

## Grundgedanken für eine Statistik der Betriebszusammenfassung im Ruhrbergbau.

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

Der Begriff der Betriebszusammenfassung sucht den Wirkungsgrad zu bestimmen. Dieser wird durch die seit langem in der Betriebsstatistik gebrauchten Werte, wie Leistung, Selbstkosten, Istleistung : Sollleistung, Istkosten : Sollkosten usw., nicht eindeutig genug erfaßt; er bedarf noch einer Ergänzung durch die Bezugnahme auf das Grubengebäude und muß alles Wesentliche hinsichtlich der Leistung und Förderung zugleich enthalten: die geologischen Verhältnisse, den Fleiß der Leute, den Einsatz von Maschinen usw. Dabei wird gefragt: Wie weit sind alle durch die Verhältnisse gebotenen Möglichkeiten, erhöhte Leistung und Förderung bei einer Verringerung des Grubengebäudes zu erzielen, erschöpft?

Eine Selbstkostenrechnung soll in die eigentliche Untersuchung der Betriebszusammenfassung nicht mit aufgenommen werden. Es ist davon abzusehen, etwa die Umlaufgeschwindigkeit des »eingesetzten« Geldes in Beziehung zur Betriebszusammenfassung zu bringen, weil sich der dafür notwendige Zeitaufwand nicht lohnen würde. Dagegen muß man die über die Leistung und Förderung und stets in bezug auf das Grubengebäude festgestellten Werte der Betriebszusammenfassung nachträglich daraufhin prüfen, ob die Verbesserungen nicht etwa durch unwirtschaftliche Maßnahmen erzielt worden sind, was bei der Einführung neuer Maschinen leicht eintreten kann. Ferner soll die Mechanisierung als nicht unmittelbar zur Betriebszusammenfassung gehörig angesehen werden, wenn auch eine vielfache Überschneidung von Mechanisierung und Betriebszusammenfassung zu beobachten ist. Vorausgeschickt sei noch, daß hier nicht die Entwicklung der Betriebszusammenfassung im Ruhrbergbau untersucht werden soll. Im Schrifttum fehlt es auch nicht an Abhandlungen, welche die Bedeutung der Betriebszusammenfassung würdigen und Einzelheiten ihrer statistischen Erfassung behandeln. Daneben erscheint es aber als wünschenswert, das ganze Gebiet der statistischen Bearbeitung der Betriebszusammenfassung zu betrachten und dabei zu prüfen, welche Begriffe hier besonders wichtig sind.

**Auswahl der für die Betriebszusammenfassung besonders kennzeichnenden Beziehungen.****Betriebspunkte.**

Der höchste Grad der Betriebszusammenfassung wird da erreicht, wo alle Möglichkeiten zur Steigerung der Förderung erschöpft worden sind. Zunächst ist zu verlangen, daß die wichtigste Kraft, die menschliche Arbeitskraft, voll ausgenutzt wird. Durch besondere Maßnahmen, wie bewußte Berufsauslese, revierweise erfolgreiche Seilfahrt, maschinenmäßige Streckenförderung, Auswertung von Zeitstudien usw., kann man diesem Ziele näher kommen, aber am besten bewährt sich eine Gedingesetzung mit möglichst großem

Arbeitsanreiz. Unter der Annahme, daß hierbei jeder Hauer gewillt ist, seine ganze Arbeitskraft einzusetzen, ergibt sich die größte Förderung eines Betriebspunktes, wenn die Höchstzahl der dort zu verfahrenen Schichten erreicht wird, so daß alle mit Rücksicht auf den besten wirtschaftlichen Erfolg eingesetzten Betriebsmittel vollständig ausgenutzt werden. Die Grenze dieser wirtschaftlich günstigsten arbeitstäglichen Höchstbelegung ist nach den bisherigen Erfahrungen und unter Berücksichtigung des »engsten Querschnittes« für jeden Betriebspunkt zu ermitteln. Wenn man nun den Wert Istbelegung : günstigste Belegung =  $x\%$  bildet, so hat man damit einen guten Maßstab für die Betriebszusammenfassung, der auch als einziger Vergleiche mit andern Verhältnissen gestattet.

Dieser Begriff Istbelegung : günstigste Belegung ist ziemlich gefühlsmäßig und läßt deshalb eine Ergänzung durch sachliche Werte als erwünscht erscheinen. Man kann die einfache Beziehung Tagesförderung = flacher Bauhöhe  $\times$  täglichem Verbiehsfortschritt  $\times$  Flözmächtigkeit ( $\times$  spezifischem Gewicht der Kohle) in mannigfacher Art umwandeln und aus solchen Werten einen Maßstab der Betriebszusammenfassung zu bilden suchen. Ganz allgemein wird man hierbei Angaben, die zu ihrer Berechnung der Flözmächtigkeit bedürfen, ausschließen müssen, weil diese, besonders bei unreinen Flözen, ziemlich schwankend und schwierig zu berechnen ist. In Berichten von Haack ist wohl zum ersten Male die einfache Beziehung Tagesförderung : flache Bauhöhe angewendet worden. Sie ist außerordentlich wertvoll, wo es sich um die Beurteilung der Entwicklung eines Strebs oder um den Vergleich mit ähnlichen Verhältnissen handelt, jedoch nicht als allgemeiner Maßstab der Betriebszusammenfassung brauchbar. So wird z. B. die Tagesförderung in einem flachen Flöz von 1,80 m Mächtigkeit, selbst wenn noch nicht alle Möglichkeiten einer Leistungssteigerung ausgenutzt worden sind, größer sein als in einem steilen von 0,70 m Mächtigkeit. Dieser Wert läßt also nicht erkennen, wieweit er einerseits durch die Flözmächtigkeit, das Einfallen, den Gang der Kohle, die Gebirgsverhältnisse usw., andererseits durch die Bemühungen um wirkliche Ausnutzung beeinflußt ist.

Man wird deshalb die Abbaubetriebe ihrer Eigenart nach verschiedenen Klassen zuteilen, innerhalb derer wenigstens eine beschränkte Vergleichsmöglichkeit besteht. Die wichtigste Einteilung ist die nach dem Einfallen. Wedding<sup>1</sup> hat folgende angegeben: 0–5°; 5–25°; 25–35°; 35–55°; 55–90°. Andere Möglichkeiten sind die nach der Flözmächtigkeit, dem Abbauverfahren, der Gewinnungsart usw.

<sup>1</sup> Wedding: Abbauverfahren und Entwicklung der Betriebszusammenfassung im Ruhrbergbau, Glückauf 1929, S. 1333.

Man könnte auch versuchen, den Wert Tagesförderung : flache Bauhöhe jeweils mit einem durch Berechnung oder Betriebserfahrung zu findenden Umrechnungswert zu vervielfachen, um eine unbedingte Vergleichbarkeit zu erhalten; es ist aber nutzlos, danach zu suchen, weil zu viele verschiedenartige Größen die Leistungsfähigkeit eines Betriebspunktes beeinflussen.

Die Möglichkeit, mit einem einzigen Begriff die Betriebszusammenfassung eindeutig und vergleichenswert zu kennzeichnen, ist also nicht gegeben; vielmehr werden sich die beiden angegebenen Werte ergänzen müssen. Zur leichtern Erkennung von Verbesserungsmöglichkeiten kann man noch die Beziehungen bilden: monatlicher oder täglicher Verbiebsfortschritt (Tagesförderung) je m Verbiebsfront und tägliche Schichten je m flacher Bauhöhe. Dem Verbiebsfortschritt ist im Hinblick auf die neuern Forschungen über die »Abbauwelle« mehr Beachtung zu schenken.

Gemeinsam mit diesen Kennzeichen kann man im allgemeinen die Betriebszusammenfassung eines Strebs ausreichend darlegen. Eine größere Ausführlichkeit ist höchstens bei Großbetrieben erwünscht, bei denen sich aber je nach den besondern Schwierigkeiten und dem vorzusehenden strengen Rhythmus unschwer geeignete Merkmale finden lassen. Die Ausnutzung der Maschinen gehört in das Gebiet der Mechanisierung. Höchstens für besonders wichtige Maschinen in Großbetrieben kann es hinsichtlich der eigentlichen Betriebszusammenfassung wertvoll sein, das Verhältnis Laufzeit : reiner Arbeitszeit zu bilden.

**Bauabteilungen.**

Da die Bauabteilung die wichtigste Einheit des Grubenbetriebes darstellt<sup>1</sup>, ist der Statistik ihrer Betriebszusammenfassung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Zunächst wird man die Bauabteilung als die Summe der zu ihr gehörenden Betriebspunkte ansehen, zumal da bei diesen meist eine Ähnlichkeit der geologischen Verhältnisse besteht. Demnach zählt man die Einzelergebnisse zusammen, wobei man noch die Richtung (O oder W, S oder N) berücksichtigen kann, wenn mit Rücksicht auf die Schlechtenstellung beim schwebenden Verbieb der Abbau auf beiden Flügeln verschiedenartig ist. Es werden leicht ermittelt: die Tagesförderung je m der betriebenen Gesamtbauhöhe, die Gesamtzahl der belegten Betriebspunkte, die durchschnittliche Tagesförderung je Betriebspunkt, die durchschnittliche flache Bauhöhe je Schicht, die mittlere Strebhöhe und der Wert Istbelegung : günstigste Belegung. Schließlich kann man unter Berücksichtigung der betriebenen flachen Bauhöhe die »gewogene« mittlere Verbiebsgeschwindigkeit<sup>2</sup> der belegten Betriebspunkte finden. Beispiel hierfür:

Betriebspunkt	Abbaugeschwindigkeit m/Tag	Bauhöhe m	Abgekohlt m <sup>2</sup>
1	0,90	100	90
2	0,50	60	30
3	0,20	20	4
4	0,35	20	7
insges.	1,95	200	131

<sup>1</sup> Matthes: Betriebsstatistische Erfassung der Leistung und der Selbstkosten des Abbaubetriebes, Bergbau 1930, S. 334.

<sup>2</sup> Dohmen: Kennziffern der Abbauverhältnisse, Glückauf 1931, S. 186; Wedding: Die Mittelwerte und ihre Anwendung bei betriebsstatistischen Berechnungen im Bergbau, Glückauf 1931, S. 1589.

Das arithmetische Mittel,  $1,95 : 4 = 0,49$  m, ist bedeutungslos. Erst die Einbeziehung der flachen Bauhöhen und mit deren Hilfe der täglich abgekohlten Flözflächen läßt erkennen, auf welche Flächen sich die einzelnen Abbaugeschwindigkeiten tatsächlich auswirken; so ergibt sich als gewogener mittlerer Verbiebsfortschritt  $131 \text{ m}^2 : 200 \text{ m} = 0,66$  m.

Bei der Beurteilung der gesamten Bauabteilung einschließlich der nicht belegten Bauhöhe ist davon abzuraten, die tatsächliche Förderung dem Gesamtkohlenvorrat gegenüberzustellen, weil dieser nur selten einigermaßen genau feststeht und nicht die Größe des Kohlenvorrates, sondern die Angriffslänge entscheidend ist. Dem Bestreben, eine in Angriff genommene Bauabteilung sofort in ihrer Gesamtheit abzubauen, stehen verschiedene Hindernisse entgegen. Meist ist eine Unterteilung erforderlich. Zwischen je zwei übereinanderliegenden Streben muß im allgemeinen ein söhlicher Abstand sein, also eine bestimmte Mindestzeit vergehen, bis man wieder einen neuen Streb belegen kann, und so fort bis zur vollständigen Entwicklung der Bauabteilung. Aus demselben Grunde vergeht eine bestimmte Mindestzeit vom Ausscheiden des ersten Strebs ab bis zur gänzlichen Erledigung der Bauabteilung. Außerdem kann noch die Rücksichtnahme auf die Leistungsfähigkeit der Fördereinrichtungen, auf Absatzschwierigkeiten, auf den Abbau anderer Flöze (Gruppenbau) usw. in erheblichem Maße verzögernd wirken.

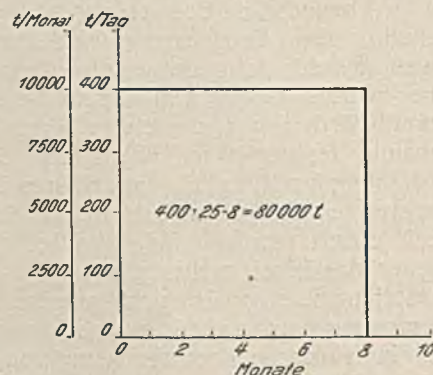


Abb. 1. Zeitplanskizze.

Unter Berücksichtigung aller dieser Umstände läßt sich ein Zeitplan für die günstigste Abbaudauer einer Bauabteilung entwerfen, am besten zeichnerisch. Die schnellste Gesamtbaudauer ist zu erreichen, wenn die gesamte Bauhöhe auf einmal stark belegt wird (Abb. 1). Die beträchtliche Verlängerung der Gesamtbaudauer um 3 Monate zeigt Abb. 2, wenn der

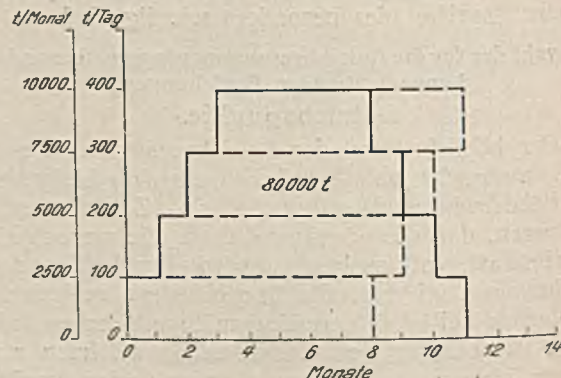
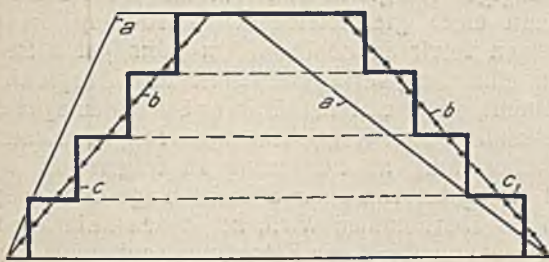


Abb. 2. Zeitplanskizze.

selbe Gesamtkohlenvorrat diesmal in 4 Streben mit insgesamt der gleichen Tagesförderung abgebaut wird. Die Zahl der auf den eigentlichen Abbau entfallenden Schichten ist gleich; die längere Abbaudauer ergibt sich aus der Abbauverzögerung, die durch den zeitlichen Abstand im Ansetzen der einzelnen Streben entsteht. Für die Berechnung dieser Zeitpläne gilt noch folgendes. Der Abstand zwischen den Streben ist möglichst gering zu halten, damit die Abbauverzögerung nicht etwa noch größer wird als die eigentliche Abbaudauer. Beim streichenden Verhieb, bei dem man die Förderung im Verhältnis zur Vergrößerung der Strebhöhe zu steigern vermag, bedeutet jede Vermehrung der Strebzahl gleichzeitig eine Verlängerung der Gesamtbaudauer; man muß also in möglichst geschlossener, langer Front abbauen. Beim schwebenden Verhieb, der sich trotz seiner geringeren Leistungsfähigkeit mitunter nicht vermeiden läßt,



a ungleichseitiges Trapez, b Verwandlung in ein gleichseitiges Trapez, c in eine Rechteckterrasse.

Abb. 3. Grundrißskizze.

sind die Verhiebfront, die Zahl der Hauer und damit die Kohlenförderung beschränkt und unabhängig von der Strebhöhe. Hier wird meistens eine Vermehrung der Strebzahl eine Verkürzung der Gesamtbaudauer herbeiführen, wenn nicht der Strebabstand im Verhältnis zur Breite der Bauabteilung groß ist. Ganz besonders muß man bei Sattel- und Muldenwendungen die günstigste Abbaudauer berechnen (Abb. 3).

Durch Vorberechnung und Innehaltung solcher Zeitpläne läßt sich mitunter eine recht erhebliche Verkürzung der Gesamtbaudauer mit ihren bekannten



Abb. 4. Zeitplanskizze.

wirtschaftlichen Vorteilen erzielen. Vorbedingung ist natürlich, daß der für die betreffende Bauabteilung vorberechnete Zeitplan mit der günstigsten Abbaudauer tatsächlich innegehalten wird. Zur bequemeren Nachprüfung trägt man die Soll- und Istförderung in den einzelnen Monaten schaubildlich auf (Abb. 4).

## Baugruppen.

Für eine Baugruppe ist nur dort eine besondere Statistik der Betriebszusammenfassung erforderlich, wo mehrere Flöze gleichzeitig nebeneinander gebaut werden. Hier muß man bei der Aufstellung der Zeitpläne stets die Gesamtheit der Baugruppe betrachten unter besonderer Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit des Fördermittels.

## Reviere.

Die Reviere haben für die Statistik der Betriebszusammenfassung weniger Bedeutung, weil sie nicht als organische Einheiten aufzufassen sind. Das bisher meist angewandte Verfahren, jedem Revier zur Erhaltung seiner Förderung auf dauernd gleicher Höhe die Bereitstellung vollen Ersatzes aufzutragen, führt unbedingt dahin, daß die ganze Schachanlage viel mehr Betriebspunkte und damit auch Strecken und Fördereinrichtungen aller Art bereithalten oder vorrichten muß als notwendig wäre. Ein Ausgleich muß also innerhalb des ganzen Grubengebäudes gefunden werden; neben Revieren mit einer großen Höchstförderung sollen andere im Aufbau oder im Absinken stehen. Die Erörterung dieses Ausgleichs erfolgt erst weiter unten.

## Schachanlagen.

Naturgemäß wird man von der Statistik für die Schachanlage eine Zusammenstellung der Einzelergebnisse verlangen, wobei streng zu beachten ist, daß man nur wirklich Vergleichbares zusammenzählen und vergleichen darf. Je mehr verschiedenartige Verhältnisse mitwirken, desto verliert eine Zusammenstellung an Wert, und desto mehr ist davor zu warnen, bestimmte Schlüsse hinsichtlich der Besserung oder Verschlechterung der Betriebszusammenfassung zu ziehen. Wenn man trotz des Zusammenwirkens verschiedenartiger Verhältnisse nicht darauf verzichten möchte, die Gesamtsumme der wichtigsten Werte für die Betriebszusammenfassung zu bilden, so sollte es an Hand einer Bewertung erfolgen, welche die Einwirkung jeder Bauabteilung auf den Endwert aller zeigt. Da ich die Bedeutung und Aufstellung einer Bewertung für Leistung und Selbstkosten bereits in einer früheren Arbeit geschildert habe<sup>1</sup>, soll hier nur kurz auf die Besonderheiten einer Bewertung für den Begriff Tagesförderung: flache Bauhöhe eingegangen werden. Für jede einzelne Bauabteilung wird gefragt, wie groß der Unterschied in t/m ist gegenüber dem Unterschied aller. Wenn man diesen Unterschiedsbetrag mit der jeweiligen Bauhöhe vervielfacht, erhält man die Zahl in t, die diese Bauabteilung mehr oder weniger erzielt, als wenn sie je m Bauhöhe die Durchschnittsförderung gewinnen würde.

Für viele Schachanlagen werden sich nach dem beschriebenen Einteilungsverfahren Zusammenstellungen nach der Klassenzugehörigkeit empfehlen.

Sehr aufschlußreich ist auch die Bestimmung der mittlern Baumächtigkeit sowohl für die verschiedenen Einfallensklassen als auch insgesamt, denn es wird hierdurch geprüft, ob sich nicht die Verbesserung der Werte für Betriebszusammenfassung durch den Übergang zum Abbau mächtigerer Flöze (Raubbau) erklärt. Die Flözmächtigkeit in den ein-

<sup>1</sup> Matthes, a. a. O.

zelen Bauabteilungen wird am besten durch Umrechnung auf die gebaute Kohlenmächtigkeit mit Hilfe der Formel Flözmächtigkeit = Tagesförderung : flache Bauhöhe  $\times$  täglichem Verhiebfortschritt = Tagesförderung : Flözfläche ermittelt. Dann muß die mittlere gewogene Baumächtigkeit der betreffenden Einfallensklasse oder der gesamten Schachanlage in der Weise berechnet werden, daß man die Gesamtsumme der Förderung durch die Gesamtsumme der dazu gehörenden Flözflächen teilt. Die Ermittlung des gewogenen mittlern Verhiebfortschrittes auf dem Wege der Umrechnung ebenfalls über die Flözflächen bereitet nach den Ausführungen über die Bauabteilungen keine Schwierigkeiten.

Mit allen diesen Aufzeichnungen wird aber nur eine Seite der Betriebszusammenfassung dargestellt, nämlich die Ausnutzung der tatsächlich betriebenen Bauhöhe, während hierbei die Ausnutzung des gesamten Grubengebäudes noch unberücksichtigt bleibt. Nahe liegt es, aus der Ausdehnung des Streckennetzes auf die Betriebszusammenfassung zu schließen; dieser Weg ist aber bedenklich. Wenn es auch unbedingt notwendig ist, in regelmäßigen Zeitabständen die Gesamtlänge der Strecken festzustellen, so kann man doch nicht ohne weiteres nach der Länge einer Streckenart und ihrem Verhältnis zur Förderung die Güte der Betriebszusammenfassung beurteilen. Man kann beispielsweise dank der Leistungsfähigkeit der neuzeitlichen Lokomotivförderung ein größeres Grubenfeld an einen Schacht anschließen, als es früher üblich war; gerade die neuzeitliche Anschauung über die Vorteile des »Verbundbergwerks«<sup>1</sup> wird diese Entwicklung unterstützen. Aber obwohl hierbei die Länge der Hauptstrecken zunimmt, ist keineswegs die Betriebszusammenfassung schlechter. Auch die Länge der Abbaustrecken kann an sich nicht maßgebend sein; z. B. sucht man in steiler Lagerung durch Einführung von Trollmaschinen gerade die Länge der Abbaustrecken zu vergrößern (um an anderer Stelle Gesteinarbeiten zu sparen). Die Länge des Streckennetzes wird auch stets durch die geologischen Verhältnisse beeinflußt, im besondern durch Störungen usw. Aus ähnlichen Erwägungen ist es auch abzulehnen, die Größe der Neuauffahrungen innerhalb eines Betriebsabschnittes als Kennzeichen der Betriebszusammenfassung anzusehen.

Ein besserer Weg zur Ermessung der Ausdehnung des Grubengebäudes ist, die gesamte Bauhöhe, einschließlich der nicht betriebenen, festzustellen. Man kann dabei etwa noch unterscheiden zwischen betriebener, ausgerichteter, vorgerichteter Bauhöhe und bei der letzten noch die betriebsbereite oder die fragliche besonders berücksichtigen.

Bildet man nun die Beziehung betriebene Bauhöhe : betriebene + vorgerichtete Bauhöhe =  $x\%$ , so hat man damit einen Maßstab für die Ersatzbereitschaft. Eigentlich müßte erst an dem Tage, an dem ein Betriebspunkt abgeworfen wird, die Vorrichtung für einen neuen gerade beendet sein; in Wirklichkeit muß aber als Sicherung gegen Betriebsstörungen immer ein gewisser Ersatz bereitstehen, und zwar bei einer Grube mit ungestörter Lagerung etwa 10%, bei Anlagen, in denen ständig eine erhebliche Zahl von Betriebspunkten durch Störungen bedroht ist, schätzungsweise 40%. Aber auch aus

andern Gründen, wie Rücksicht auf die wechselnden Anforderungen des Marktes und die Absatzschwankungen<sup>2</sup>, muß meist ein erheblich größerer Teil des Grubengebäudes aus- und vorgerichtet sein. Man muß bestrebt sein, dauernd eine hinsichtlich der Menge und der Sorte möglichst gleichmäßige Förderung zu erzielen, und sich wenigstens auf regelmäßig eintretende Schwankungen einstellen. In Zeiten schlechten Absatzes hätte man<sup>2</sup> die notwendigen Beurlaubungen vorzunehmen, die Aus- und Vorrichtung sehr stark zu betreiben und gerade diejenigen Flöze zu bauen, deren Kohle am schwierigsten zu gewinnen ist, vornehmlich also Reststücke, so daß beim Wiederaufleben des Absatzes alle irgendwie geeigneten Leute in der Kohle angelegt und die Streben in Verhieb genommen werden, die ihrer Natur nach für eine erhöhte Betriebszusammenfassung am meisten in Betracht kommen. Die Schachanlage darf bei einem so großzügigen Ausgleich keine Rücksicht auf den Fortbestand einer gleichbleibenden Förderung bei den einzelnen Revieren nehmen. Am günstigsten ist es, wenn eine Bergwerksgesellschaft den Ausgleich so vornimmt, daß die Mehrzahl ihrer Schachanlagen eine gleichmäßige oder wenigstens nur wenig schwankende Grundbelastung an Förderung zu tragen hat, während die Spitze von einer Schachanlage oder einigen wenigen übernommen wird, bei denen natürlich nur ein geringerer Grad der Betriebszusammenfassung zu erwarten ist.

Da man bei zunehmendem Absatz nicht plötzlich neue Betriebspunkte schaffen kann, und da die Aus- und Vorrichtung bei dem heute immer mehr angewendeten Verfahren der Aufschließung durch Stapel eine beträchtliche Zeit dauert, muß das Grubengebäude immer so groß gehalten werden, daß man noch die höchsten Spitzen der Förderung zu decken vermag.

Die Zahlenreihen, mit denen man sich die Länge der einzelnen Arten von Bauhöhen und mit deren Hilfe die Ersatzbereitschaft einer Schachanlage klarmachen will, sind hauptsächlich deswegen unbequem, weil die Übersicht über die Stetigkeit der ineinander greifenden Entwicklung und über die bewußte Anpassung an die erwähnten Marktschwankungen fehlt. Ähnlich wie bei den Bauabteilungen zeichnerische Zeitpläne am besten darüber Auskunft geben, ob alle Betriebspunkte zur rechten Zeit angesetzt und voll belegt werden, ob also die betreffende Bauabteilung als Ganzes voll ausgenutzt wird, so empfiehlt sich auch für das Grubengebäude die Aufzeichnung eines beweglichen Gesamtbetriebsplanes für längere Dauer. Als geeignete Zeitspanne kann man etwa 5 Jahre ansehen, innerhalb derer sich Zufälligkeiten im allgemeinen ausgleichen werden. Man ist so gezwungen, auf weite Sicht zu arbeiten; andererseits ist der Zeitraum noch klein genug, daß man die Übersicht behält und mit einiger Wahrscheinlichkeit Kohlenmengenberechnungen auf Grund der verschiedenen Aufschlüsse anzustellen sowie überhaupt einen Betriebsplan mit der Aussicht auf annähernde Verwirklichung zu entwerfen vermag.

Die üblichen Betriebspläne für längere Zeit weisen meist den Ubelstand auf, daß die geringste notwendige Änderung in der Höhe der Förderung oder der

<sup>1</sup> Regul: Saisonschwankungen und Kostengestaltung in der Kohlenwirtschaft, Glückauf 1931, S. 126.

<sup>2</sup> Sieben: Grundplan der wissenschaftlichen Betriebsführung im Bergbau, 1928, S. 11, Absatz 5.

<sup>1</sup> Roelen: Die Entwicklung zum Verbundbergwerk im Ruhrkohlenbezirk, Glückauf 1930, S. 126.

Reihenfolge der Inbetriebnahme neuer Bauabteilungen den ganzen Betriebsplan schon nach kurzer Zeit ziemlich wertlos macht, weil das Ergebnis einer Bauabteilung alle andern beeinflusst. Dann fehlt meist die Zeit, wieder einen neuen, diese Änderungen berücksichtigenden Betriebsplan aufzustellen und laufend zu ergänzen. Man braucht also einen Betriebsplan, der dauernd berichtigt werden kann und stets die nach den jeweiligen Erkenntnissen und Notwendigkeiten als richtig anzusehenden Berechnungen anzeigt.

Dieser Betriebsplan muß eine zeichnerische Zusammenstellung aller Zeitpläne für die betriebenen Bauabteilungen sein. Ferner muß er das Gesamtbild der in ähnlicher Weise aufzustellenden Zeitpläne für die aus- und vorgerichteten Bauabteilungen geben, die innerhalb der Betriebsplandauer in Angriff genommen werden sollen. Dabei sind die mit einiger Wahrscheinlichkeit vor auszusehenden Absatzschwankungen zu berücksichtigen. Schließlich empfiehlt es sich, auch die Aus- und Vorrichtungsarbeiten, wenigstens aber die wichtigeren Gesteinarbeiten, unmittelbar in diesen Betriebsplan mit aufzunehmen. Dies ermöglicht, den Vertriebsbeginn einer neuen Bauabteilung so zu legen, daß die vorher dafür erforderlichen Aus- und Vorrichtungsarbeiten gerade beendet sind. Gleichzeitig kann man den Umfang dieser Arbeiten so festlegen, wie es die erwähnte Anpassung an die Absatzschwankungen erfordert, und dauernd für den nötigen Aufschluß neuer Bauabteilungen sorgen, damit die Förderung der jeweils verlangten Kohlenmenge ständig gewährleistet und so die Stetigkeit des gesamten Grubenbetriebes verbürgt wird. Es liegt auf der Hand, daß die beste Ausnutzung des gesamten Grubengebäudes, also der höchste Stand der Betriebszusammenfassung, nur unter stetiger Beobachtung eines solchen Betriebsplanes möglich ist, denn er enthält die Summe der bisherigen Erfahrungen und setzt an die Stelle der sonst üblichen, durch Gefühl und Zufall beeinflussten Betriebsführung die planmäßige.

Zechen, Zechengruppen, Konzerne usw.

Für mehrere Schachtanlagen zusammen, sei es für eine Zeche, eine Zechengruppe, einen Konzern, einen Bergbaubezirk usw. wird es mit zunehmendem Größenumfang immer schwieriger, vergleichbare Werte für die Betriebszusammenfassung aufzustellen. Will man dies aber doch wenigstens angenähert tun, dann muß auch hier eine begrenzte Vergleichbarkeit durch Klasseneinteilung erstrebt werden; ein gutes Beispiel hierfür bietet die erwähnte Arbeit Weddings<sup>1</sup> über den Stand der Betriebszusammenfassung im Ruhrbergbau für das Jahr 1929.

#### Praktische Durchführung der Statistik der Betriebszusammenfassung.

Im folgenden soll kein für alle Verhältnisse passendes starres Schema und auch keine allgemeine Übersicht über die im Ruhrbezirk üblichen Verfahren gegeben, sondern lediglich an Hand von Beispielen die praktische Durchführbarkeit der vorstehenden Darlegungen gezeigt und auf Vorschläge hingewiesen werden, deren Brauchbarkeit der Verfasser im Betriebe erprobt hat. Der Umfang der auf den einzelnen Schachtanlagen dem Gebiete der Betriebszusammenfassung gewidmeten statistischen Arbeit ist sehr ver-

schieden: von der gelegentlichen Beantwortung zugesandter Fragebogen bis zur regelmäßigen Aufzeichnung einer Fülle von Angaben und genauen Überwachung der Durchführung der entsprechenden Maßnahmen. Während das Abrechnungswesen der großen Konzerne hinsichtlich der Betriebszusammenfassung naturgemäß Unterschiede aufweist, stimmen die als statistische Kennzeichen gewählten Größen im wesentlichen mit den nachstehend benutzten überein.

#### Betriebspunkte.

Über die Betriebszusammenfassung bei den einzelnen Betriebspunkten geben schon die von den Reviersteigern geführten Schichten- und Leistungslisten mancherlei Auskunft. Man ersieht daraus die Stärke der täglichen Belegung, die sich leicht mit einer dort besonders zu vermerkenden Sollbelegung vergleichen läßt. Ebenso kann man die Förderung mit dem Soll vergleichen und sich darüber unterrichten, ob ein-, zwei- oder dreischichtiger Betrieb vorliegt. Damit sind im allgemeinen hinreichende Hinweise zur täglichen Nachprüfung gegeben, ob das vorausberechnete Soll der Betriebszusammenfassung erreicht wird.

Da man die Belegung in der Regel monatlich festsetzt, bestimmt man gleichzeitig die Sollwerte nach den bisherigen Betriebserfahrungen. Mit der Festsetzung der Sollbelegung, Solleistung und damit der Sollförderung ist stillschweigend für den betreffenden Betriebspunkt der Sollwert Tagesförderung: flache Bauhöhe gegeben, denn die Strebhöhe kann durchweg für die Dauer eines Monats als gleichbleibend angesehen werden. Die tägliche Berechnung des Wertes Tagesförderung: flache Bauhöhe würde also für die einzelnen Betriebspunkte nichts Wesentliches mehr ergeben und kann darum unterbleiben; für kleine und mittlere Betriebspunkte erübrigt sich eine besondere Statistik der Betriebszusammenfassung. Bei einer wesentlichen Veränderung der Durchschnittsergebnisse einer Bauabteilung steht es ja frei, die Begründung dafür in den Angaben über die einzelnen Betriebspunkte unter den Leistungslisten zu suchen. Nur bei Großbetriebspunkten, vornehmlich bei Schrämbetrieben, wo es für eine gute Gedingesetzung sehr wesentlich auf richtige Organisation ankommt, ist es erwünscht, die Innehaltung des bestimmten Rhythmus durch besondere tägliche Berichte dauernd zu überwachen.

Als Beispiel gibt Vordruck 1 einen Tagesbericht über einen Schrämbetrieb wieder. Neben Angaben über die Lage des Betriebspunktes findet sich zunächst eine Zusammenstellung der Förderung. In der Mitte steht das Soll; der betreffende Wert wird entweder auf der Plus- oder auf der Minusseite so eingetragen, daß eine Über- oder Unterschreitung um mehr als 10% sofort ersichtlich ist. Die nächsten Zeilen unterrichten über die Zahl der versetzten Bergemengen und der geschrämten Quadratmeter, ferner über die nach den drei Schichten und ihrer Beschäftigung gegliederte Belegung und die Leistung. Darunter folgt ein einfacher Zeitplan, der die wichtigsten wiederkehrenden Arbeiten und die wesentlichsten Pausen nebst ihren Ursachen zu erkennen gestattet. Schließlich sind mit »ja« oder »nein« die Fragen zu beantworten, ob die Hauptarbeiten planmäßig erfolgt sind.

Für die monatliche Übersicht dieses Betriebspunktes genügt es, Durchschnittswerte über Belegung,

<sup>1</sup> Glückauf 1929, S. 1333.

Tagesbericht über Schrämbetrieb.

Datum: 24. 5. 1930

Zeche:

Revier: 7

Bauabteilung: 112

Kohlennummer: 33

Flöz: d

Mächtigkeit: 1,50 m

Strebhöhe: 180 m

Einfallen: 6°

		-10 %	Soll	+10 %
Kohlegewinnung	Wagen	270	300	330
"	t netto	189	210	231
Versatz	Wagen	180	200	220
Geschrämt	m	70	90	99
Streckenvortrieb	m	1,35	1,50	1,65
Leistung	t	4,11	4,57	5,03

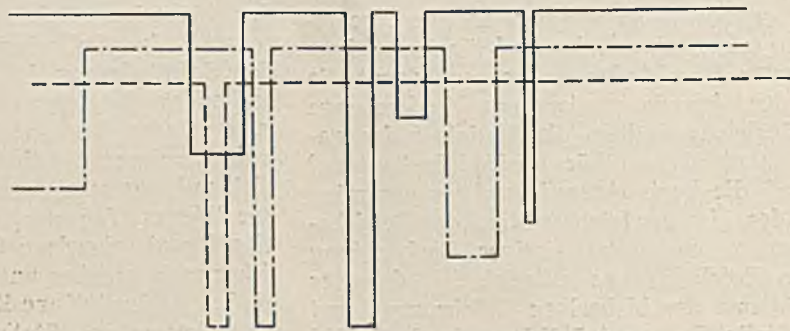
Belegung	Schrämen	Schramverpacken	Abbauvorbereitung	Schießarbeit	Gewinnung	Versatz	Streckenvortrieb	Sonstige	Insges.	Soll
Morgens					19		2	1	22	24
Mittags						13	2		15	15
Nachts	2	2	2	2					8	8
	2	2	2	2	19	13	4	1	45	47

Morgens	15	6	7	8	9	10	11	12	13	14	} Uhr
Mittags	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Nachts	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	

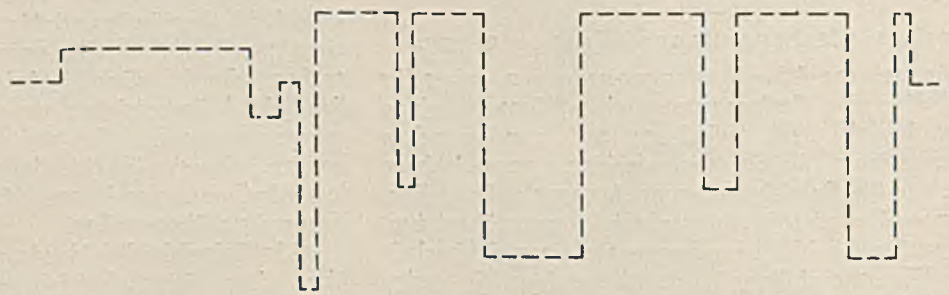
Schüttelrutsche

- Laufzeit Kohle . . .
- " Berge . . .
- Umlegen . . . . .
- Kohlenmangel . . .
- Wagenmangel, Leere
- " Berge
- Motorstörung . . .
- Rutschenstörung . .
- Preßluftmangel . .
- Sonstige Pause . . .



Schrämmaschine

- Schrämen . . . . .
- Beförderung . . . .
- Zurichtung . . . . .
- Meißel . . . . .
- Maschinenstörung .
- Festsitzen . . . . .
- Preßluftmangel . . .
- Ausbaupause . . . .
- Sonstige Pause . . .



Störungsbericht umseitig

Gewinnung	planmäßig beendet?	ja
Versatz	" "	ja
Schrämen	" "	nein
Abbauvorbereitung	" "	ja
Streckenvortrieb	" "	ja
Alle Arbeiten planmäßig beendet?		nein

Unterschriften

Reviersteiger:  
 Fahrsteiger:  
 Betriebsführer:  
 Direktor:

Vordruck 1.

Tagesförderung und Leistung nebst den entsprechenden Sollwerten anzugeben, ferner die aufgefahrene Strecke und die flache Bauhöhe in m, woraus man die Verbiegeschwindigkeit und die Ausnutzung der Bauhöhe ermitteln kann. Schließlich ist gegenüberzustellen, wie oft die Frage nach der planmäßigen Erfüllung der Hauptarbeiten bejaht oder verneint werden mußte.

Bauabteilungen und Baugruppen.  
 Eine Beobachtung der Betriebszusammenfassung der Bauabteilungen ist in monatlichen Zwischenräumen erforderlich, weil zugleich mit der üblichen Monatsberechnung, der Neubelegung von Betriebspunkten und der Aufstellung der Leistungs- und Selbstkostenwerte zweckmäßig auch die Sollwerte der Betriebszusammenfassung festgesetzt werden.

Die praktische Durchführung läßt sich am einfachsten an Hand der beiden Vordrucke 2 und 3 erläutern, von denen der eine das betreffende Monatsergebnis in allen wichtigern Einzelheiten bringt, während der andere die wichtigsten Monatswerte zum Jahresergebnis zusammenstellt. Die dreigeteilten Formblätter enthalten zunächst eine Übersicht der Zahlen, aus denen man die für die Betriebszusammenfassung kennzeichnenden Werte im mittlern Teil berechnen kann. Der unterste Abschnitt enthält besonders wichtige Beziehungen, den Anteil der Förderung aus den einzelnen Verhiebart, aus Schrämbetrieben usw. Diese Werte sagen zwar streng genommen über die Betriebszusammenfassung nichts aus, geben aber Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten und sind natürlich den jeweiligen Bedürfnissen einer Schachtanlage anzupassen.

Die Monatsabrechnung (Vordruck 2) ist für eine Zeche bestimmt, bei deren Bauabteilungen es mit Rücksicht auf die Schlechtenbildung als vorteilhaft erscheint, die Seiten des zweiflügeligen Abbaus getrennt zu betrachten. Am Kopf sind die Lage sowie die Revier- und Bauabteilungsnummer vermerkt, deren Bezeichnung mit fortlaufenden Nummern besonders für die karteimäßige Bearbeitung vorteilhaft ist. Die zur Berechnung der Betriebszusammenfassung nötigen Angaben beginnen mit der Tagesförderung; auch die Förderung aus der Vorrichtung, etwa aus Aufhauen, ist hier eingesetzt, wird aber nicht in die Berechnungen einbezogen, weil sich die Gesamtbauhöhe bei Vorrichtungsarbeiten nur in sehr beschränktem Umfange ausnutzen läßt. Wo dagegen für eine Zeche eine erhebliche Beschleunigung der Vorrichtungsarbeiten wünschenswert ist, wird es angebracht sein, diese für

Betriebszusammenfassung: Revier 12.

Monat: Januar 1930

Zeche: .....

Bauabteilung: 135

Flöz: M

Lage: südlicher Hauptquerschlag

Einfallen: 12°

	O [N]	W [S]	
Tagesförderung . . . . . t			
Abbau einschl. Strecke . . . . . t	171,6	155,1	326,7 Soll: 335
Vorrichtung . . . . . t	—	3,8	3,8 Soll: 7
insges.	171,6	158,9	330,5 Soll: 342
Belegte Abbaubetriebspunkte . . . . .	16 (Δ S.-R.); 26 (Δ S.-R.)	1 W (Δ S.-R.); 2 W (+ S.-R.)	4
„ Vorrichtungsbetriebspunkte . . . . .	—	3 W +	1
	2	3	5
Belegungsmöglichkeit . . . . . Betriebsp.	3	3	6
Betriebene Bauhöhe (Abbau) . . . . . m	180	180	360
Betriebene + ausgerichtete Bauhöhe . . . . . m	280	280	560
Istbelegung . . . . . Schichten/Tag	1 20 K.-H., 8 Vers., 4 Str., 3 S.-R. = 35	17 K.-H., 7 Vers., 3 Str., 3 S.-R. = 30	65
(Vorrichtung gesondert angeben!) Streb	2 22 K.-H., 9 Vers., 4 Str., 3 S.-R. = 38	16 K.-H., 7 Vers., 4 Str., — S.-R. = 27	65
	3 —	(6 K.-H., 2 Schlepper = 8)	(8)
	4 —		
	5 —		
	6 —		
Sollbelegung . . . . . Schichten/Tag	73	57 + 8 = 65	130 + 8 = 138
(Vorrichtung gesondert angeben!) Streb	1 22 K.-H., 9 Vers., 4 Str., 3 S.-R. = 38	22 K.-H., 9 Vers., 4 Str., 3 S.-R. = 38	76
	2 22 K.-H., 9 Vers., 4 Str., 3 S.-R. = 38	22 K.-H., 9 Vers., 4 Str., 3 S.-R. = 38	76
	3 —	(9 K.-H., 3 Schlepper = 12)	(12)
	4 —		
	5 —		
	6 —		
Tagesförderung in t (nur Abbau) . . . . .	76	70 + 12 = 88	152 + 12 = 164
Betriebene Bauhöhe in m . . . . .	0,95	0,86	0,91 Soll: 0,93
Tagesförderung in t Abbaubetriebspunkte . . . . .	85,8	77,8	81,5
Istbelegung : Sollbelegung . . . . . %	96	74	86
Mittlere gewogene Abbaugeschwindigkeit . . . . . m/Tag	0,90	0,74	0,82 Soll: 0,88
Mittlere Strebhöhe . . . . . m	90	90	90
Mittlere Belegung (Abbau + Strecke) . . . . . Schichten/Tag	36,5	28,5	32,6
Streb je Mann . . . . . m	2,47	3,16	2,77 Soll: 2,60
Tagesförderung aus streichendem Verhieb . . . . .	171,6	155,1	326,7
schwebendem Verhieb . . . . .	—	—	—
fallendem Verhieb . . . . .	—	—	—
schrägem Verhieb . . . . .	—	—	—
Schüttelrutschen . . . . .	171,6	155,1	326,7
festen Rutschen . . . . .	—	—	—
Schrämmaschinen . . . . .	—	—	—
Blindortversatz . . . . .	—	—	—
Selbstversatz . . . . .	—	—	—

sich zu betrachten, etwa indem man die monatlich aufgefahrene Längen oder gewonnenen Kohlenmengen je m Angriffslinie oder je m<sup>2</sup> Angriffsquerschnitt berechnet.

Im Vordruck folgt eine Angabe der Betriebspunkte nach ihrer Länge und Zahl. Hierbei ist mit besonderem Zeichen vermerkt, ob es sich um ein-, zwei- oder dreischichtige Belegung, um einen Betrieb mit streichendem Verhieb, Schrämmaschinen usw. handelt. Die Vorrichtungsbetriebe führt man hier ebenfalls auf, um an Hand der nächsten Reihe über die Belegungsmöglichkeit nach Betriebspunkten eine Übersicht zu

erhalten, wie viele Betriebspunkte noch nicht in Angriff genommen worden sind. Anschließend werden nach den Grubenrissen die betriebene und die betriebene + vorgerichtete Bauhöhe sowie für jeden Betriebspunkt die Ist- und die Sollbelegung (nur Abbau und Strecke) gegenübergestellt. Bei größeren Betriebspunkten kann man noch eine Trennung nach der Beschäftigung vornehmen (Kohलगewinnung, Streckenvortrieb, Versatz, Zurichtung usw.). Die Sollbelegung wird für den kommenden Monat im voraus aufgestellt.

## Jahresübersicht.

0-5°	5-25°	25-35°	35-55°	55-90°	Streichender	Schwebender Fallender	Schräger	Schüttel-	Feste	Schräm- betrieb	Blindort- u. Selbst-	Maschi- nenmäßg. Versatz
Einfallen					Verhieb		Rutschen					

Zeche: ..... Flöz: M Lage: südl. Hauptquerschlag Revier: 12 Bauabteilung: 135

Baugrenzen: O [N] Störung W [S] Hälfte mit der 1. westl. Abteilung

Leistungsfähigkeit des Stapels [Bremsberges]: ~200 t/Schicht Stapel [Bremsberg] fördert zusammen mit Bauabteilung

1930	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ø
Tagesförderung in t:													
Abbau und Strecke . . . . .	326,7												
Vorrichtung . . . . .	3,8												
insges.	330,5												
Belegte Betriebspunkte:													
Abbau . . . . .	4												
Vorrichtung . . . . .	1												
insges.	5												
Belegungsmöglichkeit (Be- triebspunkte) . . . . .	6												
Betriebene Bauhöhe (Abbau) .	360												
Betriebene und ausgerichtete Bauhöhe . . . . .	560												
Istbelegung (Abbau und Strecke) . . . . . Sch./Tag	130												
Sollbelegung (Abbau und Strecke) . . . . . Sch./Tag	152												
Tagesförderung / Ist . t/m	0,91												
Betriebene Bauhöhe / Soll t/m	0,93												
Tagesförderung	81,5												
Abbaubetriebspunkte													
Istbelegung	86												
Sollbelegung													
Mittlere gewogene Abbau- geschwindigkeit . . m/Tag	0,82												
Mittlere Strebhöhe . . . . m	90												
Mittlere Belegung (Abbau und Strecke) . . . . .	32,6												
Strebanteil je Schicht . . . m	2,77												
Streichender Verhieb . . . t	326,7												
(B.-P.)	2												
Schwebender Verhieb . . . t	—												
Fallender	—												
Schräger Verhieb . . . t	—												
(B.-P.)	—												
Schüttelrutschen . . . t	326,7												
(B.-P.)	2												
Schrämmaschinen . . . t	—												
(B.-P.)	—												
Blindort- u. Selbstversatz t	—												
(B.-P.)	—												
Maschinenmäß. Versatz t	—												
(B.-P.)	—												





unten, damit die eintretenden Änderungen sinnfälliger in der gleichen Richtung verlaufen. Die Leistungs- und Kostenwerte beziehen sich auf das Gesamtergebnis des Abbaubetriebes; es steht natürlich nichts im Wege, hier auch noch andere Zwischenwerte, etwa die der Kohlenhauer, der Schlepper, Reparaturhauer, des gesamten »Flözbetriebes« usw., zu berücksichtigen<sup>1</sup>. Schließlich werden die beiden wichtigsten Kennzeichen des Standes der Betriebszusammenfassung Tagesförderung und Istbelegung betriebene Bauhöhe und Sollbelegung eingezeichnet.

<sup>1</sup> Fritzsche: Die Betriebsvorgänge als Gliederung in der Betriebskostenrechnung und in der Betriebsstatistik, Glückauf 1929, S. 1.

Die Darstellung bietet somit den Vorteil, daß die Betriebszusammenfassung der Leistung und den Kosten unmittelbar gegenübergestellt wird und sich eine gleichlaufende Entwicklung feststellen läßt. Dies trifft im allgemeinen zu, jedoch besteht, wie bereits ausgeführt worden ist, durchaus kein gesetzmäßiger Zusammenhang.

Werden mehrere Bauabteilungen in einer Baugruppe abgebaut, so empfiehlt sich der Entwurf eines gemeinsamen Zeitplanes, in dem als Sollförderung die geschätzte Leistungsfähigkeit des Stapels und als Istförderung die tatsächliche Gesamtförderung der Baugruppe eingetragen werden. (Schluß f.)

## Waschkurven und Heizwert.

Von Dr.-Ing. W. Gründer, Breslau.

(Mitteilung aus dem Aufbereitungslaboratorium der Technischen Hochschule Breslau.)

Bei der Aufstellung von Kohlenwaschkurven erschien es als naheliegend, auch den Heizwert in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen und zu untersuchen, ob für den praktischen Aufbereitungsbetrieb die Berücksichtigung des Heizwertes als Wertmesser für die Güte des Waschbetriebes in bestimmten Fällen von Nutzen sein kann. Welche zwangsläufigen Abhängigkeiten bei der Berücksichtigung des Heizwertes in der Waschkurve in dem System Aschengehalt-Ausbringen bestehen, welche Beziehungen zwischen Aschengehalt und Heizwert überhaupt vorhanden sind, soll im folgenden auf Grund eingehender Untersuchungen erörtert werden.

### Untersuchungsverfahren.

Die Grundlage für die Auswertung der Ergebnisse in dem angegebenen Sinne bildete die Aufstellung der Waschkurven von Steinkohlen verschiedener Vorkommen und Inkohlungsgrade. Wie es Groß und Zobel eingehend beschrieben haben<sup>1</sup>, wurden auch bei der vorliegenden Untersuchung die Kohlenproben nach DIN DVM 3711 gezogen und nach vorangegangener Klassierung auf Versuchssetzmaschinen oder durch Schwimm- und Sinkanalyse in Schichten mit steigendem spezifischem Gewicht und Aschengehalt zerlegt und deren Anfall bestimmt. Von jeder Schicht stellte man dann die Verbrennungswärme oder den obere Heizwert fest.

Die Heizwertbestimmungen erfolgten nach den Normen über die Prüfung von Brennstoffen DIN DVM 3716. Als Zünddraht wurde Eisendraht verwendet und zur Befestigung seines Sitzes im Brikett zu einer aufrechtstehenden Öse umgebogen. Im Schrifttum wird die Verwendung von Wachs-kapseln oder Zigarettenpapierhülsen<sup>2</sup> empfohlen. Da Schwierigkeiten irgendwelcher Art bei der Herstellung der Brikette nicht entstanden, wurde das obengenannte Verfahren beibehalten. Die Verbrennung der Kohlenbrikette in der Bombe bei 25 at reinem Sauerstoff erfolgte bis zu Aschengehalten von 50–55% der Proben anstandslos. Bei höherem Aschengehalt konnte keine Zündung oder völlige Verbrennung erzielt werden, so daß man die Proben mit Benzoesäure im

Verhältnis 1 : 1 mischen mußte. Der tatsächliche Heizwert der zu untersuchenden Substanz wurde rechnerisch durch Abzug der Verbrennungswärme der Benzoesäure, deren Menge bekannt war, ermittelt. Damit sich die Substanz mit der Benzoesäure innig mischt, ist ein längeres Mörsern der genau abgewogenen Mengen in der Achatreibschale erforderlich.

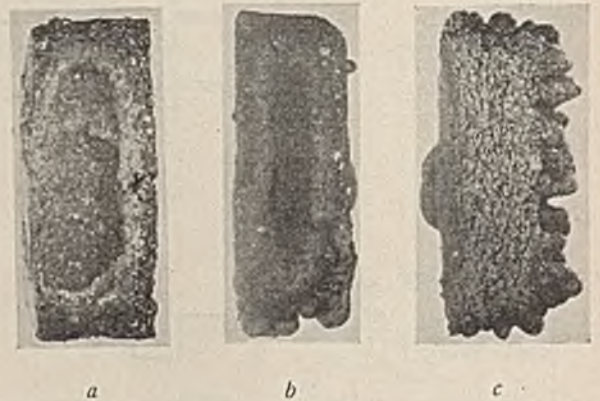


Abb. 1. Schnitt durch die Rückstandsaschen von 3 in der Bombe verbrannten Briketten.

Die Rückstandsaschen von 3 in der Bombe verbrannten Briketten zeigt Abb. 1 im Schnitt. Man sieht deutlich, daß bei den Briketten *a* und *b* aus Proben mit rd. 60% Aschengehalt ohne Zumischung von Benzoesäure ein unverbrannter Kern stehengeblieben, dagegen das Brikett *c* infolge der Zumischung völlig durchgebrannt ist.

Die Verbrennung in der Bombe gibt bei aschenarmen Substanzen als Rückstand nur lose zusammenhängende Aschenteilchen. Da Heizwertbestimmungen von Proben mit hohem Aschengehalt bislang kaum ausgeführt und im Schrifttum beschrieben worden sind, wird auf diese Rückstandsaschen kurz eingegangen. Abb. 2 zeigt 3 Aschen, die fest zusammenhängen, jedoch nach dem mikroskopischen Befund völlig durchgebrannt sind. Der Rückstand *a* einer Kohle mit rd. 52% Asche ohne Zusatz von Benzoesäure weist starke Reißbildung auf. Die Rückstände *b* und *c* entstammen Proben mit 62 und 84% Asche, die mit Benzoesäure gemischt waren. Bei dem dunkelrot ge-

<sup>1</sup> Groß und Zobel: Die Bewertung anstehender Steinkohle, Glückauf 1931, S. 1397.

<sup>2</sup> Kühnle: Die Zündung bei kalorimetrischen Heizwertbestimmungen, Brennst. Chem. 1927, S. 107.

färbten Rückstand *c* fällt die starke Perlenbildung auf, die vom verbrannten Schwefelkies herrührt und bei *c* in Abb. 1 ebenfalls zu erkennen ist.

Über die Frage der Abhängigkeit des Heizwertes vom Aschengehalt liegen die nachstehend kurz gekennzeichneten Veröffentlichungen vor. Ebel<sup>1</sup> hat theoretische Heizwertkurven westfälischer Steinkohlen verschiedener Inkohlungsgrade schaubildlich dargestellt, indem er den auf Asche und wasserfreie Substanz bezogenen Heizwert auf der Abszisse mit



Abb. 2. Verschiedenartige Rückstandsaschen.

100% Aschengehalt auf der Ordinate verbindet und angibt, daß der tatsächliche Heizwert in der Regel von dem errechneten oder dem theoretischen nicht wesentlich abweichen wird. Für die formelmäßige rechnerische Behandlung der Abhängigkeit des Heizwertes vom Aschen- oder Feuchtigkeitsgehalt schlagen Schäfer<sup>2</sup> und Hoffmann<sup>3</sup> Verfahren vor, die hier weniger in Betracht kommen. Weit wichtiger sind die Arbeiten von Stumper<sup>4</sup> über den Einfluß des Aschengehaltes einer Kohle auf den errechneten Heizwert der Reinkohle. Danach ist die Verwendung von Formeln und Berechnungen deshalb nicht möglich, weil die Aschenbestandteile der Kohle, wie versuchsmäßig nachgewiesen wird, einen erheblichen Einfluß auf die Verbrennungswärme ausüben. Stumpers Untersuchungen synthetischer Gemische von Kohle und reiner Kieselsäure, Kohle und Asche, haben jedoch keine Kurvensteitigkeit ergeben. Die Versuchsreihe Kohle+Asche hat keine brauchbaren Werte geliefert, weil für die zugesetzte Asche chemische Umsetzungen bereits mehr oder minder ausgeschaltet sind. Bei der Erörterung der Frage, welche Vorgänge die Verminderung des theoretischen Heizwertes gegenüber dem tatsächlichen hervorrufen können, kommt Stumper zur Hypothese der Wärmetönungen bei chemischen Reaktionen der Aschenbestandteile und weist auf endotherme Vorgänge bei deren Verbrennung hin. Eine eingehende Darstellung über die Veränderung der mineralischen Bestandteile beim Veraschen und die Bestimmung der wahren Asche aus den Veraschungsreaktionen unter Berücksichtigung der Wärmetönung hat Schuster<sup>5</sup> gegeben. Ferner hat er durch Trennung einer Kohlenprobe in eine aschenarme (3% Asche) und eine aschenreiche (25% Asche) Fraktion bestimmte

Mischungen beider Substanzen bis höchstens 25% Asche untersucht und von jeder Probe den Aschengehalt durch Veraschung und den Heizwert in der kalorimetrischen Bombe bestimmt. Die gefundenen und schaubildlich dargestellten Werte für Asche und Heizwert liegen auf einer Geraden. Schuster verlängert nun seine bis rd. 25% Asche versuchsmäßig gesicherte Kurve in der Annahme, daß es sich bei Aschengehalt und Heizwert um eine lineare Funktion handelt, geradlinig bis zum Schritt der beiden Ko-

ordinatenachsen weiter und bemerkt, daß der Schnittpunkt der Geraden mit der Abszisse den Heizwert der Reinkohle, mit der Ordinate den Aschengehalt der reinen mineralischen Kohlenbestandteile darstelle. Wieweit Schusters Annahmen begründet sind, geht aus den weiteren Ausführungen hervor. Den aschenbildenden Bestandteilen schreibt auch Rosin<sup>1</sup> sehr starke chemische Einflüsse bei Zündung und Verbrennung zu und weist

dafür auf ein neues Arbeitsfeld in der Untersuchung der katalytischen Wirkung der Asche hin.

#### Theoretische und tatsächliche Asche-Heizwertkurven.

Wie groß die Unterschiede der theoretischen und tatsächlichen Asche-Heizwertkurven sind und welchen Einfluß endotherme Prozesse der Aschenbildner bei der Verbrennung auf den Verlauf der Kurve ausüben können, soll durch die nachstehenden Schaubilder gezeigt werden, deren Werte, wie bereits erwähnt, durch den Versuch ermittelt worden sind.

Die Untersuchungen des Neuen Flözes der Wenceslausgrube<sup>2</sup> in den Korngrößen 80–20, 20–7 und 7–2 mm ergaben die in der Zahlentafel 1 verzeichneten Werte.

Zahlentafel 1. Aschengehalte und Heizwerte verschiedener Kornklassen des Neuen Flözes der Wenceslausgrube.

Schicht	Kornklasse					
	80–20 mm		20–7 mm		7–2 mm	
	Aschen- gehalt %	Heiz- wert kcal	Aschen- gehalt %	Heiz- wert kcal	Aschen- gehalt %	Heiz- wert kcal
1	7,65	7490	3,69	7890	1,13	8240
2	12,12	7080	5,36	7680	4,41	7970
3	25,55	5860	10,07	7130	16,07	6860
4	33,05	5060	22,11	6080	26,70	5800
5	58,87	2690	39,71	4250	42,55	4170
6	75,73	450	77,38	690	76,79	510
7	—	—	—	—	80,56	30

Die im Schrifttum übliche Darstellung der Asche-Heizwertkurven wurde beibehalten. In den Abb. 3–5 laufen die theoretischen und tatsächlichen Heizwertkurven beim Aschengehalt 0% in einem Punkt, dem Schnittpunkt mit der Abszissenachse, zusammen, deren auf aschenfreie Substanz bezogenen Heizwert darstellt. Je höher der Aschengehalt steigt, desto größer werden die Unterschiede zwischen dem

<sup>1</sup> Ebel: Vereinfachte Heizwertbestimmung, Glückauf 1921, S. 619.

<sup>2</sup> Schäfer: Versuch zur Wertbestimmung verschiedener Kesselkohlenmischungen auf Grund der Waschkurve, Glückauf 1931, S. 321.

<sup>3</sup> F. G. Hoffmann: Die Umrechnung der Kohlenheizwerte auf verschiedene Wasser- und Aschengehalte, Feuerungstechn. 1931, S. 89.

<sup>4</sup> Stumper: Untersuchungen über den Einfluß des Aschengehaltes einer Kohle auf den errechneten Heizwert der Reinkohle, Brennst. Chem. 1927, S. 33 und 261.

<sup>5</sup> Schuster: Asche, Elementarzusammensetzung und Heizwert von Kohle, Gas Wasserfach 1931, S. 629.

<sup>1</sup> Rosin, Arch. Wärmewirtsch. 1931, S. 89.

<sup>2</sup> Groß und Zobel, a. a. O.

theoretischen und dem tatsächlichen Heizwert. Der Einfluß der Wärmetönung der Aschenbildner tritt infolge der Heizwertminderung bei höherem Aschengehalt stärker in Erscheinung und kann in jedem Punkt durch die Projektion des senkrechten Abstandes auf der Abszisse, wie in Abb. 3

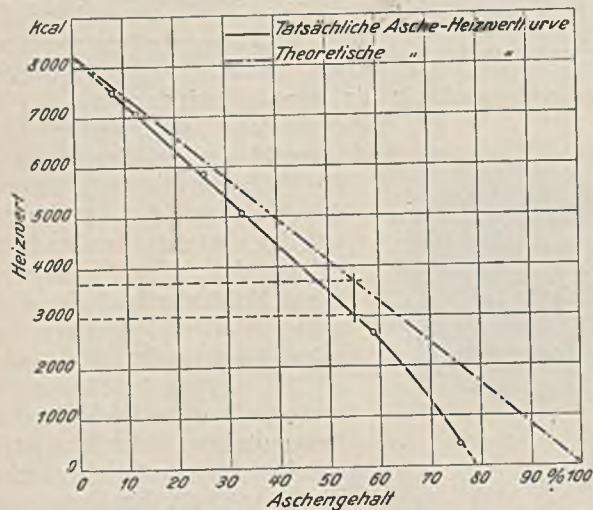


Abb. 3. Neues Flöz der Wenceslausgrube, Korngröße 80–20 mm.

angedeutet, abgelesen werden. Schließlich wird bei der Verbrennung der aschenreichsten Schichten der Einfluß endothermer Prozesse immer stärker, infolge der größeren Menge der mineralischen Aschenbildner werden erheblich mehr Wärmeinheiten für die chemischen Reaktionen bei den Umsetzungen verbraucht, die tatsächliche Heizwertkurve sinkt schneller ab und ändert ihren linearen Verlauf. Wären Schichten mit einem höhern Aschengehalt als 76,5% (Abb. 3) abgetrennt worden, so würden deren Heizwerte negativ, oder, mit andern Worten, von der zugemischten Benzoesäure wird bei der Verbrennung noch Wärme benötigt, damit der Ablauf der chemischen Reaktionen der Aschenbildner erfolgen kann. Die wichtigsten Umsetzungen beim Veraschen der mineralischen Bestandteile der Kohle: Al-, Fe-, Ca-, Mg- und Alkalisilikate, Fe-, Ca- und Mg-Karbonate, Kalziumsulfat (Gips) und Eisenkiese (Pyrit, Markasit), hat Schuster mit den erforderlichen Wärmetönungen angegeben.

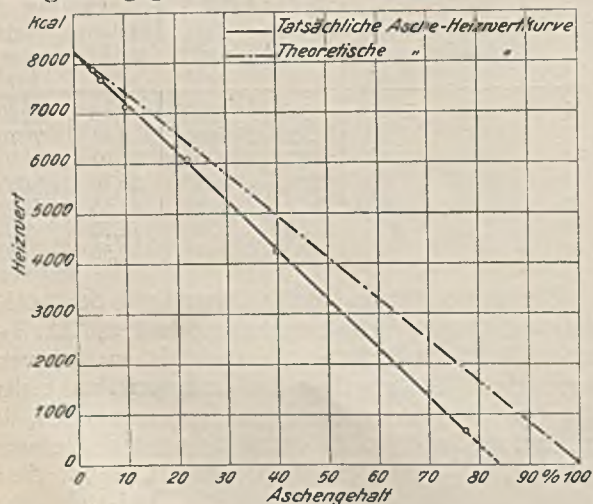


Abb. 4. Neues Flöz der Wenceslausgrube, Korngröße 20–7 mm.

Um die Gründe für die Unterschiede im Verlauf der tatsächlichen Heizwertkurve aschenreichster Schichten zu ermitteln, ist man im Aufbereitungslaboratorium der Technischen Hochschule Breslau damit beschäftigt, die einzelnen Aschenbildner quantitativ durch physikalische und chemische Untersuchungsverfahren zu isolieren. Die Abtrennung des Schwefelkieses durch Zentrifugieren in Azetylentetramid<sup>1</sup> sowie die chemischen Trennungen des Kalkspats von der Kieselsäure sind leicht zu bewerkstelligen, jedoch soll es einer weitem Arbeit vorbehalten bleiben, auf dieses Fragegebiet näher einzugehen.

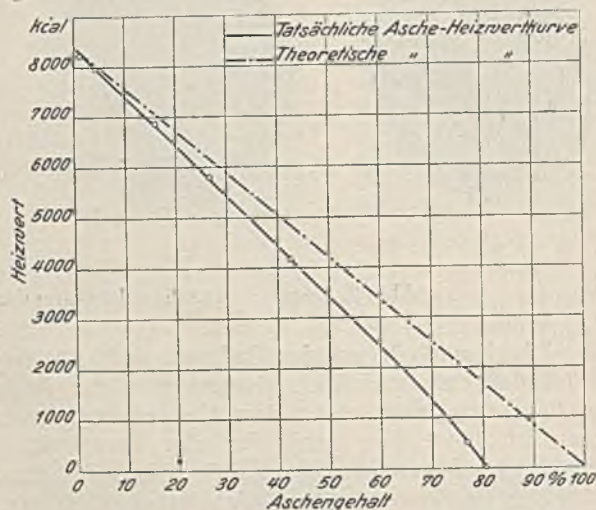


Abb. 5. Neues Flöz der Wenceslausgrube, Korngröße 7–2 mm.

Während die Asche-Heizwertkurve in Abb. 4 fast geradlinig verläuft, sinkt sie in Abb. 5 schneller ab. Im übrigen zeigen die drei tatsächlichen Heizwertkurven verschiedener Kornklassen eines Flözes nur unerhebliche Abweichungen voneinander.

Die Untersuchung zweier oberschlesischer Förderkohlen hatte folgendes Ergebnis:

Zahlentafel 2. Aschengehalte und Heizwerte zweier oberschlesischer Förderkohlen.

Schicht	Kohle A		Schicht	Kohle B	
	Aschengehalt %	Heizwert kcal		Aschengehalt %	Heizwert kcal
1	2,87	7960	1	3,85	7660
2	4,21	7840	2	5,27	7570
3	5,91	7760	3	8,77	7200
4	11,60	7200	4	20,13	6110
4a	19,30	6415	5	45,89	3880
5	23,55	6010	5a	51,57	2770
6	49,96	3440	5b	57,49	2240
7	72,59	870	6	62,05	1360
			6a	69,08	700
			6b	76,93	500
			7	84,72	380

Die tatsächliche Heizwertkurve der Kohle A (Abb. 6) weist einen normalen Verlauf auf. Bei der Bestimmung der Schichten 6 und 7 der Kohle B (Abb. 7) fiel die Lage des Punktes 6 auf, da der Wert der letzten Schicht in der geradlinigen Verlängerung der Asche-Heizwertkurve lag. Zur Klärung der Lage dieses Punktes, der statt eines Sollwertes von 2430 kcal versuchsmäßig nur 1365 kcal ergab, wurden

<sup>1</sup> Groß und Zobel, a. a. O.; Kunitz: Schnellanalytische Methoden durch Phasentrennung mittels der Zentrifuge, Z. angew. Chem. 1931, S. 742.

die Zwischenpunkte 5a, 5b, 6a und 6b bestimmt. Je mehr bei einem der Zwischenpunkte die Substanz der Schicht 6 mengenmäßig beteiligt war, desto niedriger

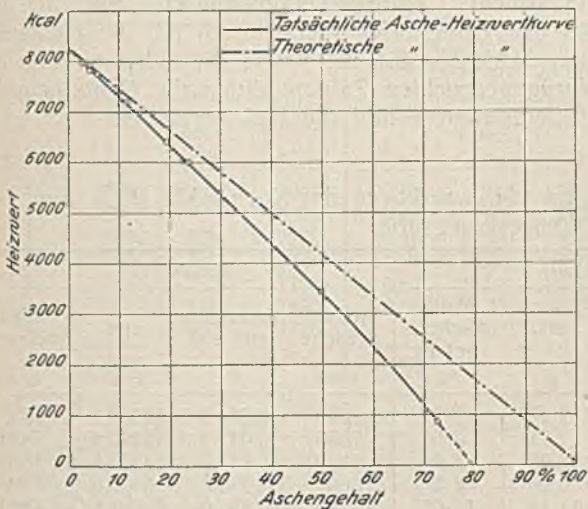


Abb. 6. Oberschlesische Kohle A, Korngröße 40–10 mm.

wurde der Heizwert, oder je weniger die Substanz der Schicht 6 und je mehr die Schicht 7 vorherrschte, desto höher ergab sich zwar der Aschengehalt, desto geringer wurden jedoch die Unterschiede im Heizwert gegenüber der mutmaßlichen tatsächlichen Asche-Heizwertkurve. Die Ausbauchung zwischen den Aschengehalten von 45 und 85 % ist vielleicht so zu erklären, daß gerade in der Zusammensetzung der Aschenbildner der Schicht 6 ein Bestandteil vorherrscht, der zu seiner Umsetzung bei der Verbrennung erhebliche Wärmemengen verbraucht und daher den Heizwert verringert. Hier wäre es erforderlich, die Zusammensetzung der Aschenbildner der Schichten 5, 6 und 7 zu untersuchen, damit sich diese Ausbauchung auf das Vorhandensein und eine verschiedene Wirkung bestimmter Aschenbildner bei der Verbrennung zurückführen läßt.

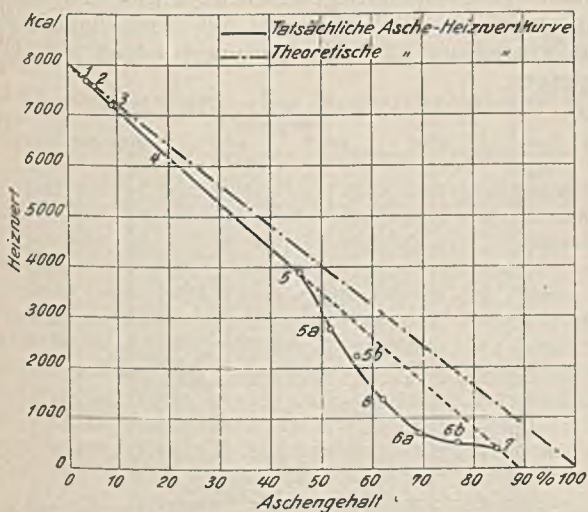


Abb. 7. Oberschlesische Kohle B, Korngröße 40–10 mm.

Schließlich wurden eine Fettkohle und ein Anthrazit aus dem Ruhrbezirk untersucht (Zahlentafel 3). Während bei der Fettkohle (Abb. 8) die beträchtlichen Abweichungen des tatsächlichen Heizwertes vom theoretischen auffallen, zeigt die Kurve des Anthrazits (Abb. 9) eine sehr starke Krümmung, die bei 20 % Asche ansetzt und in der aschenreichsten

Zahlentafel 3. Aschengehalte und Heizwerte einer Fettkohle und eines Anthrazits aus dem Ruhrbezirk.

Fettkohle			Anthrazit		
Schicht	Aschengehalt %	Heizwert kcal	Schicht	Aschengehalt %	Heizwert kcal
1	2,31	8530	1	5,51	8100
2	2,46	8500	2	6,96	8010
3	2,66	8450	3	8,87	7770
4	4,49	8200	3 a	13,60	7330
4 a	10,89	7440	4	20,12	6780
5	21,25	6200	5	20,50	6720
6	39,89	4090	6	33,49	5360
7	62,06	1020	6 a	46,50	3725
			7	61,47	1380

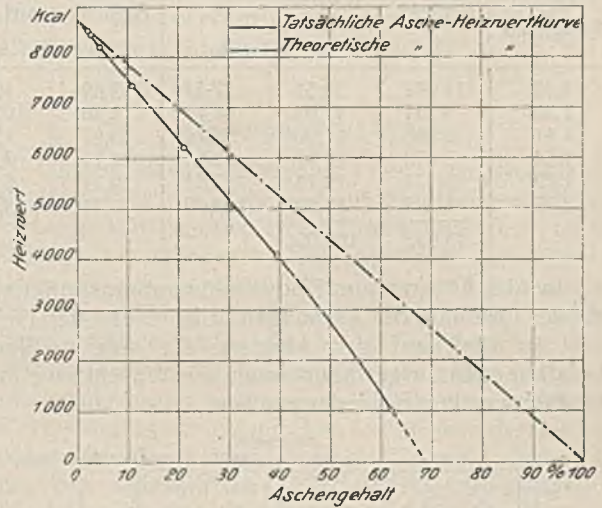


Abb. 8. Fettkohle aus dem Ruhrbezirk, Korngröße 30–10 mm.

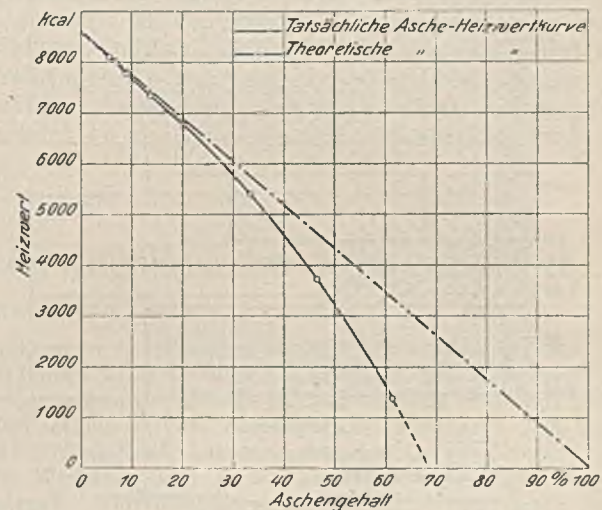


Abb. 9. Anthrazit aus dem Ruhrbezirk, Korngröße 30–10 mm.

Schicht Unterschiede zwischen dem tatsächlichen und dem theoretischen Heizwert von rd. 2000 kcal aufweist. Der Einfluß der Aschenbildner bei der Verbrennung ist bis 20 % Asche gering, und der Unterschied des tatsächlichen vom rechnerischen Heizwert beträgt im Höchstfalle 100 kcal, dagegen für die Fettkohle bei 20 % Asche bereits 650 kcal.

Aufstellung der Heizwertkurve.

Die Setzversuche auf der Grobkorn- oder auf der Versuchssetzmaschine nach Groß<sup>1</sup> für Mittelkorn

<sup>1</sup> Groß: Spezifisches Gewicht und Aschengehalt, Schwimm- und Sinkanalyse oder Probesetzen, Kohle Erz 1928, Sp. 415.

wurden durch Bestimmung von spezifischem Gewicht und Aschengehalt des Anfalls jeder Schicht so durchgeführt, daß die Aufstellung der verschiedenen Waschkurven in der bekannten Weise<sup>1</sup> erfolgen konnte. Da von jeder Schicht auch der Heizwert versuchsmäßig bestimmt worden war, lag es nahe, entsprechend der Waschkurve die Integrationskurve der Heizwerte aufzustellen, die als Heizwertkurve bezeichnet sei. Genau dem Verfahren zur rechnerischen Ermitt-

lung der Waschkurve entsprechend, wurde durch Mischungsrechnung der mittlere Heizwert der Schichten 1 und 2 gefunden, dann der Schicht (1+2) die Schicht 3 rechnerisch zugemischt usw., bis, wie aus der Zahlentafel 4 ersichtlich ist, die Heizwerte aller Schichten für die Kurve gefunden waren. Die schräg gedruckten Zahlen bilden die Grundlage für die Waschkurve und die Heizwertkurve.

Zahlentafel 4. Berechnungen für Waschkurve und Heizwertkurve der Korngröße 20–7 mm des Neuen Flözes der Wenceslausgrube.

Spez. Gewicht der Schichten	Anfallmenge			Aschengehalt				Heizwert			
	jeder Schicht	inges.	$\Sigma$	jeder Schicht	bezogen auf 100	zus.	Mittl. Aschengehalt	jeder Schicht	bezogen auf 100	zus.	Mittl. Heizwert
	g	%	%	%	%	g	%	kcal	%	kcal	kcal
1,33	14 282	32,51	32,51	3,69	1,20	1,20	3,69	7890	2564,9	2564,9	7890
1,36	5 251	11,95	44,46	5,36	0,64	1,84	4,14	7680	917,9	3482,8	7830
1,41	5 266	11,99	56,45	10,07	1,21	3,05	5,40	7130	854,7	4337,5	7680
1,54	5 673	12,91	69,36	22,11	2,86	5,90	8,51	6080	785,1	5122,6	7390
1,72	5 778	13,15	82,51	39,71	5,22	11,13	13,48	4250	558,9	5681,5	6890
2,33	7 682	17,49	100,00	77,34	13,53	24,66	22,66	690	120,6	5802,1	5800
	43 932	100,00									

In Abb. 10 sind vom Koordinatenanfangspunkt aus auf der Ordinate der Aschengehalt in % und der Heizwert in kcal, auf der Abszisse die anteilmäßigen Anfallmengen aufgetragen sowie die Waschkurve und die Heizwertkurve wiedergegeben.

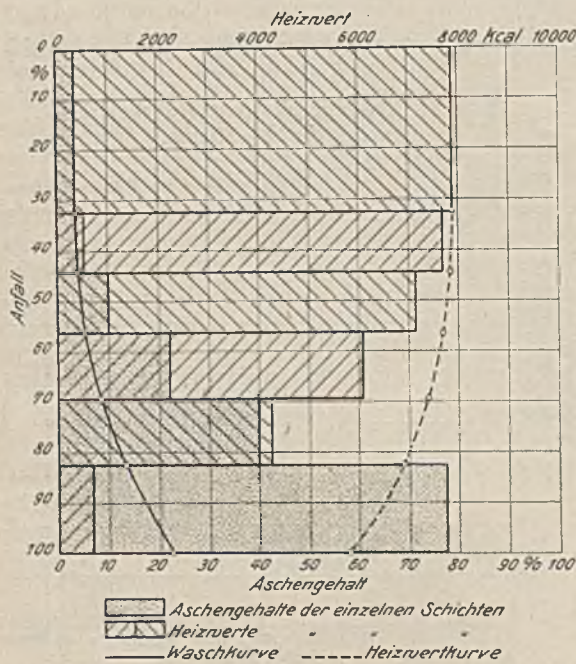


Abb. 10. Waschkurve und Heizwertkurve der Korngröße 20–7 mm des Neuen Flözes.

Bei linearem Verlauf der tatsächlichen Heizwertkurve wäre ihr spiegelbildlicher Verlauf zur Waschkurve zu erwarten. Zahlreiche Rechnungen haben ergeben, daß der durch das raschere Absinken in den aschenreichen Schichten von der tatsächlichen Asche-Heizwertgeraden im Heizwert entstehende Unterschied wegen der geringen Anfallmengen der aschenreichen Schichten bei der Aufstellung der Heizwertkurve nicht stark in Erscheinung tritt, so daß

praktisch die Heizwertkurve als Spiegelbild der Waschkurve aufgefaßt werden kann. Dadurch vereinfacht sich die Aufstellung der Heizwertkurve erheblich, da man bei den Versuchen zur Waschkurvenaufstellung nur den Heizwert der ersten Schicht oder Fraktion versuchsmäßig in der Kalorimeterbombe zu bestimmen braucht, um dann zeichnerisch die Heizwertkurve als Spiegelbild zur Waschkurve im Abstände des gefundenen Heizwertes der aschenärmsten Schicht zu erhalten.

Über die Beziehungen zwischen Aschengehalt, Heizwert und Ausbringen sagt das Schaubild in jedem beliebigen Punkte z. B. folgendes aus: Beim Waschen der vorliegenden Kohle (Abb. 10) ist bei 10% Asche ein Ausbringen von rd. 74% möglich, und die auf diesen Aschengehalt gewaschene Kohle hat einen Heizwert von 7250 kcal. Bei 5% Asche würde das Ausbringen nur 52%, der Heizwert jedoch 7750 kcal betragen.

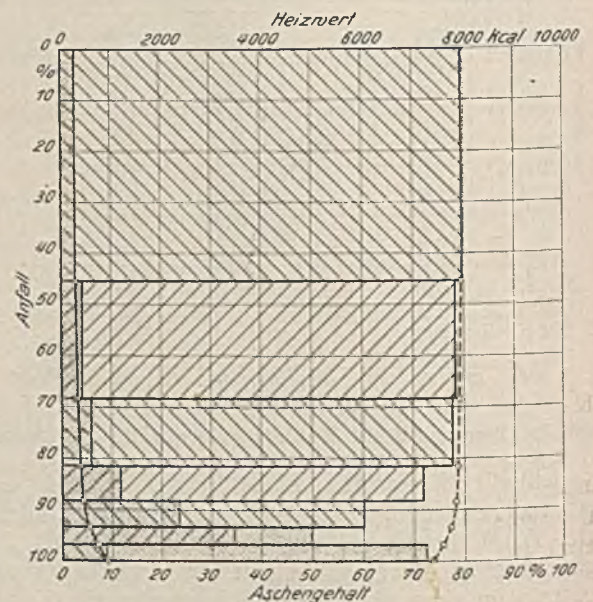


Abb. 11. Waschkurve und Heizwertkurve der oberschlesischen Kohle A, Korngröße 40–10 mm.

<sup>1</sup> Groß und Haertel: Wie erhält man einwandfreie Ergebnisse von Schwimm- und Sinkanalysen feinsten toniger Kohlenschlämme? Kohle Erz 1926, Sp. 344.

Zahlentafel 5. Berechnungen für Waschkurve und Heizwertkurve der oberschlesischen Kohle A und der Kornklasse 80–20 mm des Neuen Flözes der Wenceslausgrube.

Schicht	Kohle A			Neues Flöz Kornklasse 80–20 mm		
	Anfall	Mittlerer Aschen- gehalt	Mittlerer Heizwert	Anfall	Mittlerer Aschen- gehalt	Mittlerer Heizwert
	%	%	kcal	%	%	kcal
1	45,39	2,87	7960	22,58	7,65	7490
2	23,05	3,32	7920	9,44	8,97	7370
3	13,12	3,74	7890	9,15	12,65	7030
4	6,64	4,33	7840	15,02	18,10	6510
5	5,14	5,39	7740	15,51	26,92	5680
6	3,52	7,01	7580	28,30	40,73	4200
7	3,14	9,07	7370	—	—	—
	100,00			100,00		

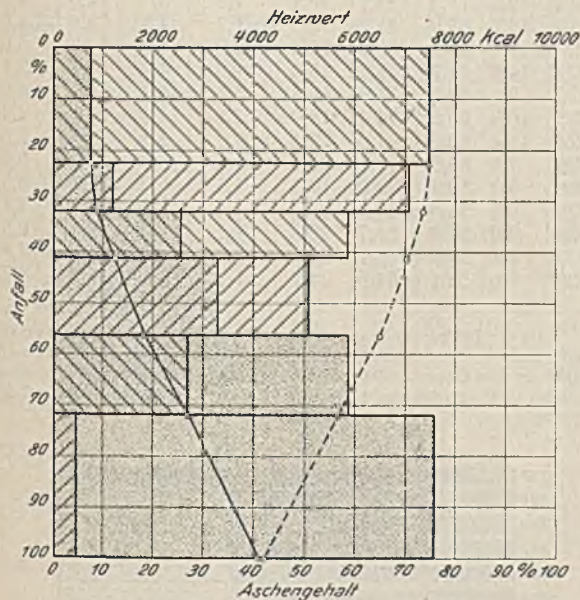


Abb. 12. Waschkurve und Heizwertkurve der Korngröße 80–20 mm des Neuen Flözes.

Zur Verdeutlichung der großen Unterschiede in der Lage der Waschkurve und der Heizwertkurve verschiedener Kohlen seien die Versuchswerte (Zahlentafel 5) sowie die Schaubilder der oberschlesischen Kohle A mit einem mittlern Aschengehalt von 9,1 % (Abb. 11) und der Korngröße 80–20 mm des Neuen Flözes der Wenceslausgrube mit 40,73 % Asche (Abb. 12) einander gegenübergestellt.

Die Richtigkeit der Versuchsergebnisse und der rechnerischen Auswertung wurde dadurch überprüft, daß man von jeder Kohle Proben des Rohlaufwerks und ebenso der Mischungen auf Aschengehalt und Heizwert untersuchte. Die gefundenen Werte stimmten mit den aus der Wasch- oder Heizwertkurve ermittelten gut überein; größere Abweichungen als 0,5 % waren nicht festzustellen.

### Zusammenfassung.

Unter Berücksichtigung der veröffentlichten Arbeiten über die Abhängigkeit des Heizwertes vom Aschengehalt werden die Ergebnisse der Untersuchung verschiedener Kohlenproben zur Klärung dieser Frage mitgeteilt. Die Unterschiede zwischen der theoretischen und der tatsächlichen Asche-Heizwertkurve treten in der schaubildlichen Darstellung besonders deutlich hervor. Die Heizwertminderung ergibt sich aus den Einflüssen, welche die Wärmetönung der chemischen Reaktionen der Aschenbildner bei der Verbrennung ausübt, und deutet auf das Vorhandensein starker endothermer Vorgänge hin. Die Aufstellung der Heizwertkurve und ihre Lage zur Waschkurve werden eingehend besprochen. Da die Heizwertkurve spiegelbildlich zur Waschkurve liegt, ergibt sich ein vereinfachtes Verfahren für ihre Darstellung. Die zwangsläufigen Beziehungen des Systems Aschengehalt–Heizwert–Ausbringen und ihre zweckmäßige Anwendung für den Aufbereitungsbetrieb werden an einigen Beispielen erläutert.

## Die Abnahme der Bedeutung der Kohle im amerikanischen Wirtschaftsleben.

Von Dr. E. Jüngst, Essen.

Der unter dieser Überschrift seinerzeit<sup>1</sup> veröffentlichte Aufsatz bot Angaben über den Anteil der verschiedenen Kraftquellen an der Energieversorgung der Ver. Staaten bis zum Jahre 1926. Auf Grund einer neuerlichen Ausarbeitung von F. G. Tryon vom Bureau of Mines in Washington sind diese Angaben in den nachstehenden Zahlentafeln und Schaubildern fortgeführt. Der erwähnte Aufsatz enthält keine Angaben über den tatsächlichen Energiebedarf, diese werden in Zahlentafel I bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts zurück geboten; die aus den verschiedenen Quellen stammenden Energiemengen sind dabei in britische Wärmeinheiten (BTU<sup>2</sup>) umgerechnet.

Die aus der letzten Spalte ersichtlichen Zahlen über den Gesamtenergiebedarf lassen aufs deutlichste das Auf und Ab des Wirtschaftslebens in der amerikanischen Union erkennen. Im Jahre 1889 belief sich der Energiebedarf des Landes auf insgesamt 4316 Bill. BTU. Bis zum letzten Friedensjahr hatte er sich rd. vervierfacht, indem er auf 17831 Bill. BTU gestiegen war. Unter starken Schwankungen, die ihn jedoch in keinem der Nachkriegs-

jahre unter den Vorkriegsstand sinken ließen, überschritt er im Jahre 1923 24000 Bill. BTU, erreichte 1926 25209 Bill. BTU und verzeichnete 1929 den Höchststand von 26534 Bill. BTU. 1930 ist ein starkes Absinken (um annähernd 3000 Bill.) auf 23688 Bill. BTU festzustellen, das die Verschlechterung der Wirtschaftslage in der amerikanischen Union widerspiegelt. Immerhin liegt gegen das letzte Friedensjahr noch eine Steigerung um 5857 Bill. BTU oder rd. ein Drittel vor. An dieser Zunahme hat die Kohle keinen Anteil, der von ihr gedeckter Energiebedarf war im letzten Jahr bei rd. 14000 Bill. BTU um mehr als 1000 Bill. BTU niedriger als im Jahre 1913. Der Zuwachs entfällt ausschließlich auf Öl, Naturgas und Wasserkraft, die zudem noch für den Verlust an Kohlenenergie einen Ausgleich schufen. Die nun schon seit der Jahrhundertwende im Gange befindliche Zurückdrängung der Kohle, die in Abb. 1 verdeutlicht wird, hat mithin weitere Fortschritte gemacht, und bis heute hat sich die seinerzeit in dieser Zeitschrift wiedergegebene Annahme des Bureau of Mines in Washington, daß ein Rückgang in der Öl- sowie Naturgasgewinnung der Kohle wieder ihre frühere Stellung einzunehmen ermöglichen würde, nicht erfüllen können, da der in Aussicht genommene Rückgang bis jetzt auf sich hat warten lassen.

<sup>1</sup> Glückauf 1927, S. 272.

<sup>2</sup> 1 BTU (British Thermal Unit) = 0,252 kcal.

Zahlentafel 1. Entwicklung des Energiebedarfs seit der Mitte des 19. Jahrhunderts in Billionen britischer Wärmeinheiten (BTU).

Jahr	Kohle			Öl und Naturgas				Wasser- kraft	Energie- bedarf insges.
	Hart- kohle	Weich- kohle	ins- ges.	Hei- misches Öl	Ein- geführtes Öl	Nat- ur- gas	ins- ges.		
1859	262	158	419	-	-	-	-	-	-
1869	464	415	879	25	-	-	25	-	-
1879	822	993	1815	119	-	-	119	-	-
1889	1239	2507	3746	211	-	268	479	91	4316
1899	1643	5065	6708	342	-	240	582	135	7426
1909	2205	9940	12155	1099	-	517	1616	411	14182
1913	2490	12535	15025	1491	102	626	2219	588	17831
1918	2688	15180	17868	2136	226	775	3137	837	21842
1919	2396	12206	14602	2270	317	802	3389	892	18883
1920	2437	14899	17336	2658	637	858	4153	971	22460
1921	2461	10897	13358	2833	752	712	4297	908	18563
1922	1487	11063	12551	3345	764	820	4929	1024	18504
1923	2539	14791	17330	4394	492	1082	5968	1136	24434
1924	2392	12672	15064	4284	467	1227	5978	1167	22209
1925	1681	13625	15306	4582	371	1278	6231	1290	22827
1926	2297	15022	17319	4625	362	1411	6398	1492	25209
1927	2179	13565	15744	5407	350	1553	7310	1687	24741
1928	2049	13120	15169	5409	479	1686	7574	1942	24685
1929	2008	14017	16025	6044	474	2062	8580	1929	26534
1930	1887	12095	13982	5388	373	2089	7850	1856	23688

Zahlentafel 2. Anteil der einzelnen Kraftquellen an dem Energiebedarf (= 100) der Ver. Staaten.

Jahr	Kohle			Öl und Naturgas				Verhältnis der Wasserkraft zu den Brennstoff- kräften¹
	Hart- kohle	Weich- kohle	insges.	Hei- misches Öl	Ein- geführtes Öl	Natur- gas	insges.	
1819	100,0	-	100,0	-	-	-	-	-
1829	58,4	41,6	100,0	-	-	-	-	-
1839	40,2	59,8	100,0	-	-	-	-	-
1849	62,8	37,2	100,0	-	-	-	-	-
1859	62,3	37,7	100,0	2	-	-	-	-
1869	51,3	45,9	97,2	2,8	-	-	2,8	-
1879	42,5	51,3	93,8	6,2	-	2	6,2	-
1889	29,3	59,3	88,6	5,0	-	6,4	11,4	2,2
1899	22,5	60,5	83,0	4,7	-	3,3	8,0	1,9
1909	16,0	72,2	88,2	8,0	2	3,8	11,8	3,0
1913	14,4	72,7	87,1	8,7	0,6	3,6	12,9	3,4
1918	12,8	72,3	85,1	10,1	1,1	3,7	14,9	4,0
1919	13,3	67,9	81,2	12,6	1,7	4,5	18,8	5,0
1920	11,4	69,3	80,7	12,4	2,9	4,0	19,3	5,0
1921	14,0	61,7	75,7	16,0	4,3	4,0	24,3	5,1
1922	8,5	63,3	71,8	19,1	4,4	4,7	28,2	5,9
1923	10,9	63,5	74,4	18,9	2,1	4,6	25,6	4,9
1924	11,4	60,2	71,6	20,4	2,2	5,8	28,4	5,5
1925	7,8	63,3	71,1	21,3	1,7	5,9	28,9	6,0
1926	9,7	63,3	73,0	19,5	1,5	6,0	27,0	6,3
1927	9,5	58,8	68,3	23,5	1,5	6,7	31,7	7,3
1928	9,0	57,7	66,7	23,8	2,1	7,4	33,3	8,5
1929	8,1	57,0	65,1	24,6	1,9	8,4	34,9	7,8
1930³	8,6	55,4	64,0	24,7	1,7	9,6	36,0	8,5

<sup>1</sup> Da die Zahlen für Wasserkraft erst von 1889 ab vorliegen, sind diese, damit auch für die früheren Jahre vergleichbare Angaben geboten werden können, in dem Gesamtbedarf nicht einbegriffen, sondern von dem genannten Jahre ab in Prozenten des aus andern Quellen befriedigten Gesamtbedarfs daneben gesetzt. — <sup>2</sup> Weniger als 0,1%. — <sup>3</sup> Vorläufige Zahlen.

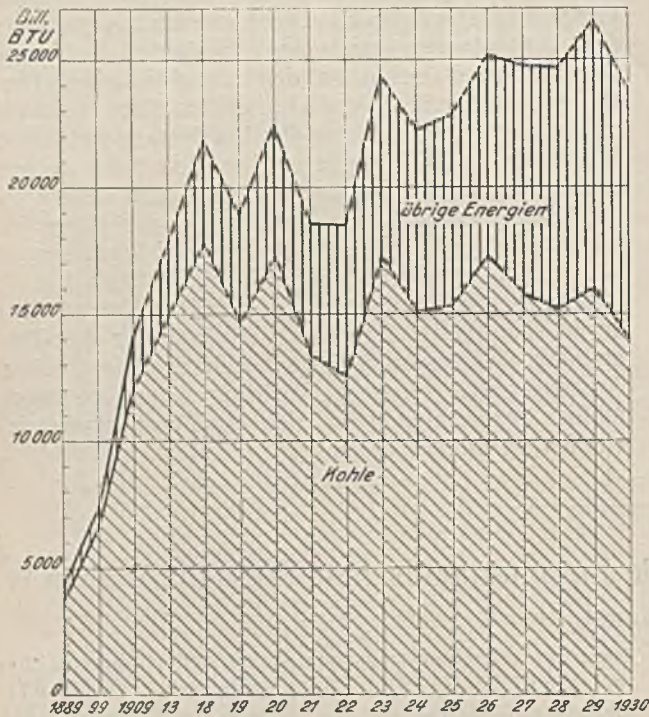


Abb. 1. Deckung des Bedarfs an Kohle und übrigen Energien absolut seit 1859.

Ein klareres Bild über diese Entwicklung als die absoluten Zahlen bieten die Anteilziffern, wie sie im folgenden geboten werden. Zahlentafel und Abb. 2 machen den Anteil der einzelnen Kraftquellen an dem Energiebedarf eines jeden Jahres (= 100) bis zum Jahre 1819 zurück ersichtlich.

Die für eine Anzahl Jahre auf Grund von neuern amerikanischen Erhebungen vorgenommenen Berichtigungen in der nachstehenden Zahlentafel geben zu einer Änderung der die Entwicklung bis zum Jahre 1926 behandelnden Ausführungen des obenerwähnten Aufsatzes keinen Anlaß. Es genügt deshalb eine Besprechung der seitdem eingetretenen Veränderungen. In diesem vierjährigen Zeitraum hat die Kohle weitere schwere Einbuße erlitten. Während sie 1926 noch mit 73% an der Deckung des Gesamtenergiebedarfs beteiligt war, belief sich ihr Anteil 1930 nur noch auf 64%. Gleichzeitig stieg die Anteilziffer für

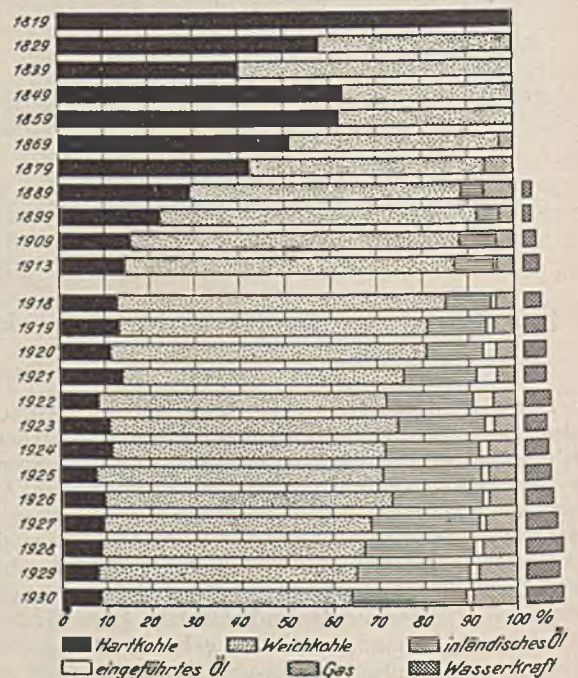


Abb. 2. Anteilmäßige Deckung des Kraftbedarfs in den letzten 100 Jahren.

Öl insgesamt von 21 auf 26,4%, die von Naturgas von 6 auf 9,6%, Öl und Gas zusammengefaßt von 27 auf 36%. Das Verhältnis der Wasserkräfte, die in Zahlentafel 2 bei dem Gesamtenergiebedarf nicht berücksichtigt sind, zu den Brennstoffkräften erhöhte sich von 6,3 auf 8,5%. Begreift man die Wasserkräfte ein und setzt diese Summe = 100, so ergeben sich für die Jahre 1889, 1913, 1926 und 1930 die umstehenden Anteilziffern:



Jahr	Kohle		Ubrige Kraftquellen	
	%	%	%	%
1889	86,8		13,2	
1913	84,3		15,7	
1926	68,7		31,3	
1930	59,0		41,0	

Der Zeitpunkt scheint nicht mehr fern zu sein, wo die Kohle, die anfänglich neben Holz den gesamten Energiebedarf der Ver. Staaten deckte und 1913 noch annähernd 85% dazu beitrug, nur noch die Hälfte liefert wird.

Ihre Zurückdrängung wird weiter verdeutlicht durch die folgende Zahlentafel sowie Abb. 3, in der das Ergebnis von 1918 für jede einzelne Kraftquelle = 100 gesetzt ist.

Zahlentafel 3. Entwicklung des Energiebedarfs (1918 = 100) seit der Mitte des 19. Jahrhunderts.

Jahr	Kohle			Öl und Naturgas				Wasser- kraft	Ener- gie- bedarf insges.
	Hart- kohle	Weich- kohle	ins- ges.	Hei- misches Öl	Ein- geführtes Öl	Nat- ur- gas	ins- ges.		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1859	10	1	2	1	—	—	1	.	.
1869	17	3	5	1	—	—	1	.	.
1879	31	6	10	6	—	—	4	.	.
1889	46	17	21	10	—	35	15	11	20
1899	61	33	37	16	—	31	19	16	34
1909	82	66	68	51	—	67	52	49	65
1913	93	83	84	70	45	81	71	70	82
1918	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1919	89	80	81	106	140	103	108	107	86
1920	91	98	97	124	282	111	132	116	103
1921	92	72	74	132	333	92	137	109	85
1922	55	73	70	156	338	106	157	122	85
1923	94	97	97	206	218	140	191	136	112
1924	89	83	84	201	207	158	191	139	102
1925	63	90	86	215	164	165	199	154	105
1926	85	99	97	217	160	182	204	178	115
1927	81	89	88	253	155	201	233	202	113
1928	76	86	85	253	212	218	241	232	113
1929	75	92	90	283	210	266	274	230	121
1930 <sup>1</sup>	70	80	78	252	165	270	250	222	108

<sup>1</sup> Weniger als 0,5%. — = Vorläufige Zahlen.

Da finden wir 1930 gegen 1918 — Wasserkraft eingeschlossen — eine Steigerung des Gesamtkraftbedarfs um 8%, in 1929 hatte die Zunahme sogar 21% betragen. Aber

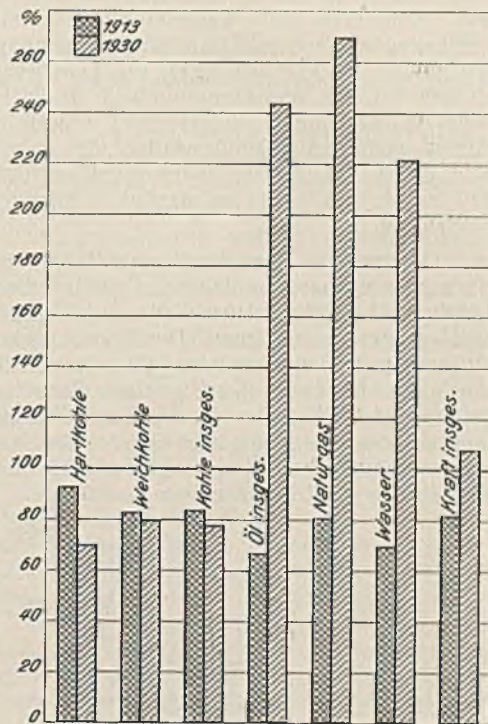


Abb. 3. Energiebedarf in den Jahren 1913 und 1930 (1918 jeder Kraftstoff = 100 gesetzt).

während Öl und Gas zusammengefaßt eine Erhöhung der Verhältniszahl von 100 auf 250 aufweisen und Wasser eine solche auf 222, ist bei Kohle insgesamt eine Abnahme auf 78 eingetreten, bei Hartkohle allein eine solche auf 70, bei Weichkohle auf 80.

## U M S C H A U.

### Die Anwendung von Tonerdezement bei wassergefährdeten Arbeiten im Bergbau.

Von Bergdirektor Bergrat L. Csanády, Tokod (Ungarn).

Die Ungarische Allgemeine Kohlenbergbau-A. G. hat im Jahre 1927 in Tatabánya neben ihrer großen Portlandzementfabrik eine Tonerdezementfabrik für 100 t Tagesleistung errichtet und deren Erzeugnis »Citadur« in den eigenen Bergwerken untertage erprobt. Im folgenden wird unter andern ein Fall geschildert, der wegen seiner Eigenart und der besonderen Anforderungen an den Baustoff im weiteren Fachkreise Beachtung finden dürfte.

Zunächst sei über den genannten Zement und die Eigenschaften berichtet, die ihn für besondere Zwecke geeignet machen. Citadur ist ein tonerreicher, kalkarmer Zement, dessen wichtigster Rohstoff, ein Bauxiterz von hervorragender Güte, im Vértesgebirge unweit des Werkes gewonnen wird. Das Erzeugnis weist die den Tonerdezement auszeichnenden Eigenschaften in hohem Maße auf, d. h. es bindet langsam ab (Beginn nach 2–4 h, Beendigung nach 5–7 h), erhärtet jedoch außerordentlich rasch und verleiht dem Beton bei entsprechender Mischung bereits nach 24 h eine Festigkeit von mehr als 400 kg/cm<sup>2</sup>; es besitzt eine große Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Wasser, kann bei niedrigen Temperaturen verarbeitet werden (bei -5° C ohne weiteres, unter Beachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln bis -10° C) und ist sehr lagerbeständig.

Das Werk, in dem die Verwendung dieses Zementes eine wichtige Rolle spielt, zählt zu jenen Bergbaubetrieben des Ungarischen Mittelgebirges, die infolge ihre Gefährdung durch Wassereintritte eine bedauerliche Berühmtheit im Lande erlangt haben. Zum Verständnis der weitem Ausführungen mögen die Lagerungsverhältnisse kurz gekennzeichnet werden. Die zum Abbau gelangende Lagerstätte ist ein 5–8 m mächtiges Braunkohlenflöz untereoänen Alters, das den hohen Heizwert von 5000 bis 5500 kcal aufweist und bei einer zuweilen fehlenden Zwischenlagerung von wasserundurchlässigen tonigen, in der Mächtigkeit wechselnden Schichten auf Triaskalk lagert. Ein sich manchmal verheerend auswirkender Umstand ist die Verkarstung des Grundgebirges; dessen unzählige mehr oder weniger zusammenhängende Risse, Spalten, Schläuche und Höhlen bilden ein unermeßliches Becken, das unter der Talsohle mit Wasser gefüllt ist. So oft die Grubenbaue unter dieser Gefahrzone in die Nähe von solchen wassergefüllten Aushöhlungen gelangen, wo die erwähnte wasserundurchlässige Schutzschicht nicht genügend entwickelt ist oder überhaupt fehlt, besteht die Gefahr des Wassereintrittes, die derartige Ausmaße annehmen kann, daß man stellenweise Mengen von mehr als 40 m<sup>3</sup>/min festgestellt hat. Der Bergbau wird sich daher, so oft er unter der Talsohle umgeht, mit einer reichlich bemessenen Wasserhaltungsanlage ausrüsten und eine möglichst hohe Förderung anstreben müssen, um die Wasserhebungskosten je Fördereinheit zu verringern.

Man ist im Esztergomer (Graner) Revier der Gesellschaft dazu übergegangen, die Aufschlußarbeiten möglichst in den Liegendkalk selbst zu verlegen; man sieht also der Gefahr ins Auge, ruft sie gewissermaßen selbst hervor, und zwar, weil man den Wassereinbrüchen im Kalk leichter zu begegnen vermag. Das Wasser ist hier ungetrübt und verschmutzt die Pumpen nicht, die Durchfeuchtung des Gebirges vor der Wasseransammlung ist leichter zu beobachten, und Abdämmungen lassen sich im Kalk leichter und sicherer ausführen. Dabei werden die Arbeiten in der Kohle durch das Wasser selbst nicht berührt. Ein Sonderfall möge dies an Hand der nachstehenden Abbildung erläutern.

Das 5. Gesenk des Doroger Reviers hatte die Aufgabe, einen in schon wassergefährdeter Tiefe befindlichen unregelmäßigen Flözteil aufzuschließen und gleichzeitig als Hauptfördergesenk zu dienen. Der Bremsbergkopf befand sich noch in der ungefährdeten Höhe des Erbstillens, das Gesenk war im Liegendkalk geplant. Die -10-Sohle bildete die Grundstrecke, über der um 2 m höher im Kalk die Hauptpumpenkammer angelegt wurde, die man entsprechend dem Anwachsen des Wasserzuflusses mit elektrisch betriebenen Zentrifugalpumpen ausrüstete.



Fünftes Gesenkkfeld im Doroger Grubenrevier des Esztergomer Bergbaus. M. 1:4000.

Schon während des Bremsbergvortriebes, dann beim Ausschlagen der Pumpenkammer, Sumpfstrecken und Wetterverbindung sowie schließlich im Laufe der Aufschluß- und Vorrichtungsarbeiten ereigneten sich kleinere oder größere Wassereinbrüche, die zuletzt nach Ausführung einiger Abdämmungen noch immer den beträchtlichen Zufluß von 17,4 m<sup>3</sup>/min lieferten. Als der Abbau des nördlichen Flügels beendet war, entschloß man sich, diesen Teil in Höhe der Grundstrecke (-10-Sohle) an einer Stelle abzudämmen, um den Zufluß von 11 m<sup>3</sup>/min nicht weiter heben zu müssen. Auf Grund einiger günstigen Erfahrungen wurde dieser Abschlußdamm in Citadur-Beton hergestellt. Der Damm 1 konnte 2 Tage nach seiner Vollendung geschlossen werden und erfüllte seine Aufgabe tadellos. Eine Ausführung in Portlandzement hätte zur notwendigen Verfestigung 4 Wochen beansprucht, so daß man während 4 Wochen eine Wasserhebung von 11 m<sup>3</sup>/min und damit 61300 kW sparte.

Bei dem fortschreitenden Gesenkvortrieb gelangten auch die Flözteile unterhalb der -10-Sohle zur Vorrichtung und zum Abbau. Das Hauptgesenk erreichte mit der -20-Sohle die Feldesgrenze; hier wurde eine Kohlenlinie nach dem üblichen Abbaufahren — einem von unten nach oben gehenden Scheibenbau mit 3 m hohen Scheiben und Spülversatz — abgebaut, wobei wieder neue Wasserzuflüsse auftraten. Das Wasser aus den unter der Grundstrecke gelegenen Scheiben wältigten kleinere Pumpen. Der von der Hauptpumpenanlage zu hebende Gesamtzufluß stieg auf 13,7 m<sup>3</sup>/min.

Am 22. August 1930 erfolgte auf der -15-Sohle, also in einer Tiefenlage von 45 m unter der Stollensohle des Hilfskesens, ganz unerwartet ein Wassereinbruch, der die zu hebende Wassermenge in einigen Stunden auf 31,8 m<sup>3</sup>/min erhöhte. Es war klar, daß das Hilfskesenk aufgegeben werden mußte; man wollte aber retten, was möglich war, namentlich die kostspielige Pumpenanlage, die Rohrleitungen, Kabel, Grubenbahnschienen usw. Zunächst galt es, schon in den ersten Stunden nach dem Wassereinbruch einige Pumpen herbeizuschaffen und teils im Gesenk, teils in einer nachgeweiteten Nische auf der -10-Sohle einzubauen, damit man überhaupt des Wassers Herr wurde und über Aushilfe verfügte.

Der Rückzug war nur in der Weise durchführbar, daß man im Gesenk selbst mit 4–5 m Höhenunterschied übereinander Hilfspumpenkammern herstellte und mit den Pumpen stufenweise höher rückte, bis die ungefährdete Höhenlage erreicht war. Nach Inangriffnahme der Arbeit ergaben sich — abgesehen von Störungen im Maschinenbetriebe — fortwährend Hindernisse durch Brüche in den bereits unter Wasser stehenden Grubenräumen, weil der dadurch aufgewirbelte Schlamm die Saugleitungen gefährdete. Trotzdem gelang es mit unsäglich Mühe, die durch die Beengtheit des Raumes gesteigert wurde — im Gesenk waren 7 Rohrstränge, davon 5 mit 300 mm Dmr., und 5 Kabelleitungen eingebaut —, 3 Gesenkpumpenkammern einzurichten. Der Zustand der verlassenen Baue verschlechterte sich jedoch stündlich, so daß die Gefahr immer drohender wurde, und zu befürchten war, daß die Bergungsarbeit schließlich noch scheiterte. In dieser Bedrängnis entschloß man sich, eine Abdämmung des Kesens zwischen der 2. und 3. Kammer zu versuchen. Eine für den Einbau des Damms geeignete feste Kalkschicht fand sich in der Höhenlage von 115,5 m, 20 m unter der Erbstillensohle. Entsprechend einem Druck von etwa 2 at für die Dammoberfläche und einem freien Gesenkquerschnitt von etwas mehr als 5 m<sup>2</sup> wurde eine Betonwandstärke von rd. 80 cm errechnet.

Der Damm 2 mußte in kürzester Zeit ausgeführt und seiner Bestimmung übergeben werden, weil eine Verzögerung das ganze Rettungswerk auf das Spiel gesetzt hätte. Dieser Anforderung schien nur der Citadur-Beton zu entsprechen. Noch während des Ausräumens der 1. Pumpenkammer und der Beförderung der Pumpen in die 3. Pumpenkammer sowie während der Ausräumung der 2. Pumpenkammer wurde der Dammschlitz angefertigt und ausgemauert und danach der Damm selbst in 48 h fertiggestellt. Nach weitem 48 h sollten die Saugleitungen ausgeschaltet und abgeblendet und der Damm unter Druck gelassen werden. In der 46. Stunde nach der Fertigstellung ereignete sich jedoch ein unvorhergesehener Vorfall, indem die Firste hinter dem Damm niederbrach und die Saugleitungen verschüttete; man mußte also die Abschaltung und Abblendung der Saugleitung sofort vornehmen, da sich die Notwendigkeit ergab, den Damm vorzeitig unter Druck zu setzen.

Der Damm hat trotz dieser vorzeitigen Beanspruchung standgehalten, und es gelang, das Wasser vollständig abzuschließen, so daß die bereits oberhalb befindlichen Pumpen bis zum letzten Bestandteil ausgebaut und in Sicherheit gebracht werden konnten. Hätte man diesen Zement nicht zur Verfügung gehabt, so wäre das zu bergende kostspielige Material unzweifelhaft unter Wasser

geraten, und es wäre fraglich gewesen, ob ein mit hohen Kosten verbundener neuer Versuch überhaupt Erfolg gehabt hätte. Portlandzement wäre in diesem Falle wegen seiner langsamen Verfestigung gar nicht in Frage gekommen.

Über die bei der Verwendung des genannten Tonerde-zementes untertage gemachten Erfahrungen ist noch folgendes zu bemerken. Bei so wichtigen Arbeiten muß natürlich auf die Verarbeitung des Betons großes Gewicht gelegt werden. Sand und Schotter dürfen keinerlei erdige, tonige und mergelige Verunreinigungen oder Pflanzenreste enthalten, das Wasser soll säure-, öl- und fettfrei sein. Selbstverständlich kann man statt Kalkschotter jeden andern Steinschlag von entsprechender Festigkeit benutzen. Die Körnung betrug 2–6 cm, die Mischung in Raumeinheiten 1 Citadur-Zement, 2,5 Sand und 4,42 Kalkstein, so daß in 1 m<sup>3</sup> fertig gestampften Betons etwa 250 kg Zement enthalten waren. Notwendig ist eine genaue Einhaltung des Mischungsverhältnisses. Auf einmal wurde nur eine Menge gemischt, deren Aufarbeitung vor dem Eintritt der Abbindezeit erfolgen konnte. Ferner achtete man darauf, daß die Durchfeuchtung des Betons die vorgeschriebenen Grenzen nicht überschritt. Der Citadur-Tonerdezement beansprucht im allgemeinen mehr Wasser als Portlandzement, und daher ist es vor wichtigen Arbeiten angezeigt, durch Proben die notwendige Wassermenge im voraus zu bestimmen. Der fertige Beton muß in den ersten 24 h oft befeuchtet und vor frühzeitiger Austrocknung bewahrt werden.

Sehr günstig ist der Umstand, daß der Tonerdezement im Gegensatz zu Portlandzement eine längere Lagerung in feuchter Grubenluft ohne Schädigung verträgt.

Abschließend sei noch erwähnt, daß man Citadur-Zement erfolgreich auch zur Schließung von Rissen in der Firste der Hauptpumpenkammer verwendet hat, um eine Schädigung der Maschinen durch Tropfwasser zu verhüten. Außerdem diente er zur Herstellung von Eisenbeton-Grubenbahnschwellen, wenn unvorhergesehen eine rasche Auswechslung erforderlich wurde. In solchen Fällen gelang es, die frisch hergestellten Betonschwellen bereits nach 8 h aus der Form zu heben und nach 48 h einzubauen. Man stellte ferner Versuche zum Überziehen der Firste und der Stöße in mürbem Gestein mit einer Citadur-Betonschicht nach dem Spritzverfahren an, die aber zurzeit noch nicht abgeschlossen sind. Soviel kann jedoch bereits als erwiesen gelten, daß der Tonerdezement bei Arbeiten untertage in vielen Fällen einen höchst wichtigen und namentlich bei dringenden Arbeiten kaum ersetzbaren Baustoff darstellt.

### Betriebsunfall auf einer Gaswerkskokerei.

Auf der Kokerei des Gaswerkes Basel-Kleinhüningen ereignete sich am 9. Oktober 1931 ein Betriebsunfall dadurch, daß infolge eines falsch verstandenen Rufes mit dem Drücken des Kokskuchens bereits begonnen wurde, als der Türkabelwagen (Koksführungsschild mit Türabhebevorrichtung) mit der schon abgehobenen Tür noch nicht richtig vor der zu stoßenden Kammer stand<sup>1</sup>. Hierbei wurde der etwa 20 t schwere Türkabelwagen durch den Kokskuchen zum Kippen gebracht. Der Wagen fiel auf den bereitstehenden Kokslöschwagen, diesen ebenfalls umreißend, und weiter auf den in demselben Augenblick vorüberfahrenden Rohkoks-Kübelförderwagen, worauf er an der Brüstung der Koksfördergrube liegen blieb. Der Bedienungsmann des Türkabelwagens verunglückte dabei so schwer, daß er nach einigen Tagen starb. Der Unfall war darauf zurückzuführen, daß ein mechanisches Signal fehlte und das Anfahren der Druckmaschine nur auf mündliche Bereitschaftsmeldung der Mannschaft auf der Koksseite erfolgte. Zur Vermeidung derartiger Unfälle dürfte die Anordnung von sichernd wirkenden Signalmitteln zwischen den Mannschaften auf der Druckmaschine und auf dem Türkabelwagen dringend zu empfehlen sein. Auf den Kokereien des Ruhrbezirks hat sich eine am Türkabelwagen innerhalb des Führungs-

schildes befestigte rote Signallampe bewährt, die auf der Koksseite eingeschaltet und durch den Gassammelraum oberhalb des Kokskuchens vom Druckmaschinenführer beobachtet werden kann.

Gollmer.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 6. Januar 1932. Vorsitzender Geh. Bergrat Rauff.

Im ersten Vortrag sprach Bergrat Dr. Fulda, Berlin, über Bildungsraum und Eindampfungstemperatur der Zechsteinsalze. Zwei Hauptfragen stehen hierbei im Vordergrund: wie große Salzmassen haben sich an einer Stelle angesammelt, und bei wieviel Grad Wärme sind die Kalisalze ausgeschieden worden?

Nach Ochsenius war der Bildungsraum der deutschen Zechsteinsalze ein offener, durch eine Barre vom Meere getrennter Busen, so daß eine Oberströmung herein- und eine Unterströmung hinausfließen konnte. Diese Auffassung lehnte der Redner ab. Nach ihm hat es sich um ein abgeschlossenes Becken oder um eine Senke gehandelt, die zu einzelnen Zeiten, durch eine offene Rinne mit dem Meere in Verbindung stand. Diese Rinne war durchaus einem breiten Fluß vergleichbar. Es bestand aber keine Spiegelgleichheit, so daß Wasser vom Meere in die tiefer gelegene Senke abfließen konnte. Auch während der Zeit dieses unmittelbaren Zuflusses blieb der Wasserspiegel der Senke stets niedriger als im offenen Meere. War diese Zufuhrstraße aber durch irgendwelche geologischen Bedingungen gesperrt, so bestand eine dauernde Verbindung durch das Grundwasser. Auf der Meereseite des trennenden Festlandrückens sickerte das salzige Meerwasser in die Schichten ein, um auf der dem Becken zugewandten Seite wiederum als salzige Quelle auszutreten. Wenn man auch heute im allgemeinen eine umgekehrte Fließrichtung des Grundwassers in derartigen küstennahen Gebieten zum Meere hin beobachtet, so war dies damals infolge der größeren Tiefe der Senke gegenüber dem Meere durchaus möglich. Zwar konnten, während die flußartige Zufuhr Rinne gesperrt war, nicht so große Wassermengen in die weite Senke hineinfließen, aber die großen Salzmassen, die abgeschieden wurden, lassen sich auf diese Weise sehr gut erklären, da durch die Quellen ein dauernder Zufluß von salzigem Meerwasser stattfand.

Einen Beweis für seine Auffassung glaubte der Vortragende darin zu erblicken, daß sich nur in 3 Horizonten der Zechsteinablagerungen eine fossile marine Fauna findet: im Kupferschiefer, im Zechsteinkalk und im grauen Salzton. Während dieser Zeiten floß das Meerwasser regelrecht über das Festland, und zwar in den Rinnen. Im übrigen fehlte eine offene Verbindung mit dem Meere, so daß nur ein stark salziges Grundwasser durch die räumlichen Quellen zugeführt wurde, in dem keine Fauna leben konnte.

In den 3 deutschen Hauptsalzbecken — Hannover-Thüringisches Becken, Niederrheinisches Becken und Bromberger Becken — ist das Profil verschieden, was nach der Barrentheorie von Ochsenius nicht möglich wäre, weil überall eine gleiche Bedeckung vom Meere vorhanden gewesen sein muß und sich daher eine durchgängige Schichtenfolge hätte ablagern müssen.

In diesem Zusammenhange wies der Vortragende auf verschiedene rezente Beispiele hin, die vom Westrande des Toten Meeres und auch weiter nördlich im Jordantal durch Blanckenhorn bekannt geworden sind. Nach ihm handelt es sich bei diesen Salzablagerungen ebenfalls um Salze, die einem vom Mittelmeer zuströmenden Grundwasserstrom entstammen. Bei einer einzigen dauernden Auffüllung hätte weiterhin das Becken bis zu 10 km Tiefe haben müssen, um derartige Salzmassen abzulagern. Nach der neuen Auffassung braucht es nicht tiefer gewesen zu sein, als es jetzt ist, da durch die salzigen Grundwasserquellen dauernd eine starke Zufuhr von Salzen, jedoch eine geringere Wasserzufuhr erfolgte. Vielleicht haben aber auch geosynklinale Absenkungen stattgefunden.

<sup>1</sup> Bull. Schweiz. V. G. W. 1931, S. 354.

Die Kalisalze entstanden, wenn der Zufluß des Meerwassers in das Becken im Vergleich zur Verdunstung verhältnismäßig gering war. Aus Untersuchungen von Salzwasserproben vom Toten Meer sind folgende Angaben bekannt:

Spez. Gewicht der Lösung	Verdunstungsgeschwindigkeit mm	Ausscheidung
1,155—1,22	9,0	Gips
1,22—1,28	5,5	Kochsalz
1,28—1,32	3,5	Carnallit
1,32—1,35	1,0	MgCl <sub>2</sub>
über 1,35	—	—

Hieraus zog der Vortragende folgende Schlüsse. Die als gleichbleibend angenommene eingestrahlte Wärmemenge teilt sich in 2 Komponenten: der eine Teil wird zur Verdampfung des Wassers, der andere zur Erwärmung der Restlösung benötigt. Die Hauptwärmemenge dient zunächst der Verdunstung. Je weiter diese voranschreitet, desto mehr Wärmeeinstrahlung steht nach einer gewissen Zeit, in der schon größere Wassermengen verdampft sind, für die Erwärmung zur Verfügung. Schließlich kommt die Verdunstung zum Stillstand. Da aber die Bestrahlung andauert, steigt die Laugentemperatur bis auf 80°. Infolgedessen erhöht sich der Dampfdruck, wodurch wiederum eine Verdunstung eintreten kann, so daß sich dann auch die Kalisalze abscheiden. Die Erwärmung der Laugen hat nichts mit der Lufttemperatur zu tun, sie kann erheblich höher als diese sein, es kommt nur auf die Länge der Sonnenbestrahlung des Beckens an. Die Bildung von Kalisalzen ist also nur bei hohen Temperaturen möglich.

So erhebt sich die Frage, ob man die Salzlager noch als marine Bildungen ansprechen soll, die von Fulda verneint wurde. Die Herkunft der Salzmasse sei zwar marin (durch das als Grundwasser einsickernde Meerwasser), aber nicht der Schauplatz der Ablagerung. Dieser sei kontinental, da es sich um eine rings von Land umgebene Senke handele. Deshalb sei es durchaus berechtigt, die Kalisalzlager als kontinentale Bildungen zu betrachten.

Über neue Aufschlüsse in Porphyrdurchbrüchen sprachen Dr. Fischer und Professor Berg, Berlin. Fischer berichtete über den Hühnerstein bei Möhrenbach, der etwa 200 m abseits der Möhrenbacher Störung im untern Rotliegenden (Gehrener Schichten) aufgesetzt, wo sehr verwickelte Lagerungsverhältnisse herrschen. Die Schichten werden von einer Reihe porphyrtiger Durchbrüche durchsetzt, erst weiter im Westen treten ausgedehntere Lavadecken auf. Der Hühnerstein ist, wie Schürfarbeiten ergeben haben, ein 30×12 m mächtiger Porphyrit, dessen nordöstliche Erstreckung wohl in Zusammenhang mit der Möhrenbacher Störung steht. Der normale Glimmerporphyrit wird an seiner Begrenzung feinkörnig, glasig und fluidal, die Feldspatleisten sind geregelt. Die an manchen Stellen vorhandene brecciöse Masse stellt eine protoklastisch deformierte Zone des Porphyrits dar, in die sedimentäres Material mit hineinverarbeitet worden ist. Am Kontakt sind die Sedimente hochgeschleppt worden. Die Art des Auftretens steht zwischen der eines echten Schlotens und eines stockartigen Ganges. Vielleicht liegt eine schlotartige Apophyse knapp über der Ablösung vom eigentlichen Gang vor. Ob dies ein Stiel eines ehemals bis zur Oberfläche durchgedrungenen Vulkans ist, läßt sich nicht mehr sagen. Professor Berg erörterte die Porphyrdurchbrüche des Waldenburger Bezirks, bei denen es sich teils um gleichartige Bildungen handelt, wo tuffartige Schlotte die Porphyre begleiten. Auch sie bilden ein Mittelstück zwischen Schlot und Gang.

E. Beyenburg.

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

In der 86. Sitzung des Ausschusses, die am 21. Januar 1932 unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Roelen vor einem größeren Kreise im Hause des Kohlen-Syndikats in Essen stattfand, sprach zuerst Dipl.-Ing. Kochendörffer, Essen, über die Leistungsbestimmung an Abbauhämmern. Darauf erörterte Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Schott, Gladbeck, den Gleisbau in Hauptförderstrecken untertage. Die beiden Vorträge werden hier demnächst zum Abdruck gelangen.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Arbeitszeit und Löhne

#### im amerikanischen Weichkohlenbergbau.

In Ergänzung des unter obiger Überschrift in dieser Zeitschrift<sup>1</sup> erschienenen Aufsatzes bringen wir nachstehend einige neuerdings herausgekommene, auf amtlichen Quellen beruhende einschlägige Angaben. Die Erhebung erstreckt sich auf 469 Gruben und umfaßt 138000 Beschäftigte, d. s. 27 % der Gesamtbelegschaft des Weichkohlenbergbaus in 1929. Von diesen waren 124000 oder rd. 90 % untertage und 13500 übertage tätig. Von ersteren entfallen 90000 auf die Gruppe der Hauer und Lader, der Rest von 34000 auf die andern Arbeiter untertage.

Zahlentafel 1. Lohn und Arbeitszeit der Gedingearbeiter (Hauer und Lader).

Jahr	Verfahrenre Schichten im Halbmonat	Schichtzeit		Lohn	
		untertage h	vor Ort einschl. Frühstückspause h	je Schicht §	im Halbmonat §
1922	8,9	8,3	7,7	7,03	62,30
1924	8,3	8,5	7,8	6,60	54,44
1926	9,5	8,6	7,9	6,46	61,61
1929	9,1	8,8	8,0	5,50	49,85
1931	7,0	8,8	8,1	4,82	33,82

Die Lohnbewegung im amerikanischen Weichkohlenbergbau befindet sich in den letzten Jahren in stark rück-

läufiger Entwicklung. Von 1922 bis 1931 zeigten die Löhne im Halbmonat bzw. für die Schicht die in Zahlentafel 1 wiedergegebene Gestaltung.

Der Rückgang des im Halbmonat erzielten Verdienstes der Hauer und Lader um 29 § oder fast 50% erklärt sich zum Teil aus der Abnahme der Zahl der verfahrenen Schichten, die von 8,9 in 1922 auf 7 im letzten Jahre nachgegeben hat. Überwiegend aber wird er begründet durch das Sinken des Schichtverdienstes, der von 7,03 auf 4,82 § zurückgegangen ist, d. s. 2,21 § oder 31,44% weniger. Dem Rückgang in der Schichtenzahl steht eine Zunahme in der Arbeitszeit je Schicht gegenüber, sie ist vor Ort von 7,7 auf 8,1 h einschließlich Frühstückspause gestiegen und hat sich, als Aufenthalt in der Grube gefaßt, von 8,3 auf 8,8 h erhöht.

Für die Schichtlöhner im Weichkohlenbergbau war, wie die folgende Zahlentafel zeigt, die Entwicklung eine ähnliche

Zahlentafel 2. Lohn und Arbeitszeit der Schichtlöhner.

Jahr	Verfahrenre Schichten im Halbmonat	Schichtzeit h	Lohn	
			je Schicht §	im Halbmonat §
1922	10,1	8,7	6,55	66,17
1924	9,8	8,5	5,92	57,81
1926	10,7	8,6	5,70	60,87
1929	10,2	8,6	5,17	52,57
1931	8,3	8,4	5,02	41,58

<sup>1</sup> Jüngst, Glückauf 1931, S. 1302.

wie die umstehend für die Gedingearbeiter, Hauer und Lader, wiedergegebene.

Der Lohn je Schicht ging für diese Arbeitergruppe von 6,55 auf 5,02 \$ zurück und ermäßigte sich im Halbmonat von 66,17 auf 41,58 \$. In beiden Fällen verblieb danach den Schichtlöhnern ein höherer Verdienst als den Gedingearbeitern. Im Gegensatz zu diesen hat sich für die Schichtlöhner auch die tägliche Arbeitszeit nicht erhöht, sondern ist von 8,7 auf 8,4 h zurückgegangen. Dabei erfuhr die im Halbmonat verfahrenen Schichtenzahl eine Abnahme von 10,1 auf 8,3. Der Druck der Wirtschaftslage wurde mithin dem amerikanischen Weichkohlenbergbau in doppelter Hinsicht offenbar: Senkung des Lohnes und Zunahme der Feierschichten. Hier liegt also dieselbe Entwicklung vor, die bei uns anzutreffen ist. Jüngst.

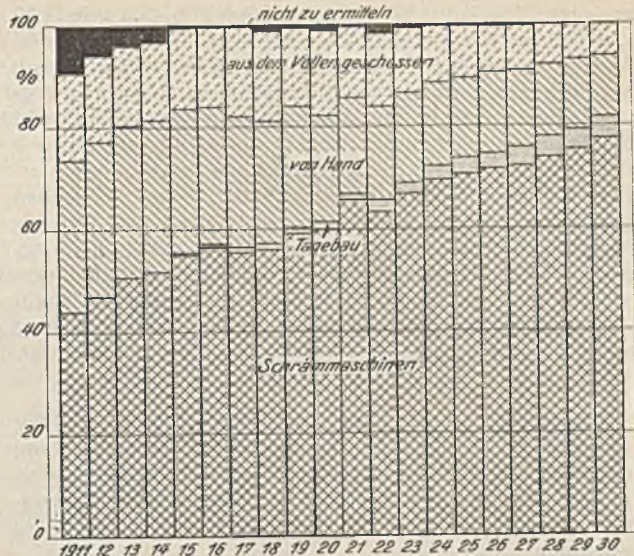
Die Gewinnungsarten der Weichkohle in den Ver. Staaten von Nordamerika.

Im amerikanischen Weichkohlenbergbau hat die Regelmäßigkeit der Lagerung und nicht zuletzt die gute Beschaffenheit des Nebengesteins, die eine Anlage des Grubengebäudes in Abmessungen gestattet, wie sie bei uns unbekannt sind, schon verhältnismäßig früh zu einer ausgedehnten Verwendung der Schrämmaschine geführt, mittels der im letzten Jahre 77,5% der gesamten Weichkohlenförderung hereingewonnen wurden. Wie aus der folgenden Übersicht hervorgeht, bewegte sich in einzelnen Staaten (Ost-Kentucky, Michigan und Ohio) dieser Anteil sogar zwischen 91 und 100%.

Verteilung der Förderung auf die einzelnen Gewinnungsarten (in %).

Table with 6 columns: Staat, Von Hand, Aus dem Vollen geschossen, Mit Schrämmaschinen, Im Tagebau, Übrige Gewinnungsarten. Rows list various US states and a final 'Durchschnitt' row.

Die Gewinnung von Hand tritt daneben mit 11,9% einigermaßen zurück. Das gleiche gilt von dem Schießen aus dem Vollen, das im Jahre 1930 nur noch einen Anteil von 6,2% lieferte. Im Laufe der letzten 20 Jahre haben die verschiedenen Gewinnungsarten der Weichkohle nach ihrem Ergebnis die aus dem Bild ersichtliche Entwicklung genommen.



Entwicklung der Weichkohlenförderung nach Gewinnungsarten.

Über die Entwicklung der maschinenmäßigen Gewinnung von Weichkohle in den letzten 40 Jahren seien im folgenden nähere zahlenmäßige Angaben geboten.

Die maschinenmäßige Gewinnung an Weichkohle.

Table with 5 columns: Jahr, In Betrieb befindliche Maschinen, Mit Maschinen gewonnene Weichkohle Menge (sh. t), von der Gesamtweichkohlenförderung % (sh. t), Jahresleistung einer Maschine (sh. t). Rows list years from 1891 to 1930.

Von 1891 bis zum Weltkriege hatte sich danach die mit Maschinen gewonnene Weichkohlenmenge auf die Hälfte der Gesamtförderung gesteigert. In 1923 wurden bereits zwei Drittel der Förderung auf diesem Wege gewonnen, 1929 waren es drei Viertel und 1930 77,5%. Die Jahresleistung je Maschine hat sich in dem in der Zahlentafel umschriebenen Zeitraum von 11400 auf 24200 t erhöht, mithin reichlich eine Verdoppelung erfahren. Jüngst.

Die Leistung im amerikanischen Steinkohlenbergbau.

In dem Hauptzweig des amerikanischen Steinkohlenbergbaus, der Weichkohlegewinnung, liegt die Schichtleistung wesentlich höher als in den europäischen Steinkohlenländern. Trotz der großen Steigerung, die sie hier, vor allen Dingen im Ruhrbezirk, in neuern Jahren erfahren hat, ist ihr die amerikanische Union noch weit

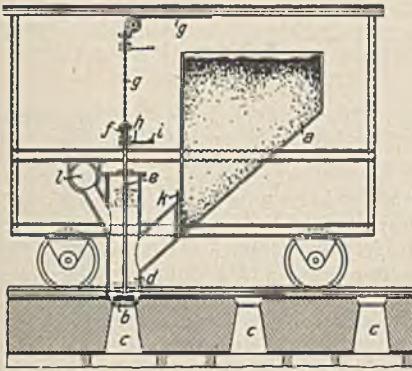








die Stangen *e* in die Deckel *b* der Fülllöcher eingreifen. Alsdann werden die Stangen durch Drehung um 90° mit Hilfe der Zugstange *i* mit den Deckeln gekuppelt und



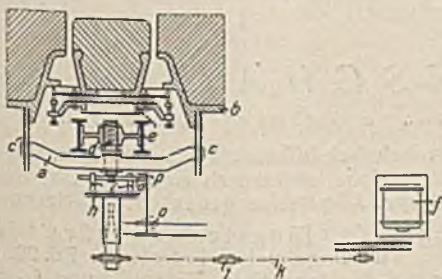
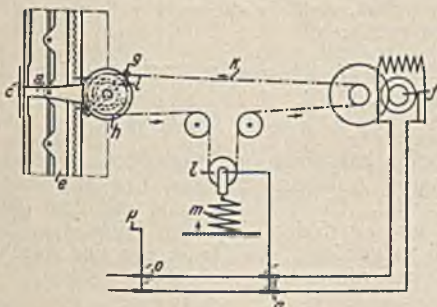
diese durch Heben des Querstückes *f* mit Hilfe des Zugmittels *g* so weit gehoben, daß nach Öffnen der Verschlussmittel *k* der Einfüllstutzen die Kohle aus dem Fülltrichter *a* in die Stützen *d* und aus diesen durch die Fülllöcher *c* in die Ofenkammern fallen kann. Sind diese gefüllt, so werden die Verschlussmittel *k* geschlossen, ebenso auch die Fülllochdeckel *b* durch Senken des Querstückes *f*, und die Stangen *e* durch Drehen mit Hilfe der Zugstange *i* von den Deckeln *b* gelöst. Die Einfüllstutzen *d* sind an die zum Absaugen der Füllgase dienende Leitung *l* angeschlossen.

10a (11). 541250, vom 30.7.29. Erteilung bekanntgemacht am 17.12.31. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Koksofenbeschickungsmaschine*.

Die zum Einführen gestampfter oder gepreßter Kohlenkuchen in liegende Ofenkammern dienende Maschine hat einen quer zu ihrer Fahrriichtung verschiebbaren Stampfboden, der auf einer Unterlage ruht, die man zwecks Einstellung des Stampfbodens entsprechend der Höhenlage der Sohle der Ofenkammern auf dem Fahrgestell in senkrechter Richtung verstellen kann. Die Unterlage kann dabei an beiden Enden gleichmäßig oder verschieden verstellt werden. Zwischen dem verstellbaren Teil der Maschine und dem Fahrgestell können auswechselbare Zwischenstücke angeordnet sein.

10a (12). 541251, vom 5.6.31. Erteilung bekanntgemacht am 17.12.31. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Vorrichtung zum maschinenmäßigen Antrieb der Anpreßschrauben bei der Verriegelung von Koksofentüren*.

In jedem der Türriegel *a*, die zwecks Verriegelns der Tür hinter die am Türrahmen *b* befestigten Haken *c* geschwenkt werden, ist eine Schraubenspindel *d* drehbar

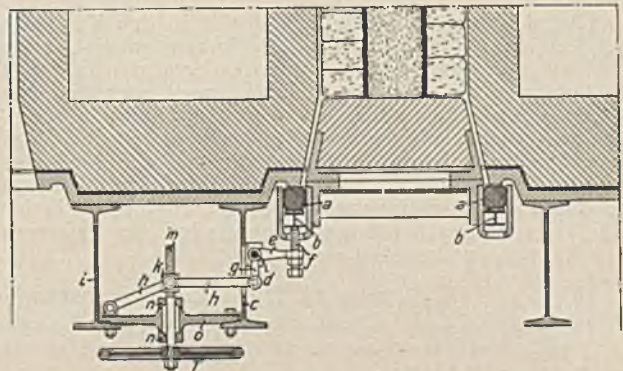


gelagert, die in ein Gewinde des Türkörpers *e* eingreift. Die Schraubenspindeln *d* werden zwecks Anpressens und

Lockerns der Tür von dem auf der Türhebevorrichtung gelagerten Motor *f* in den Türriegeln gedreht. Zu dem Zweck ist auf jeder Schraubenspindel *d* der zweiarmlige Hebel *g* befestigt, und an der Türhebevorrichtung sind die Antriebsscheiben *h* mit den Zapfen *i* gelagert, die im Bereich der Hebel *g* liegen. Die Scheiben *h* werden von dem Motor *f* durch ein Zahnradvorgelege und den Kettentrieb *k* in Drehung gesetzt. Die Kette trägt das Kettenrad *l*, auf das die Zugfeder *m* wirkt. Es ist mit dem in dem Stromkreis des Motors *f* angeordneten Ausschalter *n* verbunden. Wenn die Schraubenspindeln *d* fest angezogen sind, d. h. die Tür fest angepreßt ist, wird das Kettenrad *l* durch die sich in der Pfeilrichtung bewegende Antriebskette *k* unter Spannung der Feder *m* angehoben und der Schalter *n* geöffnet, d. h. der Motor durch Unterbrechung der Stromzuführung zum Stillstand gebracht. Der zweite in dem Stromkreis des Motors *f* angeordnete Schalter *o* trägt den in den Bereich der Hebel *g* der Schraubenspindeln ragenden Anschlag *p*. Sobald die Schraubenspindeln gelöst sind, d. h. die Verriegelung der Tür gelockert ist, treffen die Hebel *g* auf den Anschlag *p*, wodurch der Schalter *o* geöffnet und der Motor zum Stillstand gebracht wird.

10a (12). 541252, vom 6.9.27. Erteilung bekanntgemacht am 17.12.31. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Selbstdichtende Koksofentür*.

Der in einer verstellbar am Türkörper befestigten Rinne der Tür liegende Dichtungsring *a*, auf dem die Druckleiste *b* aufruht, wird durch eine Vorrichtung auf die Dichtungsfläche des Türrahmens gedrückt, die mit dem Ankerständer *c* des Ofens fest verbunden ist. Die Vorrichtung besteht aus der an dem Ankerständer *c* gelagerten, sich über die ganze Höhe der Tür erstreckenden Welle *d*, auf welcher die Hebel *e* befestigt sind, von denen jeder am freien Ende den einstellbaren Bolzen *f* trägt.



Etwa auf der Mitte der Welle *d* ist der Hebel *g* befestigt, dessen freies Ende gelenkig und lösbar mit dem Kniehebel *h* verbunden ist. Das andere Ende des Hebels ist schwingbar an dem dem Ankerständer *c* gegenüberliegenden Ankerständer *i* befestigt. Im Knie des Hebels *h* ist die Mutter *k* schwingbar gelagert, in welche die mit dem Handhebel *l* versehene Schraubenspindel *m* eingreift. Diese ist durch mit ihr fest verbundene kugelige Lagerschalen *n* in dem zwischen den Ankerständern *c* und *i* befestigten Querstück *o* gelagert. Durch Drehen des Handrades *l* im entsprechenden Sinn wird mit Hilfe des Kniehebels *h*, der Hebel *g* und *e*, der Bolzen *f* und der Druckleiste *b* der Dichtungsring auf die Dichtungsfläche des Türrahmens gepreßt. Soll die Tür geöffnet werden, so werden zunächst durch Drehen der Spindel *m* mit Hilfe des Handrades *l* die Bolzen *f* von der Druckleiste abgehoben; alsdann wird die Verbindung zwischen Kniehebel *h* und Hebel *g* gelöst und zum Schluß die Welle *d* von Hand um so viel gedreht, daß die Hebel *e* mit dem Bolzen *f* aus dem Bereich der Tür treten.

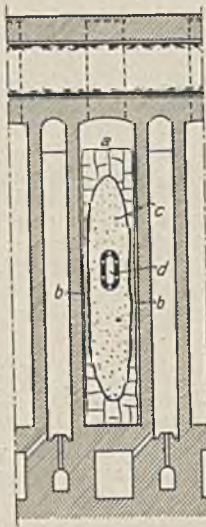
10a (17). 541625, vom 23.3.30. Erteilung bekanntgemacht am 24.12.31. August Koppers in Bochum. *Registriervorrichtung für Koksöfen*. Zus. z. Pat. 528893. Das Hauptpatent hat angefangen am 13.2.30.

Auf der Trommel der am Ende der Ofenbatterie ortsfest angeordneten Vorrichtung, auf der die Bewegung und die jeweilige Stellung der Koksandrückmaschine als Funktion der Zeit und des Ortes aufgezeichnet wird, wird durch

ein Amperemeter die Belastung des die Ausdrückmaschine antreibenden Motors aufgezeichnet. Die Verbindung des Motorstromkreises mit dem Amperemeter wird dabei durch an der Batterie entlang laufende Schleifleitungen bewirkt. Zwischen diesen und dem Amperemeter kann ein solcher Widerstand eingeschaltet sein, daß nur ein kleiner Nennstrom auf das Amperemeter übertragen wird.

10a (19). 541225, vom 24. 5. 27. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Verfahren zur Destillation fester Brennstoffe in unterbrochen betriebenen liegenden Kammern.*

Die Destillation soll, wie bekannt, in den Kammern *a* erfolgen, deren Höhe gleich einem Mehrfachen der waagrechten Breite ist. Sie werden so von außen beheizt, daß in der Brennstoffmasse die Verkokungsnaht *b* entsteht, die den Kern der Masse kapselförmig umschließt. Gemäß der Erfindung sollen sämtliche flüchtigen Destillationserzeugnisse aus dem bis gegen Ende der Destillation verbleibenden Brennstoffkern *c* durch den in ihm vorgesehenen Hohlkörper oder Hohlraum *d* abgesaugt werden, dessen Höhe und Breite gleich einem kleinen Bruchteil der Höhe und Breite der Kammer ist.



10a (19). 541543, vom 2. 3. 28. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Verfahren zur Destillation fester Brennstoffe in unterbrochen betriebenen Kammern oder Retorten.*

Die sich in dem mittlern Teil der in den Kammern oder Retorten befindlichen Brennstoffmasse entwickelnden Destillationserzeugnisse sollen durch einen mitten zwischen den beheizten Seitenwänden der Kammern oder Retorten in der Brennstoffmasse angeordneten Hohlkörper o. dgl. mit durchbrochener Wandung abgesaugt werden, während die sich in den äußern Teilen entwickelnden Erzeugnisse nach dem Boden der Kammern oder Retorten hin gesaugt und durch Austrittsöffnungen abgeführt werden, die in der Nähe oder in den beheizten Seitenwänden der Kammern oder Retorten vorgesehen sind.

10b (9). 541312, vom 19. 1. 29. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Trent Process Corporation in Neuyork. *Verfahren zur ununterbrochenen Herstellung von Brennstoffbriketten.*

Das beim Kracken von Rohöl entstehende Krackerzeugnis soll mit Hilfe eines Schnellverdampfers in Leichtöl und Schweröl getrennt werden. Das Schweröl wird alsdann mit fein gepulverter Kohle vermischt und mit ihr zu Briketten geformt, die verkökt werden. Die dabei frei werdenden Destillationsgase sollen niedergeschlagen und die gewonnenen Öle dem Rohöl zugesetzt werden. Das vom Schnellverdampfer erzeugte Leichtöl wird in einer Fraktionskolonne in Gasolin und mittelschwere Öle zerlegt, die dem zu krackenden Rohöl zugeführt werden.

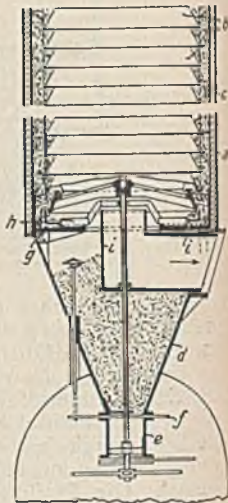
35a (9). 541372, vom 23. 9. 28. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Skip Compagnie A.G. und Dr.-

Ing. Carl Roeren in Essen. *Meßschurre mit zwei Meßtaschen.*

Die beiden Meßtaschen der zum Beschicken der Gefäße von Gefäßförderanlagen bestimmten Schurre sind wechselweise beschickbar und so miteinander verbunden, daß das Schüttgut bei Überfüllung einer Tasche selbsttätig in die andere leere Tasche strömt.

10a (23). 540982, vom 3. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 10. 12. 31. Werschen-Weißensefelder Braunkohlen-A.G. in Halle (Saale). *Vorrichtung zum Betriebe von Schwelöfen der Bauart Rolle.*

Der von der äußern Wandung *a* und den übereinanderliegenden kegelförmigen Einsätzen *b* des Ofens gebildete ringförmige Schwelraum ist durch die parallel zur Ofenachse verlaufenden Leisten *c* unterteilt. Die innere Kante der Leisten kann mit Nuten versehen sein, in die der untere Rand der Einsätze *b* eingreift. Die Leisten können im Austragkegel *d* des Ofens zu radialen, den Kegel in Kammern teilenden Zwischenwänden erweitert sein. In diesem Falle wird am Austragstützen *e* des Kegels der Drehschieber *f* mit einem sektorförmigen, dem Austrittsquerschnitt der Kammern des Kegels entsprechenden Ausschnitt angeordnet. Wo sich der Kegel *d* an den Schwelraum des Ofens anschließt, kann der waagrechte Teller *g* angeordnet sein, der durch Aussparungen der Leisten *c* greift. Über dem Teller sind die von nach oben gekröpften Armen getragenen Abstreicher *h* angeordnet, die hin und her gedreht werden oder umlaufen. In die Kröpfung der die Abstreicher tragenden Arme ragt das Gas- und Dampfaustrittsrohr *i* so weit hinein, daß kein Koks von dem Teller *g* in das Rohr fallen kann.



81e (37). 541290, vom 3. 4. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. George Haiss Manufacturing Company in Bronx, Neuyork (V. St. A.). *Hebewerk, besonders Becherwerk.* Priorität vom 3. 4. 29 ist in Anspruch genommen.

Die Welle der untern Umkehrrolle des für Verloader bestimmten Hebewerkes ist nach beiden Seiten verlängert und trägt auf den Verlängerungen Grab- und Schürfmittel sowie Fördermittel. Diese sind so in entgegengesetzter Richtung geneigt, daß sie das Gut von beiden Seiten her den Aufnahmemitteln (Bechern) des Hebewerkes zuführen. Die Grab- und Schürfmittel sind so bezüglich der Fördermittel angeordnet, daß sie diesen voreilen und ihnen das gelöste Gut zuführen.

81e (126). 541448, vom 2. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 12. 31. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Fördergerät.*

Das Gerät hat einen mit Gelenken versehenen heb- und senkbaren Aufnahmeförderer, der an einer Stange verschiebbar ist. Diese ist gelenkig mit dem Fahrgestell verbunden und am freien Ende mit Hilfe eines Seiles am Fahrgestell aufgehängt. An der Stange sind Anschläge für den Aufnahmeförderer vorgesehen.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U<sup>1</sup>.

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

### Mineralogie und Geologie.

Beiträge zur Kenntnis der Kobalt-Nickel-Wismut-Silber-Erzgänge. Von Keil. Jahrb. Sachsen. Bd. 105. 1931. S. 95/132\*. Aufbau und Mineral-

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 ₰ für das Vierteljahr zu beziehen.

führung des sächsisch-böhmischen Erzgebirges. Der Kobaltbezirk. Andere Kobalt-Silbererzbezirke und ihre Beziehung zum Erzgebirge. Allgemeine genetische Erörterungen.

Osttexas, das jüngste der großen Ölfelder Amerikas. Von Gugelmeier. Petroleum. Bd. 28. 6. 1. 32. S. 1/7\*. Lage, Schichtenaufbau, Tektonik und Olanreicherung. Auftreten von Öl, Gas und Wasser. Erschließung des Feldes. Schrifttum.

La prospection gravimétrique du sous-sol. Von Galbrun. Ann. Fr. Bd. 20. 1931. H. 11. S. 355/424\*. Ableitung von Formeln über die Schwerkraft und die Torsionswaage. Richtung und Intensität der Schwerkraft an einem Punkt nahe der Erdoberfläche. Grundzüge der Schwermessung. Isogamen. Auswertung der Messungen.

### Bergwesen.

125 Jahre Steinkohlenbergwerk Zaukerode; Rückblick auf die letztvergangenen 25 Jahre. Von Hartung. Jahrb. Sachsen. Bd. 105. 1931. S. 3/30\*. Geologische Verhältnisse. Beschreibung der Anlagen unter- und über Tage. Kohlenabsatz. Arbeiterverhältnisse.

Die betriebsstatistische Überwachung von Abbaubetriebspunkten und Steigerabteilungen bei steiler Lagerung. Von Fritzsche. Glückauf. Bd. 68. 16. 1. 32. S. 57/62. Vorschläge für die Aufstellung von Betriebspunktberichten und Revierberichten. Schaubildliche Darstellung.

Fosdalens gruvor i Norge. Von Mossberg. Tekn. Tidskr. Bergsvetenskap. Bd. 62. 1932. H. 1. S. 1/4\*. Kjemi Bergvesen. Bd. 11. 1931. H. 10/11. S. 131/5\*. Lagerstätte, Grubenbaue, Einrichtungen der Gefäßförderung, Tagesanlagen.

Über wirtschaftliche Größen von Eimerketten-Abraumbaggern. Von Aockerblom. Braunkohle. Bd. 31. 2. 1. 32. S. 1/12\*. 9. 1. 32. S. 25/31\*. Berechnung der Grenzleistungen und Eimerabmessungen. (Schluß f.)

Notes on the effects of working seams lying in close proximity to each other. Von Maskrey. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 8. 1. 32. S. 38/40\*. An Beispielen werden die Besonderheiten beim Bau nahe beieinander liegender Flöze besprochen. Bewegung des Hangenden.

Bohrtiefen. Von Blumenberg. Petroleum. Bd. 28. 6. 1. 32. S. 8/10. Übersicht über die tiefsten Bohrungen seit dem Jahre 1881.

Le remblayage hydraulique. Von de la Bastie. Rev. ind. min. 1. 1. 32. H. 265. Teil 1. S. 1/12\*. Bericht über Untersuchungen im Betriebe einer französischen Gesellschaft. Die Anlagen zum Mischen des Spülversatzes. Rohrleitungen. Spülwasser. Druckverhältnisse in den Leitungen. Kosten des Spülversatzbetriebes.

Road support in the Silkstone seam at Barnsley Main Colliery. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 8. 1. 32. S. 47/8\*. Besprechung der verschiedenen in den Förderstrecken angewandten Ausbaufahrern. Streckenausbau nach Schaefer, Stahlbogenausbau.

The support of underground roads by steel arches. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1931. Teil 3. S. 243/89\*. Ungekürzte Wiedergabe des Ausschlußberichtes. Herstellung und Verwendungsweise von Stahlbogen. Richten verbogener Ausbauteile. Beispiele für die praktische Verwendung von Stahlbogen. Aussprache.

Die Reibungsmittelnahmefähigkeit von Treibscheiben für Seile. Von Schurig. Bergbau. Bd. 45. 7. 1. 32. S. 4/7\*. Ausgehend von der verwendbaren Reibungsziffer wird die Treibfähigkeit der Karlik-, der Schuhketten- und der Westfalia-Scheibe berechnet.

Dust prevention in the coal industry. Von Cummins. Coll. Guard. Bd. 144. 8. 1. 32. S. 97/9. Stellungnahme von Ärzten zur Frage der gesundheitlichen Schäden des Kohlen- und Gesteinstaubes. Tuberkulose bei Bergleuten. Giftige Eigenschaften des Kohlenstaubs. Wirkung der Grubenfeuchtigkeit.

The spontaneous firing of coal from North Warwickshire seams. Von Graham und Raybould. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 144. 8. 1. 32. S. 62/3. Der Einfluß des Schwefelkieses auf die Entzündung von Kohlenpfeilern. Zyanwasserstoff. Folgerungen.

Verhütung und Bekämpfung von Flözbränden im westsächsischen Steinkohlenbergbau. Von Flachsbar. Jahrb. Sachsen. Bd. 105. 1931. S. 59/90\*. Unfälle durch Grubenbrand. Ursachen für die Entstehung. Maßnahmen und Einrichtungen zur Verhütung und zur Bekämpfung von Flözbränden.

Bereitschaftsstelle bei großen Grubenunglücksfällen. Von Stegmann. Glückauf. Bd. 68. 16. 1. 32. S. 70/1\*. Anordnung einer Bereitschaftsstelle unter Tage und deren Bedeutung bei Grubenunglücken.

Untersuchungen zur Frage der Steinkohlenbrikettierung. Von Prockat und Städter. Glückauf. Bd. 68. 16. 1. 32. S. 62/7\*. Einfluß des Wasserdampfes.

Anderung der Korn- und Gefügezusammensetzung durch den Brikettvorgang. Anlagerung des Bindemittels an die Gefügebestandteile. Einfluß der Gefügebestandteile auf Festigkeit und Pechverbrauch.

Entstaubungsanlagen in Braunkohlenbrikettfabriken. Von Lempe. Jahrb. Sachsen. Bd. 105. 1931. S. 31/48\*. Arten und Entstehung des Staubes. Entstaubungsanlagen und Entstaubungsverfahren. Trockne, nasse und Verbundsysteme.

Neuerungen im Markscheidewesen. Von Becker. Bergbau. Bd. 45. 7. 1. 32. S. 8/10\*. Beschreibung eines neuen Nivelliergerätes von Fennel, des einfachen Steiger-Theodoliten von Schaal-Hildebrand sowie verschiedener neuer technischer Hilfsmittel.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Operating characteristics of overfeed stokers. Power. Bd. 74. 15. 12. 31. S. 858/60\*. Underfeed stokers for heating, industrial and power boilers. Power. Bd. 74. 22. 12. 31. S. 898/902\*. Design and operation features of travelling- and chain-grate stokers. Power. Bd. 74. 29. 12. 31. S. 932/5\*. Besprechung der Bau- und Betriebsweise der einzelnen Feuerungsarten.

Rippenrohre im Kesselbetrieb. Von d'Huart. Wärme. Bd. 55. 9. 1. 32. S. 17/21\*. Geschichte und Stand der Verwendung von Rippenrohren beim Bau von Brennkammern, Kesseln, Speisewasservorwärmern, Überhitzern und Lufterhitzern.

Sammlung und Aufbereitung der Verbrennungsrückstände bei hydraulisch betriebenen Entschungsanlagen. Von Harraeus. Braunkohle. Bd. 31. 9. 1. 32. S. 21/5\*. Bauart und Arbeitsweise verschiedener hydraulischer Entschungsvorrichtungen.

The ABC's of the operation of a mining locomotive. VI. Von Dean. Coal Min. Bd. 8. 1931. H. 12. S. 310\*, 315\* und 323. Einzelheiten des Motorantriebes. Das Grubenmotorgetriebe. Beziehung zwischen Zahnrad und Getriebeumkehrungen. Größe der Räder.

The »Pumreg« automatic governor. Coll. Guard. Bd. 144. 8. 1. 32. S. 69\*. Beschreibung einer selbsttätigen Regelvorrichtung für Zentrifugalpumpen.

Selection of metals for mine pumps. Von Farnham. Coal Min. Bd. 8. 1931. H. 12. S. 313/4 und 323. Gesichtspunkte für die richtige Wahl der Metalle für Bergwerkspumpen.

### Elektrotechnik.

Die Verfahren für die Verteilung der festen Kosten in der elektrischen Energiewirtschaft. Von Schneider. E. T. Z. Bd. 53. 7. 1. 32. S. 5/9\*. Betrachtung der wichtigsten Verfahren zur Verteilung der festen Kosten. Unmöglichkeit einer einwandfreien Lösung. (Schluß f.)

### Hüttenwesen.

Entwicklungslinien des deutschen Eisenhüttenwesens in den letzten 50 Jahren. Von Petersen. Stahl Eisen. Bd. 52. 7. 1. 32. S. 1/13. Technische Zusammenhänge. Gegenüberstellung von Einst und Jetzt. Fortschritte in der metallurgischen Entwicklung. Verbesserung des Förderwesens, der Wärme- und Kraftversorgung. Sonderstähle. Wissenschaftliche Durchdringung des Gesamtbetriebes.

Die Elektrolyse im technischen und wirtschaftlichen Wettbewerb mit andern Verfahren der Metallgewinnung und Raffination. Von Wohlwill. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 1. S. 1/9\*. Umfang der elektrolytischen Erzeugung und Raffination. Gegenüberstellung von elektrolytischer und pyrometallurgischer Gewinnung von Cu und Zn. Edelmetallraffination. Vor- und Nachteile der Bleielektrolyse.

### Chemische Technologie.

The Still coke ovens and by-product plant at Altham. Gas World, Coking Section. 2. 1. 32. S. 18/20\*. Beschreibung der Anlage.

The path of travel of the gases in the coke oven. Von Foxwell. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 1. S. 4/19\*. Indirektes Verfahren zur Bestimmung des Weges der Gase im Hochofen. Das direkte Verfahren. Zusammenfassung und Folgerungen.

The evaluation and blending of coals for coke making. Von Mott. Coll. Guard. Bd. 144. 8. 1. 32.

S. 55/8\*. Koksstruktur. Bewertung von Kokskohlen. Versuchsofen. Versuche zur Feststellung des Einflusses des Mischens von Kokskohlen auf den erhaltenen Koks.

Effect of blending on coke reactivity. Gas World, Coking Section. 2. 1. 32. S. 20/1. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen.

The present position and future prospects of low temperature carbonisation in Great Britain. Von Pope. Gas World. Bd. 96. 9. 1. 32. S. 34/7. Gegenwärtiger Stand der Technik der Tieftemperaturverkokung. Gas, Öle und Teer. Aussichten.

Coke for foundry purposes. Gas World, Coking Section. 2. 1. 32. S. 15/7. Chemische Struktur von Kohle. Verkokungseigenschaften. Anforderungen an Gießereikoks. Aussprache.

Fuel research in 1930/31. Coll. Guard. Bd. 144. 8. 1. 32. S. 60/2. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 8. 1. 32. S. 49/50. Jahresbericht der Brennstoffforschungsstelle. Die physikalische und chemische Überwachung der nationalen Kohlenvorräte. Verfahren zur Kohlenuntersuchung. (Forts. f.)

The absorption and retention of hydrocarbons by solid fuels. IV. Von Moore. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 1. S. 20/3\*. Beziehung zwischen Absorptionsfähigkeit und Feinheitsgrad der Brennstoffteilchen, ferner zwischen jener und der Durchlässigkeit sowie der relativen Entzündungstemperatur.

Benzolreinigung durch elektrolytische Oxydation. Von Gluud, Löpmann und Keller. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 4. 1931. H. 1. S. 82/95\*. Einrichtung und Arbeitsweise. Versuchsergebnisse und Erfahrungen.

Die Gewinnung der Benzolkohlenwasserstoffe aus dem Waschöl unter Anwendung von hohem Vakuum (DRP.) Von Krebs. Teer. Bd. 30. 10. 1. 32. S. 15/9\*. Aufbau einer periodisch arbeitenden Vakuum-Destillationsanlage. Siedepunktniedrigung bei Anwendung von Vakuum. Beschreibung einer vereinigten Benzolabsorption und Abtreibungsanlage. (Schluß f.)

Über die Durchführung des Sodaverfahrens der Gesellschaft für Kohlentechnik in geschlossener Apparatur. Von Löpmann. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 4. 1931. H. 1. S. 73/81\*. Allgemeine Betrachtungen und Grundlagen. Durchführung des Verfahrens.

Zusammenstellung der auf dem Gebiete der Methanolsynthese zurzeit bestehenden Schutzrechte. Von Löpmann und Jaekel. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 4. 1931. H. 1. S. 1/20. Kontaksubstanzen. Reinigung der Ausgangsgase. Durchbildung des Verfahrens und der Einrichtung. Aufbereitung der Roherzeugnisse.

A study of refractories service conditions in boiler furnaces. Von Sherman. (Forts.) Fuel. Bd. 11. 1932. H. 1. S. 28/35\*. Die Beziehungen zwischen den Betriebsbedingungen und den an der feuerfesten Auskleidung auftretenden Schäden. (Forts. f.)

Heat absorption by refractories during operation of fuel-fired furnaces. Von Mawhinney. Iron Age. Bd. 128. 31. 12. 31. S. 1678/82\* und 1708. Besprechung von Kurvenbildern. Absorption der feuerfesten Auskleidung bei verschiedenem Erhitzungsgrad und bei verschiedenen Endtemperaturen. Versuche während eines längeren Zeitraumes. Wirkung der wiederholten Erhitzung in bestimmten Zeiträumen.

#### Chemie und Physik.

Beräkning av fasta bränslens kemiska sammansättning ur överslagsanalys och värmevärdebestämning. Von Lundberg. Tekn. Tidskr. Kemi. Bd. 62. 1932. H. 1. S. 1/6\*. Berechnung der chemischen Zusammensetzung fester Brennstoffe durch Heizwertbestimmung und Kurzanalyse. Allgemeine Formeln für natürliche feste Brennstoffe. Sonderformeln für Steinkohle.

The oxydation of hydrocarbons by copper oxide. Gas World. Bd. 96. 2. 1. 32. S. 13/4. Bericht über Forschungen der britischen Brennstoffforschungsstelle.

The use of calcium oxide in the determination of sulphur in coals by the Eschka method. Von Ivison. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 1. S. 23/4. Versuche über die Eignung von Kalziumoxyd an Stelle von Magnesiumoxyd.

Analysis of light oils from low- and intermediate-temperature carbonisation. Von Kester und Holmes. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 1. S. 25/7\*. Untersuchungsverfahren. Mitteilung von Analyseergebnissen.

The automatic control of the calorific value of coal gas. Von Tildesley. Gas World. Bd. 96. 2. 1. 32. S. 12/3\*. Beschreibung und Betriebsgang einer Anlage zur selbsttätigen Regelung des Heizwertes von Kohlengas.

Errors in sampling coal from wagons. Von Sempkin. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 8. 1. 32. S. 43. Fehler durch unrichtiges Probenehmen von Güterwagen. Versuche und Ergebnisse.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Das neue Reichsstädtebaugesetz. Von Ponfick. Ruhr Rhein. Bd. 13. 1. 1. 32. S. 8/12. Legislatorsche Lage. Der neue Entwurf: Geländeerschließung, Anliegerbeiträge, baurechtliche Vorschriften, Bodenbeschaffung, Entschädigung. Kritik: Wirtschaftspläne, Enteignungsbestimmungen, Vorkaufsrecht der Gemeinden, Entschädigung, Warnung vor einem Reichsstädtebaugesetz.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die bulgarische Kohlenwirtschaft. Von Hoffmann. Kohle Erz. Bd. 29. 2. 1. 32. Sp. 1/6\*. Kurze Kennzeichnung der verschiedenen Kohlenbezirke und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung. Zukunftsaussichten.

Stand der Erdölwirtschaft in den Ländern Europas. Von Leiter. Teer. Bd. 30. 1. 1. 32. S. 1/4. Gewinnung, Ein- und Ausfuhr von Erdöl und Erdölzeugnissen in den verschiedenen Ländern.

Mensch und Technik. Von Most. Ruhr Rhein. Bd. 13. 1. 1. 32. S. 5/7. Mensch, Technik und Lebensphilosophie. Wirtschaft und Persönlichkeit. Steht der Untergang der abendländischen Kultur bevor? Spenglers Gedankengänge. Der gemeinsame Ausgangs- und Endpunkt.

Die Randsiedlung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Von Mangels. Ruhr Rhein. Bd. 13. 8. 1. 32. S. 24/7. Wirtschaftliche und arbeitsmarktliche Lage. Bevölkerungsbewegung. Gefahrenmomente bei der Auswahl der Kleinsiedler. Bisherige Erfahrungen.

Der Auslandsabsatz des rheinisch-westfälischen Industriebezirks. Von Dabritz. Ruhr Rhein. Bd. 13. 13. 1. 32. S. 28/30. Ausfuhrabhängigkeit. Ausführgröße. Bewegung der Ausfuhr 1926 bis 1931.

Der Stand der Rationalisierung im englischen Steinkohlenbergbau. Von Jüngst. (Schluß.) Glückauf. Bd. 68. 16. 1. 32. S. 67/70\*. Wirtschaftliche Ergebnisse. Schichtleistung, Schichtverdienst, Lohnkosten, Gesamtselbstkosten, Erlös sowie Gewinn und Verlust je t absatzfähige Förderung.

The coal trade of 1931. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 144. 8. 1. 32. S. 95/7. Entwicklung des Londoner Kohlenmarktes. Hausbrandkohle, Koks und Industriekohle.

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

M. Johann Mathesius. Von Rüger. Glückauf. Bd. 68. 16. 1. 32. S. 71/3. Inhalt und Bedeutung des mittelalterlichen Buches »Bergpostilla und Sarepta« von Mathesius.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Schwartz vom 1. März ab auf weitere zehn Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Trierer Walzwerk A.G. in Trier,

der Bergassessor Hotzel vom 1. Januar ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A.G., Abteilung Bergbau, Gruppe Dortmund, Zeche Erin in Castrop-Rauxel,

der Bergassessor Eigen vom 1. Januar ab auf drei Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Gewerkschaft »Glückauf« in Unterloquitz bei Saalfeld (Thüringen),

der Bergassessor Dr. jur. Friedrich Wilhelm Ziervogel vom 16. November 1931 ab auf sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Firma »Linden-Kohlenhandels-gesellschaft m.b.H.« in Duisburg.

#### Gestorben:

am 21. Januar in Essen der frühere Generaldirektor der Gewerkschaft Carolus Magnus zu Herzogenrath, Bergassessor Wilhelm Bellmann, im Alter von 60 Jahren.