–9% Asche, während bei den schlechtern der Aschengehalt bis 13% steigt.

## Kokskohle.

I. Qualität: Priestmans, Marley Hill, Tanfield Moor, Burnhope.

II. Qualität: South Garesfield, Sacriston, South Medomsley, West Stanley, Weardale, Brancepeth, Brownney, Brandon, Bearpark, Montaga, Benwell, Peases, Brandon usw.

## Koks.

Der Durham-Koks ist der beste Koks Großbritan-niens. Ursprünglich in Bienenkorböfen mit 96stündiger Garzeit hergestellt, wird heute der größte Teil in den so- genannten Patentöfen mit Nebenproduktengewinnung erzeugt, wobei die kürzeste Garzeit etwa 16 Stunden beträgt, die bei manchen Kokereien allerdings bis auf 24 Stunden heraufgeht. Der Ausfuhr des Durham-Koks hat der bessere westfälische Koks auf dem Welt- markt starken Abbruch getan, im besondern, weil der Durham-Koks mehr Abrieb zeigt und auch im großen und ganzen nicht dieselbe Heizkraft aufzuweisen hat. Die besten Sorten sind Priestmans, Teams, Stellagill, Original Garesfield (Consett), denen Brancepeth, Bearpark, Peases usw. folgen.

Als zweite Sorten gelten wegen ihrer Porosität besonders Lambton und Horden.

In diesem Zusammenhang dürfte eine Auf- stellung über die Koksherstellung in den verschiede- nen Bezirken Englands von Interesse sein.

Der Herstellung von Koks für metallurgische Zwecke dienten im Jahre 1925 16,39 Mill. t, 1924 18,86 Mill. t Gaskohle, während die Gaswerke 1925 17,80 Mill. t und 1924 18,10 Mill. t verbrauchten. In Betrieb waren 1925 7891 Koksöfen mit Nebenpro- duktengewinnung und 2229 Bienenkorböfen, im Jahre 1924 9067 bzw. 2583. Die Herstellung des Koks ver- teilte sich auf die einzelnen Bezirke im Jahre 1925 wie folgt:

	t
Durham und Middlesbrough . . . . .	3943658
Cumberland . . . . .	429686
Lancashire usw. . . . .	547966
Yorkshire usw. . . . .	3894440
Staffordshire . . . . .	505725
Südwaies . . . . .	1271327
Schottland . . . . .	415884

zus. 11 008 686



Der Bau von Patentöfen, der während des Krieges große Fortschritte gemacht hatte, dann aber bis auf den Bau einer Großkokerei bei der Consett Iron Company darniederlag, scheint jetzt, und zwar im Yorkshire-Bezirk wieder aufzuleben. Die Bauarten der großen Öfen von Dr. Otto und Koppers sollen für die Yorkshire-Kohle besonders geeignet sein und den Koks hinsichtlich seiner Verwendbarkeit für Hochofenzwecke bedeutend verbessern. Das Interesse für das Schwelverfahren, das nach dem Kriege besonders von der Regierung bzw. dem Royal Fuel Research

Board, dem englischen Forschungsinstitut, stark gefördert worden war und auch zu je zwei Anlagen in Barnsley und einer in Glasgow führte, hat stark abgenommen, seitdem die Kohlenverflüssigungsverfahren von Bergius und von Fischer von sich reden gemacht haben. Es werden zwar noch einige Anlagen gebaut, aber der britische Bergbau wartet im übrigen zunächst auf die praktischen Ergebnisse der Kohlenverflüssigung, ehe er selbst an den Bau von Anlagen herangeht.

(Schluß f.)

## U M S C H A U.

### Kongreß zur Klärung der stratigraphischen Verhältnisse des Karbons in den europäischen Steinkohlenbezirken.

Unter den zahlreichen wissenschaftlichen Kongressen der letzten Jahre nimmt die Tagung der Karbonstratigraphen, die vom 7. bis zum 11. Juni in Heerlen, im Mittelpunkt des holländischen Bergbaugesbietes stattfand, eine besondere Stelle ein. Der Zweck der Zusammenkunft war, eine wissenschaftliche Aussprache unter den Fachgeologen der verschiedenen Kohlenländer über die vergleichende Altersstellung der in den einzelnen Bezirken aufgeschlossenen Stufen und Flözgruppen des Karbons herbeizuführen, mit dem Endziel, die noch bestehenden Unklarheiten zu beseitigen und zu einer möglichst weitgehenden Vereinheitlichung der feinern Gliederung der Karbonstufen zu gelangen. Außerdem sollte die Reihe der verschiedenen Arten von stratigraphischen Untersuchungsverfahren geprüft, ein Überblick über die in den einzelnen Ländern bis heute gewonnenen praktischen Ergebnisse geboten und eine einheitliche Namengebung der größeren Gruppen versucht werden.

Wie weiter unten näher ausgeführt wird, kann der Zweck dieser von der »Geologisch-Mijnbouwkundigen Genootschap voor Nederland en Koloniën« veranstalteten und von den Karbongeologen fast aller kohlenfördernden europäischen Länder gut besuchten Tagung als völlig erreicht angesehen werden. Von bergbautreibenden europäischen Nationen waren vertreten: Belgien, Deutschland, England, Frankreich, Holland, Österreich, Polen und die Tschecho-Slowakei. Spanien, Griechenland, Rußland, Bulgarien, Rumänien, die skandinavischen Staaten und Italien hatten keine Vertreter entsandt. Als Kongreßsprachen waren Deutsch, Englisch, Französisch und Holländisch zugelassen. Dank der vorzüglichen Vorbereitungen nahm die Tagung, an der sich auch die holländischen Bergleute zahlreich beteiligten, einen sehr anregenden und harmonischen Verlauf. Den Vorsitz an den verschiedenen Sitzungstagen führten die Professoren Rütten (Utrecht) am Dienstag, Petrascheck (Leoben) und Escher (Leiden) am Mittwoch, Barrois (Lille) und Gothan (Berlin) am Donnerstag, Renier (Brüssel) und Walton (Manchester) am Freitag, Kossmat (Leipzig) und Delépine (Lille) am Sonnabend. Als ständiger Schriftführer der Sitzungen war Jongmans (Heerlen) gewählt worden.

Nach einem einleitenden Vortrage Gothans über den Stand der vergleichenden Stratigraphie des westeuropäischen Karbons und Vorschläge zur Vereinheitlichung kamen die Vertreter der verschiedenen Kohlenbezirke Englands, Deutschlands, Frankreichs, Österreichs, Ungarns, Belgiens, der Niederlande, Polens und der Tschecho-Slowakei in ihrer Muttersprache oder in einer der Kongreßsprachen zu Wort. Behandelt wurden u. a. Fragen der Einteilung des Karbons, der stratigraphische Aufbau der Einzelbezirke, Vergleiche zwischen den verschiedenen Kohlengebieten der Welt, die Bedeutung der Pflanzen- und Tierwelt für die Stratigraphie, die Begrenzung der örtlichen Abteilungen und die Grundlagen für die stratigraphische Untersuchung des Karbons. Die

nach Stoffgebieten zusammengefaßten, fesselnden Aussprachen spiegelten den lebhaften Anteil wider, den die Teilnehmer den vorgetragenen stratigraphischen Fragen entgegenbrachten. Im Hinblick darauf, daß die für die Tagung vorgesehenen zahlreichen Vorträge hier bereits angeführt worden sind<sup>1</sup>, kann von ihrer erneuten Aufzählung abgesehen werden, zumal da sie nach Erscheinen des demnächst zu erwartenden umfangreichen Berichtes über den Kongreß noch einer eingehenden Würdigung unterzogen werden sollen. Dagegen möge auf die wichtigen Erörterungen des letzten Tages der Sitzung näher eingegangen werden<sup>2</sup>, die zu einer weitgehenden, wertvollen Einigung geführt haben.

Zu Beginn der allgemeinen Aussprache wies Renier darauf hin, daß alle paläontologischen Hilfsmittel für die Einteilung der Formationen unzureichend sind. Die wertvollsten Merkmale stellen die Reste solcher Lebewesen dar, die zwar eine große wagrechte, jedoch nur eine geringe senkrechte Verbreitung haben. Vergleicht man die ganze Karbonformation mit einem Jahresverlauf, so stellen die Pflanzen die Jahreszeiten, die Tierreste die kürzern Zeitabschnitte dar. Hier stehen die Cephalopoden, und zwar die Goniatiten, an der Spitze, sie bedeuten die Wochen (les plantes peuvent marquer les saisons, les cephalopodes des semaines). Für die feinere Einteilung des Karbons sind also in allererster Linie die Goniatiten zu berücksichtigen. Wo sie fehlen, können auch andere Merkmale herangezogen werden.

So ist die Grenze zwischen Perm und Stefanien eine hauptsächlich paläobotanische (*Walchia* wird nicht als kennzeichnend für Perm angesehen, *Callipteris* dagegen immer).

Auch die Grenze zwischen Stefanien und Westfalien gibt keinen Anlaß zu weiteren Erörterungen. Das bekannte Holzer Konglomerat (Saarbrücken) wird als Grenze angenommen.

Große Schwierigkeiten bereitet die Frage, ob man für das übrige Karbon mit der Einteilung in Westfalien und Dinantien auskommen kann, und wo hier die Grenze gezogen werden muß, oder ob man zwischen beiden noch eine dritte Zone einschalten soll, und wenn ja, wie diese noch oben und unten zu begrenzen ist.

Vom Liegenden angefangen ergibt sich folgendes. Im Devon sind die ausschließlichen Vertreter der Goniatiten die eigentümlichen Gonioclymenien. Darüber folgt das Unterkarbon. Seine weitere Bezeichnung als Kulm wird abgelehnt, und zwar sowohl wegen des sehr verschiedenen Gebrauchs dieses Namens als auch wegen der sehr verschiedenen Deutungen des Begriffes. Man einigt sich allgemein, dafür die Bezeichnung Dinantien (Dinantische Stufe) zu verwenden.

Das Dinantien umfaßt also jedenfalls die Proto-canites-Stufe = Etroengt, die Pericyclus-Stufe

<sup>1</sup> Glückauf 1927, S. 809.

<sup>2</sup> Die Unterlagen dazu sind mir, da ich verhindert war, an dieser abschließenden Sitzung teilzunehmen, von Dr. Jongmans zur Verfügung gestellt worden.



= Tournaisien und die *Glyphioceras*-Stufe = Viséen. Die obere Grenze wird in diesem Falle durch *Glyphioceras spirale (granosum)* gebildet. Unentschieden bleibt noch, ob die Chokier-Stufe noch zum Dinantien zu ziehen ist oder nicht.

Eine scharfe Abgrenzung des Oberkarbons ist nur unter Berücksichtigung der Chokier-Zone (E + H Bisats) möglich. Auch Schmidt (Göttingen) ist bereit, die Chokier-Stufe künftig zum Oberkarbon zu rechnen, also die Grenze im Sinne Bisats unter *Eumorphoceras pseudobilingue* zu legen. Die Chokier-Stufe wird demnach endgültig zum Oberkarbon gestellt. Dasselbe gilt für die Walhorner Schichten und wohl auch für Golonog in Schlesien.

Als erwünscht erscheint es ferner, das Oberkarbon weiter zu teilen. Vorgesprochen wird die in Amerika übliche Einteilung in sechs Stufen. Jedenfalls ist das produktive Karbon Westfalens mittleres Oberkarbon; die Bezeichnung Westfalen soll also nicht mit Lapparent auch für das untere Oberkarbon gebraucht werden. Angenommen wird, das mittlere Oberkarbon in zwei Stufen zu teilen, und zwar in eine obere und eine untere. Hierzu wird von Gothan vorgeschlagen, den untern Teil des Oberkarbons als Sudetische Stufe abzutrennen, und zwar hauptsächlich wegen des von ihm angenommenen paläontologischen Abbruchs im Hangenden dieser Stufe. Es scheint jedoch nicht leicht zu sein, diese Stufe zu umgrenzen, da Meinungsverschiedenheiten über die Parallelisierung der von ihm dazu gerechneten Teile der einzelnen Becken herrschen. Man einigt sich dahin, das mittlere Oberkarbon in zwei Stufen zu teilen, und zwar in das Namurien (aus geschichtlichen Gründen) für den untern und das Westfalen für den obern Teil. Allgemein wird ferner angenommen, daß das Namurien die *Eumorphoceras*- und *Homoceras*-Zonen (Assise de Chokier) und die *Reticuloceras*-Zone (Assise d'Andenne) umfassen muß. Nach dieser Auffassung gehören zum Namurien in Belgien: Assise de Chokier und Assise d'Andenne; in Deutschland: Flözleeres; in Holländisch-Limburg: die Gulpener Schichten (untere Gulpener Flora mit *Eumorphoceras*) und die Epener Schichten (*Reticuloceras*-Zone mit eigentümlicher Flora); in Oberschlesien: jedenfalls die tiefern Ostrauer Schichten; in Niederschlesien: die Waldenburger Schichten; in Frankreich: Assise de Bruille und A<sub>2</sub>; in England: Carboniferous Limestone Series und Millstone Grit<sup>1</sup>.

Hier erhebt sich die wichtige Frage, wie man das Namurien nach oben hin abgrenzen soll. Es wird vorgeschlagen, die Grenze in die Zone des *Gastrioceras subcrenatum*, also in den Horizont des englischen Rough Rock zu legen und die Schichten erst von hier an zum Westfalen zu rechnen (Renier). Weiter wird angeregt, dafür einen Horizont zu wählen, welcher der marinen Schicht über dem Hauptflöz des Ruhrgebietes entspricht, weil hier ungefähr die Grenze zwischen der *Reticuloceras*- und der *Gastrioceras*-Zone angenommen wird (Schmidt usw.). Wunstorff weist darauf hin, daß der Unterschied in den beiden Auffassungen nicht wesentlich ist, weil die beiden Horizonte in Westfalen nur etwa 100 m auseinanderliegen und in Aachen und Belgien noch beträchtlich näher zusammengerückt sind. In beiden Fällen entsteht die rein praktische Schwierigkeit, daß man in Westfalen die Grenze mitten in die Magerkohlengruppe, also zwischen die Flöze Sarnsbank und Mausegatt oder Hauptflöz und Schieferbank legen muß. Es ist jedoch zu bedenken, daß früher die Assise de Chokier als Houiller sans houille beschrieben und gerade wegen des Kohlenmangels abgetrennt worden ist, während sich später herausgestellt hat, daß in dieser Schichtenfolge doch Kohlenflöze auftreten können. Es geht also nicht an, lediglich nach dem Vorkommen oder Nichtvorkommen von Kohle zu verfahren, weil das Auftreten

von Kohle nur auf faziellen Unterschieden beruht. Auch darf man nicht Anstoß daran nehmen, daß die Grenze durch eine bestimmte »Art« festgelegt wird. Eine Art muß herangezogen werden, denn Gattungen (so ist vorgeschlagen worden, als Grenze den Beginn des Auftretens der jetzigen Gattung *Gastrioceras* zu wählen) sind nicht maßgebend (la base de la paléontologie c'est l'espèce et pas le genre). Das überall in Westeuropa nachgewiesene Finefrau-Niveau (Halifax hard bed in England = Désirée usw. in Belgien = Passée de Laure in Frankreich = Finefrau in Holländisch-Limburg = Finefrau in Deutschland) wäre dann noch zum Westfalen zu rechnen. Die Grenze an das Poudingue houiller zu legen, ist gleichfalls nicht angingig. Briart hat darunter ein Äquivalent des englischen Rough Rock verstanden, das richtige Poudingue entspricht jedoch dem Finefrau-Konglomerat. Später hat man aber die Bezeichnung Poudingue houiller auch für verschiedene andere Konglomerate verwendet.

Als Grenze des Namuriens gegen das Westfalen wird also die Zone mit *Gastrioceras subcrenatum* angenommen. Sie liegt in Westfalen zwischen den Flözen Sarnsbank und Mausegatt und in den übrigen westeuropäischen Becken in den damit übereinstimmenden Horizonten. Zu diesem so umgrenzten Namurien gehören dann auch die Waldenburger Schichten und unzweifelhaft zum Teil auch die Ostrauer Schichten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die höhern Ostrauer Schichten noch in das Westfalen hineinreichen (von mancher Seite wird diese Auffassung als sehr wahrscheinlich betrachtet und angenommen, daß sogar noch ein beträchtlicher Teil der Ostrauer Schichten zum Westfalen zu rechnen ist). Sehr wahrscheinlich läßt sich diese Einteilung auch für das russische Karbon (besonders im Donezgebiet) verwenden. Diese Grenze stimmt ziemlich genau mit der zwischen dem Moscovien und den höhern Schichten überein. Danach würde also das Moscovien zum Namurien gerechnet werden können, jedoch sind zur endgültigen Entscheidung noch genauere Untersuchungen, besonders über die Goniatiten notwendig. Mit der Festlegung der Grenze zwischen Westfalen und Namurien ist also ein sehr wichtiges Ergebnis erzielt worden.

Nunmehr entsteht die Frage, wie man das Westfalen weiter einteilen kann. Durch das Auftreten einiger sehr weit verbreiteter mariner Horizonte wird eine Unterteilung möglich sein. In Frage kommen das Katharina-Poissonnière-, das Domina- und das Ägir<sup>1</sup>-Petit-Buisson-Niveau. Die Verbreitung des Domina-Niveaus wird als noch zu wenig bekannt und außerdem in seinen weiteren Merkmalen als zu wenig kennzeichnend betrachtet. Das Ägir-Petit-Buisson-Niveau ist das deutlichste und läßt sich auch in England verfolgen (Mansfield niveau). Das Katharina-Poissonnière-Niveau ist ebenfalls in England nachzuweisen, enthält jedoch dort, soweit man bis jetzt weiß, keine Goniatiten. Im Hinblick auf seine sonst gute Kennzeichnung läßt es sich aber sehr wohl für die weitere Einteilung verwenden.

Auf Grund dieser Niveaus gelangt man zu folgender Einteilung, die mit der von Kukuk<sup>2</sup> im Jahre 1923 veröffentlichten Gliederung übereinstimmt.

Westfalen oder Westfälische Stufe	C Ägir-Petit-Buisson-Mansfield-Niveau
	B Katharina-Poissonnière-Niveau
	A

Als Bezeichnungen der Stufen werden vom Liegenden zum Hangenden A, B und C angenommen, weil Buchstaben international sind. Die untern Grenzen der drei Stufen

<sup>1</sup> Kukuk: Die Ausbildung der Gasflammkohlengruppe in der Lippe-mulde, Glückauf 1920, S. 512.

<sup>2</sup> Glückauf 1923, S. 650/51.

<sup>1</sup> vgl. a. Kukuk: Eine neue marine Leitschicht in der obern Magerkohlengruppe der Ruhrkohlenablagerng, Glückauf 1923, S. 650/51.



bilden die marinen Niveaus oder deren Äquivalente. Liegen unterhalb dieser Niveaus noch Kohlenflöze, so müssen sie zu der darunter liegenden Stufe gerechnet werden. Das Flöz gehört untrennbar zu seinem Liegenden. Erst das marine Niveau oder in jedem Falle das Hangende kennzeichnet die Änderung in den Verhältnissen. Die hier angenommenen Stufen können in den verschiedenen Gebieten nach örtlichen Bedürfnissen weiter eingeteilt werden. Diese Untereinteilung des Westfalens läßt sich, wenigstens vorläufig, nur für Westeuropa verwenden. Für Osteuropa ist sie noch nicht durchführbar. Der untere Teil der Saarablagerung gehört der Flora nach ganz zur Abteilung C der Westfälischen Stufe.

Die »Heerleener Einteilung des Karbons« bietet nunmehr folgendes Bild:

Stefanische Stufe oder Stefanien	Konglomerat von Holz
Westfälische Stufe oder Westfalen	C Marines Niveau Ägir-Petit-Buisson
	B Marines Niveau Katharina-Poissonnière
Namurische Stufe oder Namurien	A <i>Gastrioceras subrenatum</i>
	Reticuloceras-Zone
	Homoceras-Zone
	Eumorphoceras-Zone <i>Glyphioceras spirale (granosum)</i>
Dinantische Stufe oder Dinantien	Glyphioceras-Zone = Viséen
	Pericyclus-Zone = Tournaisien
	Protocanites-Zone = Etroeungt
Devon	Gonioclymenien

In einem Schlußwort wies Wunstorff darauf hin, daß man mit der durch die Teilnehmer des Kongresses erfolgten Annahme einer einheitlichen Gliederung für das Oberkarbon zum Ziel gekommen sei und jetzt vor der Aufgabe stehe, das Ergebnis niederzulegen und der übrigen Fachwelt mitzuteilen, was am zweckmäßigsten in dem Bericht geschehe, den die Geologische Mijnbouwkundige Genootschap über die Tagung herausgeben werde. Er würdigte dann die Verdienste von Dr. Jongmans, der in den wenigen von ihm der Untersuchung des limburgischen Steinkohlengebirges gewidmeten Jahren nicht allein in vorbildlicher Weise die Untersuchung der für die Entwicklung des Bergbaus maßgebenden Aufschlüsse durchgeführt, sondern auch durch peinlichste Aufsammlung aller Belege von wissenschaftlichem Wert, ferner durch die Bearbeitung eines Teiles dieses so überaus wichtigen Materials sowie

durch die Heranziehung der geeigneten Mitarbeiter für andere Teile eine äußerst wertvolle Grundlage geschaffen habe. Als Vorsitzender der letzten Sitzung sprach er sodann Dr. Jongmans die Anerkennung des Kongresses aus und betonte, daß ihm nicht allein die Gruppe der Karbonologen, sondern auch die ganze geologische Wissenschaft zu lebhaftem Danke verpflichtet sei. Das erstrebte Ziel, durch gemeinsame Besprechungen sowie durch Vorträge und ihre Erörterung eine Einheitlichkeit in der Karbonstratigraphie herbeizuführen, sei erreicht worden.

Wunstorff wies dann noch darauf hin, daß die Bedeutung des Kongresses über das wissenschaftlich Erreichte hinausgehe. Hier habe sich den Wissenschaftlern die Gelegenheit geboten, Fühlung miteinander zu nehmen und Beziehungen anzuknüpfen und zu pflegen, die von den östlichsten Kohlengebieten über die mittlern hinüber zu den westlichsten reichten. Diese Fäden würden gefestigt durch die wissenschaftlichen Arbeiten der Karbonologen aller Länder, die im Grunde genommen alle auf dasselbe Ziel gerichtet und verflochten seien durch das Ineinandergreifen der in diesen Arbeiten verfolgten verschiedenen Wege. Der Kongreß habe dadurch eine Grundlage geschaffen, auf der sich das Gebäude der Karbonologie in fortschreitendem Ausbau nach einheitlichem Plane entwickeln und gestalten könne.

Den Abschluß der Tagung bildete die Entschließung, die jetzt begonnene Einigungsarbeit hinsichtlich der Karbonstratigraphie fortzusetzen und zu diesem Zweck nach drei Jahren eine neue Zusammenkunft zu vereinbaren. Der aus den Herren Gothan, Jongmans und Renier bestehende, durch Zuwahl der Herren Bisat (England) und Pruvost (Lille) ergänzte Ausschuß, der die Heerleener Tagung so ausgezeichnet vorbereitet hatte, wurde gebeten, bestehen zu bleiben, im Jahre 1930 wiederum einen Kongreß einzuberufen und die Tagesordnung dafür festzusetzen.

Nicht unerwähnt mögen noch die aufmerksame Fürsorge und das lebenswürdige Entgegenkommen bleiben, womit sich die geologisch-bergbaukundliche Gesellschaft und die Verwaltung der freundlichen Stadt Heerlen den lebhaften Dank der Teilnehmer erworben haben.

Bergassessor Dr. P. Kukuk, Bochum.

#### Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

In der 49. Sitzung, die am 18. Juli unter dem Vorsitz von Bergrat Johow in der Bergschule zu Bochum stattfand, erörterte zuerst Privatdozent Dr.-Ing. Francke, Aachen, die Bedeutung der Schächte für die Grubenbewetterung und gab damit ein Beispiel für die Anwendung aerodynamischer Untersuchungsverfahren in der Wetterführung. Sodann sprach Dipl.-Ing. Körfer, Essen, über den Anteil der Zechenkraftwerke des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus an der öffentlichen Stromversorgung. Nach einem geschichtlichen Rückblick über die Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft im Ruhrbezirk kennzeichnete er die verhältnismäßig geringe Stromabgabe der Zechenkraftwerke in öffentliche Netze und verbeitete sich über die Zukunftsaussichten. Die beiden Vorträge werden demnächst hier zum Abdruck gelangen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk.** Im Anschluß an unsere Angaben auf Seite 956 veröffentlichen wir im folgenden die Übersicht über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier im April 1927.

Das in der Zahlentafel 3 nachgewiesene monatliche Gesamteinkommen eines vorhandenen Arbeiters, das selbstverständlich mit der Zahl der Arbeitstage bzw.

der verfahrenen Schichten schwankt, entbehrt in gewissem Sinne der Vollständigkeit. Es ist aus dem Grunde etwas zu niedrig, weil zu der Zahl der angelegten Arbeiter (Divisor) auch die Kranken gezählt werden, obwohl die ihnen bzw. ihren Angehörigen aus der Krankenversicherung zufließenden Beträge in der Lohnsumme (Dividendus) unberücksichtigt geblieben sind. Will man sich



Zahlentafel 1. Leistungslohn<sup>1</sup> und Barverdienst<sup>1</sup> je Schicht.

Monat	Kohlen- u. Gesteinsbauer		Gesamtbelegschaft			
			ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M
1924:						
Januar . . .	5,53	5,91	4,84	5,18	4,81	5,16
April . . . .	5,96	6,33	5,02	5,35	4,98	5,33
Juli . . . . .	7,08	7,45	5,94	6,27	5,90	6,23
Oktober . . .	7,16	7,54	5,98	6,30	5,93	6,26
1925:						
Januar . . .	7,46	7,84	6,32	6,66	6,28	6,63
April . . . .	7,52	7,89	6,41	6,75	6,35	6,72
Juli . . . . .	7,73	8,11	6,64	6,98	6,58	6,93
Oktober . . .	7,77	8,16	6,70	7,04	6,64	6,99
1926:						
Januar . . .	8,17	8,55	7,08	7,44	7,02	7,40
April . . . .	8,17	8,54	7,09	7,43	7,03	7,40
Juli . . . . .	8,18	8,65	7,12	7,51	7,07	7,47
Oktober . . .	8,49	8,97	7,39	7,79	7,33	7,76
1927:						
Januar . . .	8,59	9,04	7,44	7,83	7,39	7,80
Februar . . .	8,62	9,06	7,45	7,83	7,40	7,79
März . . . .	8,60	9,02	7,44	7,79	7,38	7,75
April . . . .	8,60	8,97	7,43	7,77	7,37	7,74
Mai . . . . .	8,99	9,36	7,78	8,13	7,72	8,09

<sup>1</sup> s. Anm. unter Zahlentafel 2.Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens<sup>1</sup> je Schicht.

Zeitraum	Kohlen- u. Gesteinsbauer M	Gesamtbelegschaft	
		ohne Nebenbetriebe M	einschl. Nebenbetriebe M
1924:			
Januar . . .	6,24	5,48	5,46
April . . . .	6,51	5,51	5,49
Juli . . . . .	7,60 <sup>2</sup>	6,39 <sup>2</sup>	6,35 <sup>2</sup>
Oktober . . .	7,66	6,40	6,36
1925:			
Januar . . .	7,97	6,77	6,74
April . . . .	8,00	6,85	6,81
Juli . . . . .	8,20	7,07	7,02
Oktober . . .	8,26	7,13	7,09
1926:			
Januar . . .	8,70	7,57	7,53
April . . . .	8,65	7,54	7,51
Juli . . . . .	8,72	7,59	7,54
Oktober . . .	9,07	7,89	7,85
1927:			
Januar . . .	9,18	7,96	7,92
Februar . . .	9,20	7,95	7,90
März . . . .	9,14	7,90	7,85
April . . . .	9,08	7,87	7,84
Mai . . . . .	9,45	8,23	8,19

<sup>1</sup> Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen auf S. 318 ff.

<sup>2</sup> 1 Pf. des Hauerverdienstes und 3 Pf. des Verdienstes der Gesamtbelegschaft entfallen auf Verrechnungen der Abgeltung für nicht genommenen Urlaub.

einen Überblick über die Gesamteinkünfte verschaffen, die jedem vorhandenen Bergarbeiter durchschnittlich zur Bestreitung seines Lebensunterhaltes zur Verfügung stehen, so muß logischerweise dem in der Übersicht angegebenen Betrag noch eine Summe von 8,53 M zugeschlagen werden, die gegenwärtig im Durchschnitt monatlich auf jeden Arbeiter an Krankengeld entfällt — ganz gleichgültig, daß die Versicherten durch Zahlung eines Teiles der notwendigen Beiträge sich einen Anspruch auf diese Leistungen erworben haben. Bei diesem Krankengeld handelt es sich nur um die Barauszahlungen an die Kranken oder ihre Angehörigen. Die sonstigen Vorteile, die der Arbeiter aus der sozialen Versicherung hat, wie

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen und Zahl der verfahrenen Schichten jedes im Durchschnitt vorhanden gewesenen Bergarbeiters.

Zeitraum	Gesamteinkommen in M			Zahl der			
	Kohlen- u. Gesteinsbauer	Gesamtbelegschaft ohne [einschl. Nebenbetriebe]		verfahrenen Schichten		Arbeitstage	
		Kohlen- u. Gesteinsbauer	ohne [einschl. Nebenbetriebe]	Kohlen- u. Gesteinsbauer	Gesamtbelegschaft ohne [einschl. Nebenbetriebe]		
1924:							
Januar . . .	115	98	99	18,43	17,90	18,11	26,00
April . . . .	144	122	122	22,06	22,11	22,26	24,00
Juli . . . . .	182	155	155	23,95	24,12	24,27	27,00
Oktober . . .	186	157	157	24,22	24,52	24,67	27,00
1925:							
Januar . . .	188	161	162	23,54	23,82	23,96	25,56
April . . . .	170	148	149	20,87	21,34	21,59	24,00
Juli . . . . .	196	171	172	22,77	23,23	23,44	27,00
Oktober . . .	204	178	178	24,00	24,28	24,54	27,00
1926:							
Januar . . .	190	167	169	21,37	21,77	22,05	24,45
April . . . .	180	160	161	20,22	20,77	21,05	24,00
Juli . . . . .	230	200	200	25,42	25,54	25,65	27,00
Oktober . . .	226	199	199	24,16	24,53	24,69	26,00
1927:							
Januar . . .	213	187	188	22,74	23,12	23,32	24,61
Februar . . .	201	176	176	21,43	21,82	21,97	24,00
März . . . .	225	198	198	24,09	24,52	24,70	27,00
April . . . .	192	171	172	20,41	21,13	21,39	24,00
Mai . . . . .	213	190	191	21,14	21,98	22,25	25,00

freie ärztliche Behandlung, Krankenhauspflege, fast völlig kostenlose Lieferung von Heilmitteln usw., sind außer Betracht geblieben. Für einen nicht unwesentlichen Teil der Arbeiterschaft kommt auch noch der Bezug von Alters-, Invaliden- oder Unfallrente sowie Kriegsrente in Frage, wodurch das errechnete durchschnittliche Gesamteinkommen noch eine Erhöhung erfährt. Über diese Rentenbezüge liegen uns jedoch keine Angaben vor. Außerdem kommen den Arbeitern auch noch Aufwendungen der Werke zugut, die zahlenmäßig nicht festzustellen sind. Das sind beispielsweise die Vorteile der billigen Unterkunft in Ledigenheimen, die Kosten für die Unterhaltung von Kinderbewahranstalten, Haushaltungsschulen u. ä., die Möglichkeit, in Werkskonsumanstalten u. dgl. Einrichtungen Lebensmittel aller Art und Gegenstände des täglichen Bedarfs besonders vorteilhaft einzukaufen usw. Diese Beträge sind jedoch im Sinne der amtlichen Vorschriften für die Aufstellung der Lohnstatistik außer acht geblieben. — Die Beiträge zur Erwerbslosenfürsorge, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer je 1,5 % der Lohnsumme ausmachen, sichern den Arbeitern auch für den Fall der Arbeitslosigkeit ein gewisses Einkommen. Dieses schwankt zwischen dem niedrigsten Betrag von zurzeit 55,00 M für den ledigen Erwerbslosen und dem Höchstbetrag von 109,50 M für den Verheirateten mit vier oder mehr Kindern.

Aus der Zahlentafel 4 ist zu ersehen, wie sich die Arbeitstage auf verfahrenre und Feierschichten verteilt haben.

Zahlentafel 4. Verteilung der Arbeitstage auf verfahrenre und Feierschichten (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter).

	1927				
	Jan.	Febr.	März	April	Mai
Verfahrenre Schichten insges.	23,32	21,97	24,70	21,39	22,25
davon Überschichten <sup>1</sup> . . .	1,61	1,24	1,13	0,80	0,65
bleiben normale Schichten	21,71	20,73	23,57	20,59	21,60
Dazu Fehlschichten:					
Krankheit . . . . .	2,18	2,49	2,36	1,90	1,70
vergütete Urlaubsschichten . .	0,35	0,35	0,48	0,55	1,07
sonstige Fehlschichten . . .	0,37	0,43	0,59	0,96	0,63
Zahl der Arbeitstage	24,61	24,00	27,00	24,00	25,00
<sup>1</sup> mit Zuschlägen . . . . .	1,30	1,08	0,95	0,66	0,59
ohne Zuschläge . . . . .	0,31	0,16	0,18	0,14	0,06



## Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im Mai 1927.

Erzeugnisse	Mai				Januar—Mai			
	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhr		Ausfuhr	
	1926	1927	1926	1927 <sup>1</sup>	1926	1927	1926	1927 <sup>1</sup>
	Menge in t							
Eisen und Eisenlegierungen . . . . .	88 190	223 345	400 645	380 827	378 090	996 077	2 085 248	2 098 870
davon:								
Roheisen, Ferrosilizium, Ferromangan, Ferroaluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen . . . . .	8 602	23 183	42 761	43 873	39 606	79 801	178 080	197 380
Röhren u. Walzen aus nicht schmiedb. Guß, roh u. bearbeitet	4 539	7 144	36 957	28 875	16 769	31 252	164 052	179 984
Rohluppen, -schienen, -blöcke . . . . .	17 631	40 631	16 745	28 201	78 273	157 661	103 537	165 768
Form-, Stab- und Bandeseisen . . . . .	31 915	74 582	83 735	62 278	119 667	321 366	461 747	384 040
Bleche . . . . .	3 996	11 060	49 103	41 035	17 869	46 359	218 859	278 985
Draht, Drahtseile, -litzen, -stifte und andere Drahtwaren	3 910	10 747	42 337	41 181	20 231	48 830	263 018	258 698
Eisenbahnschienen, -schweller, -achsen, -radsätze, Straßenbahnschienen usw. . . . .	9 567	17 332	41 017	43 391	46 420	92 934	228 709	182 084
Bruch- und Alteisen (Schrot) . . . . .	6 149	33 972	37 456	31 127	28 038	194 435	195 150	149 703
Alle übrigen Eisenwaren . . . . .	1 881	4 694	50 514	60 866	11 217	20 439	272 136	302 228
Maschinen . . . . .	2 461	4 743	30 291	39 715	15 129	16 731	185 049	177 220
Aluminium und Aluminiumlegierungen . . . . .	263	723	1 322	1 236	1 554	4 124	11 015	6 530
Blei und Bleilegierungen . . . . .	7 100	10 102	2 099	2 226	29 506	48 625	11 365	9 195
Zink und Zinklegierungen . . . . .	9 282	13 953	1 869	2 132	31 593	59 714	13 235	15 515
Zinn und Zinnlegierungen . . . . .	654	1 382	368	666	3 037	5 862	1 969	3 118
Nickel und Nickellegierungen . . . . .	170	403	70	141	787	1 465	358	445
Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	12 637	29 514	10 067	9 943	60 972	121 528	62 547	51 114
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen . . . . .	60	134	1 252	1 633	376	612	6 490	7 823
	Wert in 1000 M							
Eisen und Eisenlegierungen . . . . .	12 637	32 881	107 889	117 854	57 747	141 102	581 303	610 324
davon:								
Roheisen, Ferrosilizium, Ferromangan, Ferroaluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen . . . . .	669	1 682	3 374	3 626	2 861	6 031	13 735	16 892
Röhren u. Walzen aus nicht schmiedb. Guß, roh u. bearbeitet	877	1 483	11 740	8 813	3 389	6 519	52 328	56 787
Rohluppen, -schienen, -blöcke . . . . .	1 748	4 705	1 735	3 325	7 774	17 073	11 337	19 807
Form-, Stab- und Bandeseisen . . . . .	3 969	10 338	11 447	11 586	15 947	44 955	65 091	60 331
Bleche . . . . .	872	2 652	7 980	8 336	4 099	11 017	35 871	51 989
Draht, Drahtseile, -litzen, -stifte und andere Drahtwaren	492	1 783	10 294	11 009	3 045	7 969	62 033	63 032
Eisenbahnschienen, -schweller, -achsen, -radsätze, Straßenbahnschienen usw. . . . .	1 335	2 450	6 141	6 649	6 457	13 067	33 430	31 300
Bruch- und Alteisen (Schrot) . . . . .	352	2 042	2 388	1 971	1 544	10 840	11 995	9 346
Alle übrigen Eisenwaren . . . . .	2 323	5 746	52 790	62 539	12 631	23 631	295 483	300 840
Maschinen . . . . .	4 449	9 865	56 004	71 480	26 011	35 755	323 441	325 505
Aluminium und Aluminiumlegierungen . . . . .	690	1 663	4 282	4 738	4 102	9 512	31 000	22 113
Blei und Bleilegierungen . . . . .	4 629	4 653	2 276	2 395	21 012	23 954	13 218	10 435
Zink und Zinklegierungen . . . . .	6 012	8 321	1 440	1 578	21 830	36 907	10 505	11 088
Zinn und Zinnlegierungen . . . . .	3 667	8 497	1 543	3 525	17 461	36 816	8 565	15 530
Nickel und Nickellegierungen . . . . .	628	1 511	397	669	2 917	5 422	1 937	2 386
Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	15 684	34 241	21 148	22 516	77 909	142 407	123 587	110 601
Waren, nicht unter vorbenannte fallend, aus unedlen Metallen oder deren Legierungen . . . . .	1 598	2 733	10 820	12 247	8 834	11 807	58 443	58 558

<sup>1</sup> Einschl. der Reparationslieferungen (s. nachstehende Zahlentafel).

In der deutschen Handelsstatistik wird ab Mai 1927 der freie Handelsverkehr nicht mehr für sich allein, sondern zusammen mit den Reparations-Sachlieferungen veröffentlicht. Deshalb sind die Ausfuhrzahlen für 1927 (auch Jan.—Mai)

nicht mehr mit denen des Vorjahres vergleichbar. Um dies wenigstens für Eisen und Eisenwaren zu ermöglichen, sind in der folgenden Zahlentafel die Reparationslieferungen solcher Erzeugnisse besonders aufgeführt.

## Reparationslieferungen an Eisen und Eisenwaren im Mai und in den Monaten Januar—Mai 1927.

Erzeugnisse	Mai 1927		Januar—Mai 1927	
	Menge t	Wert 1000 M	Menge t	Wert 1000 M
Roheisen, Ferrosilizium, Ferromangan, Ferroaluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen . . . . .	6029	503	12 890	1085
Röhren und Walzen aus nicht schmiedb. Guß, roh und bearbeitet	507	154	1 735	512
Rohluppen, -schienen, -blöcke . . . . .	11	2	51	13
Form-, Stab- und Bandeseisen . . . . .	572	47	4 749	805
Bleche . . . . .	435	188	1 030	436
Draht, Drahtseile, -litzen, -stifte und andere Drahtwaren . . . . .	239	110	1 441	531
Eisenbahnschienen, -schweller, -achsen, -radsätze, Straßenbahnschienen usw. . . . .	611	199	4 817	1309
Bruch- und Alteisen (Schrot) . . . . .	—	—	—	—
Alle übrigen Eisenwaren . . . . .	1409	856	7 987	4832
zus.	9813	2059	34 700	9523



Über die Entwicklung des Außenhandels in Erzeugnissen der Hüttenindustrie unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegierungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913 . . . . .	51 524	541 439	21 397	9 228	7 010	4814	285	201	4 877	11 508
1923 <sup>1</sup> . . . . .	161 105	142 414	10 544	5 214	2 999	1356	119	46	4 182	924
1924 <sup>1</sup> . . . . .	110 334	162 926	11 988	7 546	4 405	1539	126	78	5 573	871
1925 . . . . .	120 715	295 731	22 865	10 259	11 558	1809	232	71	11 176	2 295
1926 . . . . .	105 123	445 652	16 025	11 849	7 809	2345	177	72	9 370	2 597
1927: Januar . . . . .	188 217	514 961	19 004	10 852	10 811	1678	378	144	9 164	3 982
Februar . . . . .	195 632	387 302	22 535	10 783	6 953	1689	257	53	8 720	3 675
März . . . . .	156 169	418 947	24 884	8 741	9 727	1646	249	64	14 629	2 149
April . . . . .	232 715	371 688	25 590	10 072	11 032	1921	178	42	13 249	3 577
Mai . . . . .	223 345	380 827 <sup>2</sup>	29 514	9 943 <sup>2</sup>	10 102	2226 <sup>2</sup>	403	141	13 953	2 132

<sup>1</sup> Die Behinderung bzw. Ausschaltung der deutschen Verwaltung hat dazu geführt, daß die in das besetzte Gebiet eingeführt und von dort ausgeführten Waren von Februar 1923 bis Oktober 1924 von deutscher Seite zum größten Teil nicht handelsstatistisch erfaßt wurden.

<sup>2</sup> Einschl. Reparationslieferungen.

Brennstoffversorgung Groß-Berlins im 1. Vierteljahr 1927.

	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamt-empfang
	England	West-falen	Sach-sen	Poln.-Oberschlesien	Dtsch.-sien	Nieder-schlesien	insges.	Preußen Roh- braunkohle	Sachsen und Böhmen Roh- braunkohle	insges.			
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
	Empfang insgesamt <sup>1</sup>												
Monats-durchschnitt													
1913	137 872	44 221	1910	165 174	28 969	378 147	1 103 <sup>2</sup>	178 579 <sup>2</sup>	2025		181 707	559 853	
1924	29 455	52 656	1464	220 011	26 062	329 648	14 019	165 478	899	3426	183 821	513 469	
1925	49 983	80 306	1117	26 911	137 920	30 760	326 998	12 345	187 755	650	4091	204 842	531 839
1926	29 907	107 833	1045	2 209	162 902	44 306	348 202	7 937	169 942	584	3634	182 097	530 299
1927:				Tschecho-Slowakei									
Januar	41 410	136 825	1873	4 803	196 496	48 890	430 297	6 281	223 773	8602	2490	241 146	671 443
Februar	141 465	129 094	960	1 040	187 252	45 025	504 836	8 265	233 066	—	3160	244 491	749 327
März	67 343	148 111	894	1 449	237 179	42 720	497 696	7 534	219 748	—	4183	231 465	729 161
zus.	250 218	414 030	3727	7 292	620 927	136 635	1432 829	22 080	676 587	8602	9833	717 102	2 149 931
Monats-durchschnitt von der Summe %	83,406	138,010	1242	2,431	206,976	45,545	477,610	7,360	225,529	2867	3278	239,034	716,644
	11,64	19,26	0,17	0,34	28,88	6,36	66,65	1,03	31,47	0,40	0,46	33,35	100,00
	davon auf dem Wasserweg												
Monats-durchschnitt													
1913	101 586	12 351	—	95 815	4 717	214 470	86 <sup>2</sup>	80 <sup>2</sup>	153		319	214 789	
1924	18 719	146	—	84 139	7 089	110 092	1 205	1073	—	279	2 557	112 649	
1925	41 564	7 719	26	8 381	71 746	19 254	148 690	797	1023	178	—	150 688	
1926	26 820	35 395	—	1 678	91 025	30 768	185 687	628	2643	272	280	189 509	
1927:				Tschecho-Slowakei									
Januar	37 911	2 011	—	3 923	62 618	31 800	139 263	—	160	8602 <sup>2</sup>	—	8 762	147 025
Februar	130 489	450	—	—	70 664	31 765	233 368	100	220	—	450 <sup>2</sup>	770	234 138
März	55 696	34 655	—	1 429	164 320	31 788	287 888	1 125	1173	—	1307 <sup>2</sup>	3 605	291 493
zus.	224 096	37 116	—	5 352	297 602	95 353	659 519	1225	1553	8602	1757 <sup>2</sup>	13 137	672 656
Monats-durchschnitt von der Summe %	74,699	12,372	—	1,784	99,201	31,784	219,840	408	518	2867	586	4,379	224,219
	33,32	5,52	—	0,80	44,24	14,18	98,05	0,18	0,23	1,28	0,26	1,95	100,00

<sup>1</sup> Abzüglich der abgesandten Mengen. <sup>2</sup> Einschl. Sachsen. <sup>3</sup> Nur Böhmen.

Verkehr in den Häfen Wanne im Juni 1927.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Beförderte Mengen <sup>1</sup> Mill. t	Verkehrsleistung der Reichsbahn <sup>1</sup>				Geleistete tkm in Mill.	Juni		Januar-Juni		
		davon		davon			1926	1927	1926	1927	
		Steinkohle, Koks und Preßkohle	Braunkohle, Koks und Preßkohle	Steinkohle, Koks und Preßkohle	Braunkohle, Koks und Preßkohle						
		Mill. t	%	Mill. t	%						
1913 <sup>2</sup> . . . . .	33,25	—	—	—	—	4286	Eingelaufene Schiffe . .	446	356	1686	2101
1922 . . . . .	33,25	8,44 <sup>5</sup>	25,38	4,71 <sup>5</sup>	14,17	5580	Ausgelaufene Schiffe . .	402	361	1620	2123
1924 <sup>3</sup> . . . . .	21,70	4,30	19,82	3,58	16,50	3481		t	t	t	t
1925 . . . . .	31,08	7,97	25,64	4,07	13,10	4664	Güterumschlag im Westhafen . . . . .	223 070	189 475	928 461	1 174 081
1926 . . . . .	31,82	9,45	29,70	4,00	12,57	4918	davon Brennstoffe	222 797	188 939	924 347	1 167 554
1927: Jan. . . . .	31,85	9,33	29,29	4,42	13,88	4865	Güterumschlag im Osthafen . . . . .	13 314	11 566	47 424	73 011
Febr. . . . .	32,31	8,57	26,52	4,31	13,34	5260	davon Brennstoffe	4 438	1 980	13 758	11 660
März . . . . .	37,19	8,81	23,69	4,15	11,16	5953	Gesamtgüterumschlag	236 384	201 041	975 885	1 247 092
							davon Brennstoffe	227 235	190 919	938 105	1 179 214
							Gesamtgüterumschlag in bzw. aus der Richtung Duisburg-Ruhrort (Inl.)	33 983	51 069	157 216	232 379
							„ „ (Ausl.)	139 650	77 652	595 066	674 571
							Emden . . . . .	38 006	34 070	130 503	160 916
							Bremen . . . . .	19 328	29 188	67 284	130 395
							Hannover . . . . .	5 417	9 062	25 816	48 831

<sup>1</sup> Aus »Wirtschaft und Statistik«. <sup>2</sup> Für die deutschen Staatsbahnen im jetzigen Bereich der Reichsbahn. <sup>3</sup> Unvollständig infolge Besetzung des Ruhrgebiets. <sup>4</sup> Ohne die frachtfrei beförderten Güter. <sup>5</sup> Monatsdurchschnitt April bis Dezember.



Güterverkehr im Dortmunder Hafen im Juni 1927.

	Juni				Januar-Juni			
	Zahl der Schiffe be-laden	leer	Gesamt-güter-verkehr t	davon waren t	Zahl der Schiffe be-laden	leer	Gesamt-güter-verkehr t	davon waren t
<b>Angekommen von</b>				<b>Erz:</b>				<b>Erz:</b>
Holland . . .	249	4	130 726	105 462	1000	20	520 558	425 778
Emden . . .	343	15	200 074	188 746	1614	106	977 980	935 818
Bremen . . .	8	—	1 608	—	55	—	10 431	—
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein-Mittelland-Kanal . . .	41	4	18 682	5 965	204	30	82 853	17 215
zus.	694	27	376 237	324 021	3218	180	1 762 096	1 541 191
<b>Abgegangen nach</b>				<b>Kohle:</b>				<b>Kohle:</b>
Holland . . .	82	—	24 248	2 400	473	1	146 738	12 781
Emden . . .	29	112	17 793	17 070	185	474	96 258	85 010
Bremen . . .	—	—	—	—	4	—	1 453	1 342
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein-Mittelland-Kanal . . .	4	393	754	—	22	1947	5 303	1 010
zus.	127	545	47 446	23 483	712	2616	258 520	107 401
<b>Gesamt-güter-umschlag</b>	<b>1927</b>		<b>423 683</b>				<b>2 020 616</b>	
	<b>1926</b>		<b>288 952</b>				<b>1 373 107</b>	

Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken der deutschen Bergbaubezirke für die Abfuhr von Kohle, Koks und Preßkohle im Monat Juni 1927 (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt).

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitsstg <sup>1</sup>		± 1927 geg. 1926 %
	1926	1927	1926	1927	
<b>A. Steinkohle:</b>					
Ruhr . . . . .	703 716	652 969	28 149	28 390	+ 0,86
Oberschlesien . . .	121 942	130 468	5 081	5 673	+ 11,65
Niederschlesien . . .	29 313	36 396	1 127	1 456	+ 29,19
Saar . . . . .	93 677	90 646	3 747	3 777	+ 0,80
Aachen . . . . .	39 389	36 177	1 576	1 507	- 4,38
Hannover . . . . .	4 264	4 944	164	198	+ 20,73
Münster . . . . .	2 605	2 886	100	115	+ 15,00
Sachsen . . . . .	25 139	27 897	967	1 116	+ 15,41
zus. A.	1 020 045	982 383	40 911	42 232	+ 3,23
<b>B. Braunkohle:</b>					
Halle . . . . .	171 310	171 719	6 589	6 869	+ 4,25
Magdeburg . . . . .	32 772	36 013	1 260	1 441	+ 14,37
Erfurt . . . . .	21 182	19 151	815	766	- 6,01
Kassel . . . . .	7 313	8 452	281	338	+ 20,28
Hannover . . . . .	405	520	16	21	+ 31,25
Rhein. Braunk.-Bez.	83 509	87 747	3 340	3 656	+ 9,46
Breslau . . . . .	2 221	2 690	85	108	+ 27,06
Frankfurt a. M. . . .	808	909	31	36	+ 16,13
Sachsen . . . . .	66 710	69 389	2 566	2 776	+ 8,18
Bayern . . . . .	7 688	9 921	320	431	+ 34,69
Osten . . . . .	2 446	2 372	94	95	+ 1,06
zus. B.	396 364	408 883	15 397	16 537	+ 7,40
zus. A. u. B.	1 416 409	1 391 266	56 308	58 769	+ 4,37

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Stellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt gestellten Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.

Im Juni 1927 fehlten im Bezirk Aachen 51 Wagen, in Hannover (Steinkohle) 2, im Rheinischen Braunkohlenbezirk 16 und in Frankfurt 6 Wagen. Im betreffenden Monat des Vorjahres haben im Bezirk Halle 339 Wagen gefehlt.

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung in den Rhein-Ruhrhäfen im Mai 1927.

Häfen	Mai		Januar - Mai		± 1927 gegen 1926 t
	1926 t	1927 t	1926 t	1927 t	
<b>Bahnzufuhr</b>					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	2 024 539	1 505 194	7 945 316	7 233 592	- 711 724
<b>Anfuhr zu Schiff</b>					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	10 240	15 134	49 404	65 805	+ 16 401
<b>Durchfuhr</b>					
v. Rhein-Herne-Kanal zum Rhein	660 175	760 980	3 080 986	4 267 588	+ 1 186 602
<b>Abfuhr zu Schiff</b>					
nach Koblenz und oberhalb:					
v. Essenberg . . .	5 315	6 364	18 007	30 066	+ 12 059
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen . . .	329 683	308 365	1 552 262	1 946 101	+ 393 839
„ Rheinpreußen . . .	6 386	10 562	23 827	53 672	+ 29 845
„ Schwelgern . . .	35 357	36 550	160 169	215 638	+ 55 469
„ Walsum . . . . .	11 412	12 373	28 558	60 228	+ 31 640
„ Orsoy . . . . .	5 822	6 252	18 097	21 605	+ 3 508
zus.	393 975	330 466	1 800 950	2 327 310	+ 526 360
bis Koblenz ausschließlich:					
v. Essenberg . . .	374	—	541	—	- 541
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen . . .	5 658	7 308	39 004	14 772	- 24 232
„ Rheinpreußen . . .	10 258	13 138	41 082	57 678	+ 16 596
„ Schwelgern . . .	4 829	1 965	20 503	6 992	- 13 511
„ Walsum . . . . .	4 845	4 148	14 732	17 207	+ 2 475
„ Orsoy . . . . .	—	1 530	—	2 450	+ 2 450
zus.	25 964	28 089	115 862	99 099	- 16 763
nach Holland:					
v. Essenberg . . .	5 190	7 406	23 038	38 451	+ 15 413
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen . . .	1 312 890	969 324	4 789 635	4 383 775	- 405 860
„ Rheinpreußen . . .	20 137	24 860	86 071	88 623	+ 2 552
„ Schwelgern . . .	48 999	23 128	175 861	158 227	- 17 634
„ Walsum . . . . .	32 523	30 198	157 757	128 581	- 29 176
„ Orsoy . . . . .	—	—	7 383	13 609	+ 6 226
zus.	1 419 739	1 054 916	5 239 745	4 811 266	- 428 479
nach Belgien:					
v. Essenberg . . .	2 752	873	12 942	2 028	- 10 914
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen . . .	296 454	256 206	1 424 434	853 835	- 570 599
„ Rheinpreußen . . .	—	5 965	19 843	24 880	+ 5 037
„ Schwelgern . . .	758	21 373	6 270	138 446	+ 132 176
„ Walsum . . . . .	15 188	7 511	30 193	33 192	+ 2 999
„ Orsoy . . . . .	—	5 525	—	23 845	+ 23 845
zus.	315 152	297 453	1 493 682	1 076 226	- 417 456
nach Frankreich:					
v. Essenberg . . .	—	—	377	1 153	+ 776
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen . . .	11 591	26 057	19 093	56 328	+ 37 235
„ Rheinpreußen . . .	5 488	3 712	45 257	30 074	- 15 183
„ Schwelgern . . .	—	4 625	—	20 452	+ 20 452
„ Walsum . . . . .	2 757	3 547	13 954	32 841	+ 18 887
„ Orsoy . . . . .	—	3 945	3 930	48 294	+ 44 364
zus.	19 836	41 886	82 611	189 142	+ 106 531
nach Italien und andern Gebieten:					
v. Essenberg . . .	6 311	835	31 279	19 744	- 11 535
„ Duisb.-Ruhrorter Häfen . . .	—	1 018	3 720	2 468	- 1 252
„ Rheinpreußen . . .	10 489	17 979	94 860	95 089	+ 229
„ Schwelgern . . .	1 887	12 521	35 530	60 937	+ 25 407
„ Walsum . . . . .	11 252	14 165	62 268	91 504	+ 29 236
„ Orsoy . . . . .	—	4 284	—	22 752	+ 22 752
zus.	29 939	50 802	227 657	292 494	+ 64 837



Wie sich die Gesamtabfuhr in den fünf Monaten auf die einzelnen Häfen verteilt, geht aus der folgenden Übersicht hervor

Monat	Essenberg		Duisburg-Ruhrorter Häfen		Rheinpreußen		Schwelgern		Walsum		Orsoy		Insgesamt	
	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927
Januar . . .	14 617	23 371	1 259 275	1 262 771	72 704	63 236	75 271	122 664	76 908	81 691	5 545	26 687	1 504 320	1 580 420
Februar . . .	16 707	18 704	1 630 927	1 341 291	70 217	64 239	64 948	130 974	50 574	78 328	5 968	30 863	1 839 341	1 664 399
März . . .	15 639	20 385	1 477 748	1 712 341	65 559	72 274	85 744	139 459	48 065	79 218	5 095	37 838	1 697 850	2 061 515
1. Viertelj.	46 963	62 460	4 367 950	4 316 403	208 480	199 749	225 963	393 097	175 547	239 237	16 608	95 388	5 041 511	5 306 334
April . . .	19 279	13 504	1 503 922	1 372 598	49 702	74 051	80 540	107 433	53 968	52 374	6 980	15 631	1 714 391	1 635 591
Mai . . .	19 942	15 478	1 956 270	1 568 278	52 758	76 216	91 830	100 162	77 977	71 942	5 822	21 536	2 204 605	1 853 612
Jan.-Mai . .	86 184	91 442	7 828 148	7 257 279	310 940	350 016	398 333	600 692	307 492	363 553	29 410	132 555	8 960 507	8 795 537
± 1927 gegen 1926	+ 5258		- 570 869		+ 39 076		+ 202 359		+ 56 061		+ 103 145		- 164 970	

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.		
											t
Juli 17. Sonntag			—	4 586	—	—	—	—	—	—	
18.	376 363	139 393	12 949	25 365	—	46 218	41 293	9 543	97 054	—	3,64
19.	381 455	74 724	10 379	24 954	—	43 222	47 616	10 827	101 665	—	3,64
20.	377 726	75 631	11 213	24 942	—	41 225	36 347	9 099	86 671	—	3,48
21.	373 914	75 243	10 555	24 870	—	38 982	46 127	10 128	95 237	—	3,36
22.	370 473	74 753	11 094	25 523	—	42 346	46 763	10 188	99 297	—	3,28
23.	349 149	76 699	10 626	24 761	—	40 454	40 900	9 496	90 850	—	3,10
zus. arbeitstägl.	2 229 080	516 443	66 816	155 001	—	252 447	259 046	59 281	570 774	—	.
	371 513	73 778	11 136	25 834	—	42 075	43 174	9 880	95 129	—	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

Wagenstellung für die Kohlen-, Koks- und Preßkohlenabfuhr aus dem Ruhrbezirk. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Monat bzw. Durchschnitt	Kohle	Koks	Preßkohle	zus.	davon gingen	
					zu den Duisburg-Ruhrorter Häfen	zum Entschafen Dortmund
1913 . . .	594 802	174 640	37 157	806 599	158 033	4477
1925 . . .	461 840	132 998	21 376	616 214	143 012	3975
1926 . . .	543 238	154 420	16 251	713 909	180 427	2034
1927: Jan. . .	535 865	179 444	14 557	729 866	137 517	1473
Febr. . .	502 061	162 700	15 849	680 610	127 393	1010
März . . .	571 997	159 225	14 684	745 906	166 700	1648
April . . .	518 828	143 144	15 765	677 737	136 387	1769
Mai . . .	579 333	159 785	12 825	751 943	142 854	1837
Juni . . .	485 168	152 852	14 949	652 969	145 424	2064

Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im 4. Vierteljahr 1926.

	4. Vierteljahr		Ganzes Jahr	
	1925	1926	1925	1926
	t	t	t	t
Kali:				
Rohsalz 12—16 %	95 903	86 920	353 803	323 528
Düngesalz 20—22 %	156 310	130 181	487 774	533 197
„ 30—40 %	32 068	51 212	159 747	180 086
Chlorkalium mehr als 50 %	57 232	75 987	181 584	259 537
zus. Reinkali (K <sub>2</sub> O)	89 609	99 437	310 168	366 670
Mineralische Öle	14 255	21 170	68 860	69 870

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Der Markt für Teererzeugnisse war ziemlich fest bei mäßiger Nachfrage in Naphtha und Benzol. Pech war knapp, Teer war wenig gefragt und gab um 2/6 s nach.

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

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	15. Juli	22. Juli
Benzol, 90 er ger., Norden	1 Gall. 1/3	1/2
„ „ „ Süden	1 „ 1/4	1/3
Rein-Toluol . . . . .	1 „ 1/10	
Karbolsäure, roh 60 %	1 „ 2/6	
„ krist. . . . .	1 lb. /8	
Solventnaphtha I, ger., Norden	1 Gall. 1/1 1/2	
Solventnaphtha I, ger., Süden	1 „ 1/2	1/1 1/2
Rohnaphtha, Norden	1 „ /10	
Kreosot . . . . .	1 „ /8 1/4	
Pech, fob. Ostküste	1 t 85	
„ fas. Westküste	1 „ 77/6	
Teer . . . . .	1 „ 55	52/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff	1 „ 9 & 10 s	

In schwefelsaurem Ammoniak war die Marktlage beständig. Geringe Angebote festigten das In- und Auslandsgeschäft zu letzten Preisen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 22. Juli 1927 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche war die Kohlenmarktlage wesentlich besser. Die Preise, die bis auf kleine Blyth-Kesselkohle nominell unverändert blieben, festigten sich und konnten für Abschlüsse bis Monatsende behauptet werden. Sämtliche Brennstoffsorten waren gut gefragt, im besonderen konnten sich Gießerei- und Hochofenkoks von der überraschenden Flaue erholen. Trotzdem aber war die Besserung bei den vorhandenen Vorräten keineswegs nachhaltig genug. An Abschlüssen wurden für die Gaswerke von Aarhus 12000 t

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



beste Wear-Gaskohle zu 20/9 s cif für Juli/Okttober-Verschiffungen, für die Gaswerke von Gothenburg 18000 t zweite Durham-Gaskohle zu 19 s cif für Juli/November-Verschiffungen gebucht. Die Gaswerke von Genua zogen Angebote in 12000 t Gaskohle für August/September-Verschiffungen ein.

2. Frachtenmarkt. Sowohl am Tyne als auch in Cardiff hat sich die Chartermarktlage zugunsten der Schiffs-

eigner gebessert. Im besondern war mittlerer Schiffsraum gut gefragt. Im Mittelmeergeschäft herrschte allgemeine Flaue, bis gegen Wochenende die niedrigeren Frachtsätze erhöhtes Interesse wachriefen. Die Küstenschifffahrt vom Tyne entwickelte durchweg flotttes Geschäft, der baltische Markt blieb nach wie vor fest. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/6 s, -La Plata 13/7<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s, für Tyne-Hamburg wurden 3/9 s, für -Stockholm 4/10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s erzielt.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 14. Juli 1927.

- 20 e. 996948. Max Epperlein, Meißen (Sachsen). Puffer für Förderwagen. 14. 11. 25.  
 42 l. 997018. Chemisch-Technische Gesellschaft m. b. H., Duisburg. Elektrische Versuchsretorte. 10. 6. 27.  
 61 a. 997085. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Bereitschaftsbüchse mit Bodenstützen für Gasmasken. 17. 6. 27.  
 78 e. 997097. Sprengluft G. m. b. H., Zweigniederlassung, Vetschau (N.-L.). Einseitig konischer Körper aus Holz, Pappe, Salz oder ähnlichen Stoffen mit achsrechtem Hohlraum zur Aufnahme des Zündmittels. 20. 6. 27.  
 80 c. 997213. Fried. Krupp A. G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Ofen mit Kühlbehälter und zwischen beiden angeordneter Einrichtung zum Sichten und Vorkühlen des Ofengutes. 6. 9. 26.  
 81 e. 997338. Dr.-Ing. Hilmar Behring, Schwiecheldt (Kr. Peine). Rollwagenkippswinde. 15. 6. 27.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 14. Juli 1927 an zwei Monate lang in der Auslegung des Reichspatentamtes ausliegen.

- 5 b, 9. D. 51993. Demag Aktiengesellschaft, Duisburg. Vorrichtung zum wechselweisen Betreiben von unterschiedlichen Preßluftwerkzeugen mit einem einzigen Wechseldruck-erzeuger. 22. 12. 26.  
 5 b, 33. M. 92707. Josef Meyer, Kassel. Verfahren zur Herstellung von Strecken in lösaren Gesteinschichten mit Hilfe von Bohrlöchern und von diesen ausgehender Auslösung. Zus. z. Pat. 445977. 24. 12. 25.  
 5 b, 33. M. 95238. Josef Meyer, Kassel. Verfahren zur Herstellung von Strecken, Schrämen oder Schlitzten. Zus. z. Pat. 445977. 8. 7. 26.  
 5 c, 3. D. 48778. Otto Duscha, Jedwabno (Kr. Neidenburg). Brunnenbohrer. 19. 9. 25.  
 5 c, 9. B. 118933. Hans Biehn & Co. A. G., Berlin. Verfahren zum Herstellen wasserdichter, druckfester und elastischer Auskleidungen von Stollen und Tunnels, Durchlässen, Unterführungen, Kanälen usw. mit einer Dichtungshaut. 25. 3. 25.  
 5 c, 9. H. 100906. Max Huppert, Wanne, und Johann Engel, Gelsenkirchen. Streckenbogen aus Profileisen für Grubenausbau. 4. 3. 25.  
 5 c, 9. H. 101662. Karl Heinrich Heinemann, Hörde (Westf.). Gelenkige Verbindung für Vieleckausbau. 28. 4. 25.  
 5 c, 9. O. 14976. Ostdeutsche Bergwerke Ausbau G. m. b. H., Beuthen (O.-S.). Vorrichtung zum Ausbau von Tunnels, Stollen, Schächten, Grubenstrecken usw. 13. 6. 25.  
 12 r, 1. V. 21035. Fritz Vobbe, Lübeck. Verfahren zur Destillation von Waschöl. 1. 3. 26.  
 13 g, 1. V. 21452. Jean Vos, Hamburg. Dampferzeuger, bei dem das zu verdampfende Wasser mit einem Brennstoff-Luftgemisch in einem Verbrennungsraum in unmittelbare Berührung tritt. 10. 7. 26.  
 13 g, 4. M. 83825. Dr.-Ing. Fritz Marguerre, Mannheim. Verfahren zur Erzeugung von Dampf. 11. 2. 24.  
 13 g, 5. S. 76243. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Wärmeformieranlage für Dampfkraftanlagen mit schwankendem Kraftbedarf. 18. 9. 26.  
 19 a, 28. K. 102288. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte. Rollenrahmeneinstellvorrichtung für Kippgleisrückmaschinen. Zus. z. Anm. K. 90599. 30. 12. 26.  
 20 a, 14. Sch. 81234. Schenck und Liebe-Harkort A. G., Düsseldorf. Großraumförderung mit Hilfe von Druckwagen und Zahnstangenbetrieb. Zus. z. Anm. Sch. 81204. 31. 12. 26.

24 c, 1. S. 72748. Friedrich Siemens A. G., Berlin. Gasfeuerung für arme Gase mit Vorwärmung der Verbrennungsluft. 24. 12. 25.

24 l, 7. F. 58908. Fränkel & Viebahn, Holzhausen b. Leipzig. Kohlenstaubfeuerung mit einem Vorverbrennungs- und Zündraum. 18. 5. 25.

26 d, 8. G. 58975. Gelsenkirchener Bergwerks-A. G. und Dr. Heinrich Hock, Gelsenkirchen. Verfahren zur Verarbeitung von gereinigten Schwelgasen auf ein hochmethanhaltiges Gas. 23. 4. 23.

40 d, 1. R. 66895. Dr.-Ing. Edmund Rumpler, Berlin. Veredlung von Körpern aus Aluminium. 27. 2. 26.

61 a, 19. H. 106703. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel, Werk Belvedere. Steuerfahne für Steuerungen zu bedarfsweisen Regelung der Atmungsgaszufuhr bei Atmungsgeräten. 25. 5. 26.

80 b, 3. B. 127603. Buderussche Eisenwerke und Max Zillgen, Wetzlar a. d. Lahn. Verfahren zur nutzbringenden Beseitigung von Gichtstaubschlamm. Zus. z. Anm. B. 125102. 2. 10. 26.

80 b, 8. R. 67098. Dr. Berthold Redlich, Feldkirchen-München, und Hüttentechnisches Büro Peter Müller, Allach b. München. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Massen und Steine. 18. 3. 26.

80 b, 18. St. 40208. Sterchamolwerke G. m. b. H., Dortmund. Verfahren zur Herstellung poröser, feuerfester Steine. 20. 10. 25.

81 e, 116. F. 57822. Maschinenbau-A. G. H. Flottmann & Comp., Herne (Westf.). Aus einem fahrbaren Traggestell und aufgelegter Schüttelrinne bestehende Verladevorrichtung für Schüttgut untertage. 16. 1. 25.

### Deutsche Patente.

5 b (31). 444793, vom 8. März 1925. Maschinenbau-A. G. H. Flottmann & Comp. in Herne (Westf.). *Windwerk für Schrämmaschinen mit Klinkengetriebe.*

Das den Antrieb des Windwerkes vermittelnde Klinkengetriebe wird durch ein Planetengetriebe bewegt, dessen Außenrad eine exzentrische Nabe hat, durch welche die Klinken des Klinkengetriebes auf dem Radkranz des von ihnen angetriebenen Zahnrades hin und her bewegt werden.

5 b (35). 444794, vom 7. April 1925. Dipl.-Ing. Karl Fohr in Miesbach (Oberbayern). *Hydraulische Sprengpatrone.*

In eine Aussparung eines mit einer Bohrung versehenen, in das Sprengloch einzuführenden zylindrischen Körpers ist ein Druckstück verschiebbar eingesetzt, das auf einem in der Bohrung des Körpers liegenden Schlauch aufruhet. Beim Aufpumpen des Schlauches durch eine Druckpumpe wird das Druckstück nach außen gepreßt und übt auf das den zylindrischen Körper umgebende Gestein eine Sprengwirkung aus. Die zur Erzeugung des Sprengdruckes dienende Pumpe ist mit dem zylindrischen Körper so durch eine Hauben- oder Überwurfmutter verbunden, daß der Körper mit der Druckpumpe eine geschlossene Einheit bildet. Das Ende des in der Bohrung des Körpers liegenden Schlauches läßt sich so zwischen dem Körper und der Pumpe einlegen, daß es die Abdichtung zwischen diesen Teilen bewirkt.

10 a (13). 444859, vom 1. April 1924. Wilhelm Müller in Gleiwitz. *Koksöfenwand mit doppelter Reihe Heizzüge.* Zus. z. Pat. 443235. Das Hauptpatent hat angefangen am 21. November 1922.

Die zwischen den senkrechten Heizzügen der Heizwand liegende Mittelwand ist aus rechtwinkligen Winkelsteinen hergestellt, die in einem Schenkel oder in dem Mittelstück



oder in diesen beiden Teilen mit je einem Gas- oder Luftkanal versehen sind.

12n (1). 444862, vom 14. Januar 1923. Otavi Minen- und Eisenbahn-Gesellschaft in Berlin. *Verfahren zur Herstellung phosphorfreier Metalle und ihrer Verbindungen.*

Die zur Herstellung von Metallen und Metallverbindungen dienenden Metallsalzlösungen sollen durch Zusatz von Zirkonsalzlösungen von ihrem Phosphorgehalt befreit werden.

19a (8). 444786, vom 26. September 1924 Dipl.-Ing. Alois Siebeck in Ratingen. *Schienenunterlegplatte, besonders für Grubenbahnen.*

Die Platte hat beiderseits ihrer in der Schienenachse liegenden Mittelebene mehrere Löcher für Schienennägel, die eine verschiedene Entfernung von der Mittelebene haben. Hinter jedem Loch ist auf der Platte eine Verstärkungsrippe für den Nagelkopf vorgesehen, wobei die zueinander versetzten, auf derselben Seite des Schienenfußes liegenden Rippen durch schräg zur Mittelebene verlaufende Zwischenstücke miteinander verbunden sind. Auf der untern Seite ist die Platte ferner dort, wo sie durch die Nagellöcher geschwächt ist, durch Rippen verstärkt. Die der Plattenmitte näher liegenden Nagellöcher ermöglichen eine Neugangung der Schienen, wenn die in die andern Löcher geschlagenen Nägel trotz Nachtreibens die durch Rost angegriffenen, d. h. schmaler gewordenen Schienenfüße nicht mehr festzuhalten vermögen.

42i (19). 444760, vom 29. Juni 1924. Dr. Leo Löwentstein in Berlin-Lichterfelde. *Verfahren zur Messung des absoluten Feuchtigkeitsgehalts von Luft und Gasen.*

Die Luft oder die Gase, deren Feuchtigkeitsgehalt gemessen werden soll, sollen durch Räume, z. B. Rohrschlangen o. dgl., geleitet werden, die von einer mit konstantem Siedepunkt siedenden Flüssigkeit umströmt werden. Vor Eintritt in die Räume sollen die Gase auf eine über dem Siedepunkt der Flüssigkeit liegende Temperatur erhitzt werden, so daß die Gase die Flüssigkeit am Sieden erhalten, während sie die Temperatur des Siedepunktes annehmen. Die die Räume verlassenden Gase sollen alsdann durch ein Hygrometer geleitet werden.

46d (5). 444767, vom 13. Juli 1924. Richard Ruffler in Luisenthal (Saar). *Verfahren zum Betriebe von Druckluftmotoren.*

Die beim Rückhub des Arbeitskolbens der Motoren verdichtete Luft soll in einen Aufnahmeraum und aus diesem Raum am Ende des Arbeitshubes des Kolbens in den Zylinder geleitet werden, um aus diesem die kalte Restluft auszuspielen. Dem Aufnahmeraum kann dadurch Wärme zuge-

führt werden, daß Rohre in ihm angeordnet und durch diese Rohre mit Hilfe der Auspuffluft des Motors warme Luft gesaugt wird.

46d (5). 444768, vom 6. März 1925. Alfred Heinz in Dippoldiswalde b. Dresden. *Druckluftzrutschenmotor.*

Der vordere Zylinderraum des Motors steht über ein in seiner Schließstärke einstellbares Rückschlagventil mit dem hintern Zylinderraum und durch einen regelbaren (drosselbaren) Kanal mit einem einen unmittelbaren Luftauslaß des vordern Zylinderraumes steuernden Hilfssteuerkörper in Verbindung. Dadurch wird erzielt, daß nach Öffnung eines Luftauslasses des vordern Zylinderraumes durch den Hauptsteuerschieber am Ende des Kolbenrückganges die in dem Zylinderraum befindliche Druckluft durch das Rückschlagventil in den hintern Zylinderraum übertritt und kurz danach mit der sich durch die Drosselung ergebenden Verzögerung der unmittelbare Luftauslaß des vordern Zylinderraumes durch den Hilfssteuerkörper geöffnet wird sowie die in den hintern Zylinderraum übergetretene Druckluft expandiert.

81e (53). 444780, vom 15. Mai 1926. Maschinenbau-A.G. H. Flottmann & Comp. in Herne (Westf.). *Umlaufender Antrieb für Schüttelrutschen mit im Antriebsgestänge zwischengeschalteter Blattfeder.*

Die in den Antrieb geschaltete Blattfeder ist als zweiarmer Hebel ausgebildet. An den einen Arm dieses Hebels greift die Pleuelstange eines Kurbeltriebes an, und der andere Arm ist durch eine Zugstange mit der Rutsche verbunden. Die Blattfeder kann beiderseits des Mittelblattes verschieden stark ausgebildet sein.

81e (57). 444781, vom 28. Oktober 1924. Emil Lindemann und Otto Nöcker in Katernberg. *Rutschenverbindung mit quer zur Rutsche ausragenden, in Höhe des Rutschenbodens liegenden Verbindungslaschen.*

An den Enden der seitlich über den Rutschenboden vorstehenden Laschenteile des einen Rutschenteiles sind Querstücke befestigt, und die über dem Rutschenboden vorstehenden Laschenteile des andern Rutschenteiles sind seitlich mit nach oben ragenden Rippen versehen. Die Querstücke der Lasche des einen Rutschenteiles sind so bemessen, daß sie sich beim Zusammenlegen der beiden Rutschenteile schlüssig zwischen die Rippen der Lasche des andern Rutschenteiles legen. Ferner ist an jedem Ende der Lasche des einen Rutschenteiles ein um eine senkrechte Achse drehbarer Riegel gelagert, der in Schlitze der Rippen dieser Lasche eingreift und über das Querstück der andern Lasche greift. Die Riegel verhindern daher ein Verschieben der Rutschenteile gegeneinander in senkrechter Richtung.

## 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 35–38 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Om jodets geokjemi og betydning som biogent element. Von Lunde. *Kjemi Bergvesen.* Bd. 7. 1927. H. 5. S. 57/61. H. 6. S. 67/72. Verbreitung des Jods in den Gesteinen, in der Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre.

Über die nordöstliche Fortsetzung der westfälischen Steinkohlenformation. Von Stille. *Glückauf.* Bd. 63. 16. 7. 27. S. 1041/6\*. Die nordöstliche Erstreckung des westfälischen Kohlengebirges nach bisheriger Auffassung. Die Detmolder Tiefbohrung. Ein neuer Aufschluß über die Lage des Nordostrandes der Rheinischen Masse und seine Bedeutung für die Frage des Vorkommens von produktivem Oberkarbon im Osten der Westfälischen Kreidemulde.

Die Ausschlußverhandlungen über die Begrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle, Torf. B. H. Jahrb. Bd. 75. 30. 6. 27. S. 81/6. Begriff und Abgrenzung von Steinkohle, Braunkohle und Torf. Einteilung und Benennung der Braunkohlenarten. Einteilung der Erdbraunkohlen. Abarten der Braunkohle. Umwandlungsprodukte. Die Braunkohlenarten der mittel- und osteuropäischen Reviere.

Vorkommen, Gewinnung und wirtschaftliche Bedeutung der nutzbaren Mineralien in den Balkanländern. Von Okoniewski und Waagen. *Z. Obschl. V.* Bd. 66. 1927. H. 7. S. 436/41\*. Allgemeines und Geschichtliches. Überblick über den geologischen Bau von Südost-Europa.

An attempt at the rationale of faulting and subsidence. Von Briggs. *Coll. Guard.* Bd. 134. 8. 7. 27. S. 90/1\*. *Ir. Coal Tr. R.* Bd. 115. 8. 7. 27. S. 46/7\*. Der Einfluß der Spannkraftkräfte auf die Bewegungen der Erdkruste. Faltung und Bruchbildung. Die Theorien von Navier und von Mohr. Einfluß der Teufe auf die Bruchbildung und ihre Richtung. Bruchbildung bei anisotropen Gesteinen. (Forts. f.)

Zur geologischen Neuaufnahme des steirischen Erzberges 1925/26. Von Kern. (Schluß.) *B. H. Jahrb.* Bd. 75. 30. 6. 27. S. 49/55\*. Die Tektonik des Erzberges. Bemerkungen zur Entstehung der Lagerstätte.

Pegmatite mining in the Black Hills. Von Lincoln. *Engg. Min. J.* Bd. 123. 18. 6. 27. S. 1003/6\*. Mineralogische Betrachtungen. Bauwürdige Mineralien. Nebenerzeugnisse.

The development and present status of geophysical methods of prospecting. V. Von Haddock. *Coll. Guard.* Bd. 134. 8. 7. 27. S. 102/3\*. Die bei den magnetischen Schürferverfahren verwandten Geräte. Das Bild der magnetischen Kraftlinien.

### Bergwesen.

Kongsberg solvverks historie i hovedtrekk. Von Storen. (Forts. und Schluß.) *Tekn. Ukebl.* Bd. 74. 24. 6. 27. S. 232/5\*. 1. 7. 27. S. 243/4. Die Entwicklung in den letzten Jahrzehnten vor dem Weltkrieg, in der Kriegs- und Nachkriegszeit.



California gold dredge in operation over twenty years. Von Young. Engg. Min. J. Bd. 1042/6\*. Bericht über Erfahrungen mit Eimerbaggern im kalifornischen Goldbaggereibetrieb.

Über wirtschaftliche Größen von Eimerketten-Abraumbaggern. Von Aockerblom. Braunkohle. Bd. 26. 2. 7. 27. S. 281/5. Die Bedeutung der Größe des Eimerinhaltes und der Schnittiefe für die Weiterentwicklung der Leistungsfähigkeit von Großbaggern.

Bau und Handhabung der deutschen Schrämmaschinen. Von Hoffmann. (Schluß.) Glückauf. Bd. 63. 16. 7. 27. S. 1046/50\*. Der Kohlenschneider. Die elektrisch angetriebenen Schrämmaschinen. Die allgemeine Handhabung und die weitere Entwicklung der Schrämmaschinen.

The driving of narrow places. Von Walton-Brown. (Schluß.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 8. 7. 27. S. 52/3. Die Arbeitsweise vor der Kohle. Unfälle und Förderung. Zeitstudien. Kosten. Allgemeine Betrachtungen.

Kritische Erörterung über den Einfluß des Hohlraumes im Bohrloch auf die wirtschaftliche Arbeitsleistung der Sprengstoffe. Von Rauch. (Schluß.) Z. Oberschl. V. Bd. 66. 1927. H. 7. S. 420/6\*. Praktische Untersuchungen im Kalibergbau über die verschiedenen Arten des Hohlraumschießens und ihre wirtschaftlichen Erfolge. Einfluß des Hohlraumschießens auf die gesamte Schießwirtschaft.

Flüssiger Sauerstoff als Sprengstoff. Von Herbing. (Schluß.) Bergbau. Bd. 40. 7. 7. 27. S. 293/5. Vergleich mit Dynamit. Erörterung der Ergebnisse. Zusammenstellung der Erfahrungen. Die Anwendung flüssigen Sauerstoffs in Steinbrüchen und Tagebauen.

Maßnahmen gegen Stein- und Kohlenfall in England. Von Dos. (Forts.) Kohle Erz. Bd. 24. 8. 7. 27. Sp. 485/90\*. Nachreißen. Rauben. Allgemeine Bemerkungen. Streckenausbau. (Schluß f.)

Methods used on the Comstock lode for lowering sticky ores. Von Baker. Engg. Min. J. Bd. 123. 25. 6. 27. S. 1037/41\*. Beschreibung der zur Beförderung der fettigen Erze getroffenen Einrichtungen. Skipförderung. Ladetaschen. Erzrollen. Einteilung der Schachtscheibe. Erfahrungen. Betriebskosten.

Overhead Koepe winding plant at the Murton colliery of the South Hetton Coal Company Ltd. Von Raw. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 134. 8. 7. 27. S. 88/9\*. Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 8. 7. 27. S. 53. Die Einrichtungen im Schacht. Das Förderseil. Unterseil. Die Reibung auf den Seilscheiben. Wirkungsgrad der Fördereinrichtung. Kosten.

Colliery tub drawbars, shackles and couplings. Coll. Guard. Bd. 134. 8. 7. 27. S. 87/8. Die Normung der Zugstangen und Kupplungen von Förderwagen im britischen Bergbau. Normentafeln.

Neue Motorlokomotiven für Ober- und Untertageförderung. Von Hacker. B. H. Jahrb. Bd. 75. 30. 6. 27. S. 86/92\*. Beschreibung einiger neuer österreichischer Motorlokomotiven.

Some causes of decline in individual productivity at Nova Scotia collieries. Von Gray. Can. Min. J. Bd. 48. 17. 6. 27. S. 495/6. Erörterung der Ursachen für den im letzten Jahrzehnt in dem genannten Kohlenbezirk eingetretenen Rückgang der Förderung. Hauptursachen: Mangel an gelernten Bergarbeitern, unzureichende Gesetzgebung.

Die Gefährlichkeit der Untertage-Ventilatoren. Von Czczott. Z. Oberschl. V. Bd. 66. 1927. H. 7. S. 408/14\*. Erörterung der Ursachen für die infolge der Tätigkeit unterirdischer Ventilatoren mitunter eintretende Umkehrung des Wetterstromes.

Die Bestimmung des Kohlensäuregehaltes von Grubenwettern untertage. Von Kindermann. Kohle Erz. Bd. 24. 8. 7. 27. Sp. 491/6\*. Besprechung der verschiedenen Verfahren zur Kohlensäurebestimmung. Dynamisches Meßverfahren. Wärmeleitfähigkeit. Diffusion. Absorption. Weitere Verfahren. Kolorimetrischer Nachweis.

Zur Kenntnis der Kohlenstaubelexplosionen. Von Steinbrecher. Braunkohlenarch. 1927. H. 17. S. 1/13. Beiträge zur Frage der Entstehung von Kohlenstaubelexplosionen.

Einige ungelöste Probleme des Grubenrettungswesens. Von Ryba. B. H. Jahrb. Bd. 75. 30. 6. 27. S. 55/69. Die Gastaucherei. Grubenbrände und Grubenexplosionen. Wassertauchen. Die Wiederbelebung. Schrifttum.

Selective flotation as applied to Canadian ores. Von Parsons. Can. Min. J. Bd. 48. 10. 6. 27. S. 468/74. Die bei der Schwimmaufbereitung kanadischer Erze angewandten Verfahren. Reagenzien. Analysen von Aufbereitungsprodukten verschiedener Erze.

The cleaning of coal. XVI. Von Chapman und Mott. Fuel. Bd. 6. 1927. H. 7. S. 293/311\*. Geschichtliche Entwicklung der Schwimmaufbereitung. Theoretische Betrachtungen. Anwendung auf die Kohle. Die Verfahren der Minerals Separation und von Kleinbentink, das Ekof-, Humboldt-, Coppée-, Elmore- und Elektro-Osmose-Verfahren.

Problems encountered in the preparation of coal for the market. Von Sinnatt. Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 8. 7. 27. S. 48/9. Erörterung verschiedener schwieriger Fragen der Kohlaufbereitung für den Markt. Mischen von Kohlsorten. Sieben. Washwasser.

The Sutton-Steele-and-Steele process of cleaning dry coal. Von Appleyard. (Schluß.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 8. 7. 27. S. 50/1\*. Aschengehalt und Gehalt an flüchtigen Bestandteilen. Staubproblem. Kosten. Vorteile der trocknen Kohlenreinigung. Meinungsaustausch.

A comparison of processes for the cleaning of coal. Von Chapman und Wheeler. Coll. Guard. Bd. 134. 8. 7. 27. S. 83/4. Ir. Coal Tr. R. Bd. 115. 8. 7. 27. S. 43/4. Bedeutung der Bestimmung der Kohlenverluste in den Wäschbergen. Einteilung und Vergleich der Verfahren. (Forts. f.)

The jaw crusher as a secondary breaker. Von Miller. Engg. Min. J. Bd. 123. 18. 6. 27. S. 1007/10\*. Beschreibung verschiedener älterer und neuerer Erzbrecher zum Feinbrechen von Mineralien.

Mahltröcknung. Von Rosin und Rammler. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 26. 2. 7. 27. S. 286/93\*. Beschaffung der Heizgase. Kohlenverbrauch für die Tröcknung. Heizgastemperatur und mahltechnische Forderungen. Abgastemperatur. Zusammenfassung.

Bestemmelse av underordnede triangelpunkter i et triangelnett. Von Grimnes. Tekn. Ukebl. Bd. 74. 17. 6. 27. S. 221/4\*. Die Berechnung von untergeordneten Dreieckspunkten in einem Vermessungsdreieck.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Kohlenstaubeuerung. Von Kothny. (Forts.) Z. Oberschl. V. Bd. 66. 1927. H. 7. S. 415/20\*. Kraftbedarf von Kohlenstaubmühlen. Siebanalyse des Kohlenstaubs. Kohlenstaubfördereinrichtungen. Einrichtungen an der Feuerungsstelle. (Schluß f.)

Kohlenstaubzusatzfeuerungen. Von Belani. Kohle Erz. Bd. 24. 8. 7. 27. Sp. 497/504\*. Besprechung der Möglichkeit der Leistungssteigerung vorhandener Dampfananlagen. Rohkohlentransport. Mahlanlage. Staubabscheidungs- und Staubbeförderanlage. Antriebe.

Kohlenstaubeuerungs- und Hochdruckkesselanlage für das Elektrizitätswerk Leipzig-Süd. Von Röhmer. Wärme. Bd. 50. 11. 7. 27. S. 483/5\*. Beschreibung der Anlage. Aufbereitung der Staubkohle. Nebeneinrichtungen.

Dampferzeugung durch Abwärme im Generatorbetriebe. Von Gwosdz. Wärme. Bd. 50. 11. 7. 27. S. 479/82. Rückgewinnung der fühlbaren Gaswärme in Röhrenverdampfern. Schacktkühlmäntel als Dampferzeuger, besonders bei Generatoren für Kleinkoks und bei Wassergasgeneratoren. Heißwasserkühlung. Übertragung von Abgaswärme auf das Verdampfungswasser durch Erhitzung der Vergasungsluft. (Schluß f.)

Utility supplies power, heating and process steam. Power. Bd. 65. 21. 6. 27. S. 942/6\*. Die Neuanlagen in dem Erweiterungsbau eines Kraftwerkes. Wasserschleusen zur Aschenentfernung. Nutzbarmachung der Abhitze. Abdampfverwertung.

Abdampfverwertung im Fördermaschinenbetriebe. Von Ruetz. Gesundh. Ing. Bd. 50. 9. 7. 27. S. 519/22\*. Beobachtungen an den Indikatorgrammen von Fördermaschinen. Abdampfverwertungsanlagen. Ihre wirtschaftlichen Vorteile.

Festigkeitseigenschaften von Kesselblechen bei Temperaturen von 20 bis 600°. Von Urbanczyk. Stahl Eisen. Bd. 47. 7. 7. 27. S. 1128/35\*. Ergebnisse der Festigkeitsprüfung für die vier den neuen Werkstoff- und Bauvorschriften für Landdampfkessel entsprechenden Blechsorten.

Über geschweißte Wasserabscheider. Von Benz. Wärme. Bd. 50. 11. 7. 27. S. 486/9. Zweck, Wirkungsweise und Material der Wasserabscheider. Feuer- und wassergas-



geschweißte Ausführung. Bauvorschriften. Bewertung der Festigkeit der Schweißnähte.

La visite et la réparation des câbles clos. Von Chalendar. *Rev. ind. min.* 1.7.27. Teil 1. S. 287/92\*. Beschreibung einer Einrichtung zur Untersuchung und Ausbesserung von Förderseilen.

#### Elektrotechnik.

Spannungsreglung in Drehstromanlagen. Von Burger. *El. Masch.* Bd. 45. 3.7.27. S. 537/43\*. Spannungsreglung mit Spannungs-Zusatzapparaten und durch Änderung des Blindstromes. Verringerung der Leistungsreaktanzen durch Einschaltung eines Kondensators. Anwendungsgebiete der verschiedenen Regelarten.

How to locate the correct position of brushes on interpole machines. Von Mills. *Power.* Bd. 65. 28.6.27. S. 987/9\*. Beschreibung eines Verfahrens zum genauen Einstellen der Stromabnehmerbürsten bei elektrischen Motoren.

#### Hüttenwesen.

Om elektriska ugnar. Von Stålhane. (Forts. und Schluß.) *Tekn. Tidskr.* Bd. 57. Allmänna avdelningen. 18.6.27. S. 206/9\*. 25.6.27. S. 217/9\*. Beschreibung neuzeitlicher Elektroöfen für verschiedene Verwendungszwecke.

Die Herstellung des Zinkbleches und seine Verwendung. Von Schrader. *Techn. Bl.* Bd. 17. 9.7.27. S. 241/4\*. Kennzeichnung eines neuzeitlichen Zinkhüttenbetriebes. Herstellung des Zinkbleches.

Feinnickel und Werknickel. Von Mylius. *Z. Metallkunde.* Bd. 19. 1927. H. 7. S. 261/4. Das technische Nickel. Reinigungsstufen der Metalle. Käufliches Material. Herstellung von Feinnickel aus Nitrat. Hinweise für die Praxis.

Grundfragen für Fließarbeit und Rationalisierung im Gießereiwesen. Von Heidebroek. *Gieß.* Bd. 14. 9.7.27. S. 477/81. Erörterung der wichtigsten Grundbedingungen. Vorteile der Fließarbeit und Rationalisierung.

Using direct metal in foundry. *Iron Age.* Bd. 119. 30.6.27. S. 1869/72\* und 1928. Die unmittelbare Verwendung des Roheisens der Hochöfen in Mischung mit Eisen aus Kuppelöfen in den Gießereien der Fordwerke.

Centrifugal casting processes. Von Capron. *Engg.* Bd. 124. 8.7.27. S. 57/9\*. Die ältere Entwicklung des Zentrifugalgusses. Besprechung neuerer Verfahren. Untersuchungsergebnisse von Zentrifugalguß.

Werkstoff-Forschungen vom Standpunkt der Verarbeitung und der Verwendung. Von Welter. (Schluß.) *Z. Metallkunde.* Bd. 19. 1927. H. 7. S. 265/74\*. Schematische Darstellung der Elastizität und Plastizität der Baustoffe. Wert der Elastizitätsgrenze. Gründe gegen den Wert der Elastizitätsgrenze und ihre Erörterung. Ursache der Mißerfolge bei Elastizitätsmessungen. Neue Prüfgeräte. Meinungsaustausch.

#### Chemische Technologie.

Low-temperature carbonisation of bituminous coal. Von Brownlie. *Engg.* Bd. 124. 8.7.27. S. 36/8. Gedrängte Übersicht über die 50 bekanntesten Schwelverfahren.

Das Dampfschwelverfahren von Turner. *Glückauf.* Bd. 63. 16.7.27. S. 1058/60\*. Beschreibung des Verfahrens.

Die neue Kokslöschanlage im Gaswerk Leipzig-Connewitz. Von Müller. *Gas Wasserfach.* Bd. 70. 9.7.27. S. 677/80\*. Beschreibung der Anlage.

Coke cooling. Von Leather. *Gas World, Coking Section.* Bd. 87. 2.7.27. S. 13/5\*. Beschreibung von drei Verfahren zum Trockenlösen von Koks. Erfahrungen.

Der Einfluß des im Koks enthaltenen Sauerstoffes, Wasserstoffes und Stickstoffes und der Zumischung von Destillationsgasen auf die Darstellung des Generatorgases im Vergasungsschaubild. Von Ruhland. (Forts.) *Gas Wasserfach.* Bd. 70. 9.7.27. S. 688/92\*. Die Veränderung der Analyse, wenn  $\text{CH}_4$  als Analysenbestandteil auftritt. Die Reduktion des gewöhnlichen Generatorgases mit Hilfe der Gleichung des gewöhnlichen Generatorgases. (Schluß f.)

The uniform heating of coke ovens. Von Kuhn. (Forts.) *Fuel.* Bd. 6. 1927. H. 7. S. 318/31\*. Umkehr der Flammenrichtung. Die Gas- und Luftzuführung. Mehrflammenheizung. Stufenweise Gaszuführung. Die Wirkung der Mehrflammenheizung.

Zur Frage der Bestimmung des Teers und des Wassers in dem bei der Fischerschen Schwelanalyse erhältlichen Gesamtdestillat. Von Schmidt. *Braunkohlenarch.* 1927. H. 17. S. 34/9\*. Mängel der bisherigen Verfahren. Kennzeichnung eines neuen Bestimmungsverfahrens mit Xylol.

Die Gewinnung von Braunkohlendestillationsgas aus Schwelkoks. Von Dolch. *Braunkohle.* Bd. 26. 9.7.27. S. 301/11\*. Gewinnbare Gasmengen. Gewinnbare Wärmemengen im Gas. Verhältnis der in Gasform gewinnbaren zu der im Koks hinterbleibenden Wärme. Zusammensetzung der gewinnbaren Gase. Heizwert. Einfluß von Glühkoks menge und Koksbeschaffenheit.

Technische und wirtschaftliche Betrachtungen über Kohlenveredlung unter besonderer Berücksichtigung der Hochdruckverfahren. Von Krauch. *Stahl Eisen.* Bd. 47. 7.7.27. S. 1118/28. Stickstoffverbindung auf Kohlengrundlage. Kohlenveredlung zwecks Erzeugung flüssiger Brennstoffe auf dem Wege über die Vergasung. Aussprache.

Über den Einfluß der Kühlung auf den Naphthalin gehalt des Gases. Von Ott und Hinden. *Bul. Schweiz. V. G. W.* Bd. 7. 1927. H. 6. S. 161/5\*. Bericht über die in einem Gaswerk angestellten Versuche. Versuchseinrichtung. Ergebnisse.

Leuchtgas aus Braunkohle. Von Schmidt. (Schluß.) *Gas Wasserfach.* Bd. 70. 9.7.27. S. 680/4. Gasreinigung. Beseitigung der Kohlensäure. Herabminderung des Gehaltes an schweren Kohlenwasserstoffen. Mischung mit andern Gasen. Selbstkosten.

Les substances bitumineuses. Von Crussard. *Rev. ind. min.* 1.7.27. Teil 1. S. 273/86\*. Übersicht über die bitumenhaltigen Stoffe. Auflösung von Bitumen. Einfluß der Hitze. Der chemische Aufbau zyklischer Körper. Ihre Bildungsweise und Zerstörung. Analytischer und synthetischer Nachweis des Aufbaus von Bitumen. Einfluß von Schwefel und Sauerstoff auf die Bildung.

Kolloidchemische Austrocknungsreaktionen der Portlandzementmörtel. Von Jesser. *B. H. Jahrb.* Bd. 75. 30.6.27. S. 69/81. Untersuchungsverfahren. Geschwindigkeit der Gleichgewichtseinstellung. Eigendampflagerung der Zementmörtel. Die Adsorptionsisotherme des Portlandzementmörtels und ihre Beziehungen zu den Austrocknungsreaktionen des Kieselsäuregels. Die Stabilität des erstarrten Gels. Einfluß des Glühens. Erstarrung der Zementmörtel. Wasserlagerung.

Modern rening av avloppsvatten. Von Sondén. *Tekn. Tidskr.* Bd. 57. Väg. och vattenbyggnadskonst. 25.6.27. S. 61/6\*. Bericht über eine Reise nach Deutschland, Frankreich und England zum Studium von Abwasserreinigungsanlagen.

#### Chemie und Physik.

Zur Bestimmung des Pyrit- bzw. Markasit-schwefels in der Kohle. Von v. Walther und Bielenberg. *Braunkohlenarch.* 1927. H. 17. S. 14/9. Mitteilung über Fortschritte bei der Schwefelbestimmung.

### PERSÖNLICHES.

Der Bergassessor Ost ist dem Oberbergamt in Clausthal zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Rasch vom 1. August ab auf weitere sechs Monate zwecks Beibehaltung seiner Tätigkeit als Geschäftsführer des Verbandes der Berliner Kohlen-Großhändler E. V. und der zugehörigen Organisationen,

der Bergassessor Schultze-Rhönhof vom 1. August ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Friedrich der Große in Herne.

#### Gestorben:

am 13. Juni in Fulda der Landesgeologe und Professor Dr. Koert von der Geologischen Landesanstalt in Berlin im Alter von 52 Jahren,

am 14. Juli in Freiberg der Geh. Bergrat Professor i. R. J. Galli im Alter von 71 Jahren,

am 16. Juli in Aachen der ordentliche Professor für Eisenhüttenkunde an der Technischen Hochschule zu Aachen Dr.-Ing. Paul Oberhoffer im Alter von 45 Jahren.