

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 5

31. Januar 1931

67. Jahrg.

Die Entspannung des Gebirges und der Gase durch den Bergbau¹.

Von Dr. A. Gaertner, Mölke.

Als bei dem Gebirgsschlage auf der Schachtanlage 3/4 der Zeche Consolidation am 10. Juni 1910 der einzige Gerettete eine auf der Flucht gefundene fremde Lampe anzünden wollte und dabei in der sonst schlagwetterfreien Grube einen großen Methangehalt feststellte, verzichtete er auf Licht. Rumberg, der diesen Gebirgsschlag beschrieben hat, sagt: »Wäre nicht die Lampe unversehrt gewesen, was nach Lage des Falles kaum zu erwarten war, so würde die Grube von einer schweren Schlagwetterkatastrophe heimgesucht worden sein, deren wirkliche Ursache nie festgestellt worden wäre. Man würde wahrscheinlich die Folgen, die jetzt nachweisbar auf den Gebirgsschlag zurückzuführen sind, als solche der Explosion angesehen haben.« Er hat recht; immer sucht man zunächst den letzten, kleinen, unmitttelbaren Anlaß, d. h. den Schuldigen, die Lampe, den Funken, wenn es eine Schlagwetterexplosion, irgendeine jeweils verpönte Vorrichtung oder Maschine, wenn es ein Kohlensäureausbruch war, nur selten dagegen den tiefen ersten Grund, die Ursache.

Vorkommen von Ausbrüchen in Gesteinen aller Art mit und ohne Auftreten von Gasen.

In Teufen von 1200–2000 m werden bei den Kupfervorkommen der Calumet- und Hecla-Grube am Obern See in Nordamerika, in den Kolar-Goldfeldern des Bezirkes Mysore in Britisch-Indien und am Witwatersrand in Südafrika die liegenden Schichten in die im Einfallen der Lagerstätten niedergebrachten Schächte oder die Stöße in die Förderstrecken hineingeschleudert, wenn in der Überlagerung Schiefer fehlen. Seit dem Jahre 1926 beginnen damit am Rand Ausbrüche von Gasen einherzugehen, z. B. auf der Crown-Grube eines Mischgases von 11 CH₄, 11,1 N und 77,5 H.

Bei 700 m Teufe und mehr lösen sich im Mansfelder Bergbau unter dem von festem, splitterigem Zechsteinkalk und unnachgiebigem Anhydrit überlagerten, 25 cm mächtigen Flöz Hunderte von Kubikmetern des spröden weißliegenden Sandsteins aus dem Schichtenverbände bei gleichzeitiger Entwicklung eines Gases, das in einem Falle z. B. fast 100% N enthielt. In ähnlichen Teufen hat man beim mitteldeutschen Salz- und Kalibergbau die Herausschleudering von Carnallit und Sylvinit aus den sogenannten Racheln — bei dem Ausbruch vom 27. November 1908 auf der Grube Großherzog von Sachsen bei Dietlas (Rhön) z. B. von 4000 t — mit allen möglichen Gasen beobachtet, die teils aus reinem Stickstoff oder reiner Kohlensäure, teils aus Mischungen mit Gehalten bis zu 87% CH₄ und 84% H₂ sowie

Beimengungen von H₂S, CO und O bestanden. Auch hier fehlte jede nachgiebige, ausgleichende Schicht.

Im französischen Zentralbecken von Clermont-Ferrand genügte schon ein Hackenschlag, um das Tertiär in der Nähe der Frugère-Störung der Gros-ménil-Grube bei Brassac zum Ausbruch zu bringen. Man erlebte es in Tunneln, z. B. beim Tauerntunnel, und beobachtete es bei einer Querschlagauffahrung auf dem Idaschacht bei Waldenburg in der Nähe des Porphyrs, daß die gesamte Ortswand auf einmal herausquoll oder Blöcke oder flache Stücke herausflogen, die dann nicht mehr in den Raum ihrer Herkunft hineinpaßten.

Beim Abteufen des Concordiaschachtes in Niederölsnitz (Sa.) im Jahre 1875 brach in 513 m Teufe unerwartet die Schachtsohle mehrere Meter tief auf. Dabei wurde ein Gas entwickelt, das in seiner obren Schicht aus 6% CO₂, 2% H und dem Rest N, auf der Sohle aus 14% CH₄ und dem Rest N bestanden haben soll.

In der Kohle, die erheblich spröder und weniger fest als die genannten Gesteine ist — ungefähr 50 kg gegenüber 700 kg und mehr je cm³ —, liegen die Voraussetzungen für Ausbrüche erst recht vor. Auf der Springhill-Grube in Neuschottland finden dort, wo die Mächtigkeit der Überlagerung durch spröde, feste Sandsteine zunimmt, bei Teufen von mehr als 700 m sehr heftige Kohlenausbrüche statt, wobei unter geringer Gasentwicklung aus den sonst gasfreien Flözen bis zu 500 t Kohle hereingeschleudert werden. Ebenfalls bei spröder Überlagerung, und zwar diesmal Kalk, treten im Becken von Fuveau bei Marseille zwischen 300 und 400 m Teufe Gebirgsschläge auf, bei denen bis zu 1000 m³ aus der Sohle in die Strecken gepreßt werden und aus den sonst völlig gasfreien Braunkohlenflözen Grubengas entweicht, ebenso wie in Hausham im oberbayerischen Pechkohlenbergbau. Über das Auftreten von außergewöhnlich starken Entgasungen beim ersten Wiederantrieb seit dem Bürgerkriege, also seit mehr als 60 Jahren nicht mehr gebauter, völlig gasfreier Flöze als Folge eines Gebirgsschlages hat Cornet aus den Vereinigten Staaten berichtet.

Ebenso traten nach dem eingangs erwähnten Gebirgsschlag auf der Zeche Consolidation große Mengen von Grubengas aus dem sonst gasfreien Flöz Sonnenschein aus. Schließlich sei noch auf die zahlreichen Gebirgsschläge mit und ohne Gasausströmung, z. B. auf den Zechen Maximilian, Recklinghausen, Shamrock usw. hingewiesen, worüber eingehende Berichte vorliegen.

Diesen Ausbrüchen aus festen Schichtgesteinen könnte man noch die von Flüssigkeiten, wie von Petroleum, Wasser und Sole aus Quellen und Geisern,

¹ Vortrag, gehalten in der Vollversammlung des Sachverständigenausschusses für Kohlenbergbau des Reichskohlenrates in Berlin am 4. Dezember 1930.

an die Seite stellen. Einen gleichzeitigen Wasser- und Schlagwetterausbruch auf einer Grube von North Staffordshire hat Buckley beschrieben, Laligant einen solchen aus der Kohle von Bessèges und Gropp aus dem Kalibergbau, wo wiederholt mit Lauge Gemische von Stickstoff und Grubengas ausgetreten sind. Auch Erdöl hat man in Verbindung mit brennbaren Gasen beim Abteufen von Kalischächten beobachtet, z. B. 1913 beim Schacht Adolfs-glück.

Dazu kommen Ausbrüche von Wasser und Kohlsäure, wie z. B. aus dem Bohrloch 3 der Grube Nord-Alais, in 576 m Teufe beginnend – zum mindesten bei der Anfahrung jedes Flözes, aber auch bei Änderungen der Gesteinbeschaffenheit – bis in 742 m Tiefe, und zwar auch noch nach Erreichung der Glimmerschiefer. Seitdem bricht dort alle 2 Monate geiserartig Kohlsäure mit Wasser aus, das nach 2 Tagen wieder versiegt. Der CO₂-Druck muß mindestens 57,6 at betragen.

Vorkommen von Kohlen- und Gasausbrüchen im besondern.

Kohlenausbrüche in Verbindung mit Grubengas kennt man am längsten, nämlich, seit dem Jahre 1844, aus den Kohlenbecken Belgiens. Abb. 1 zeigt die

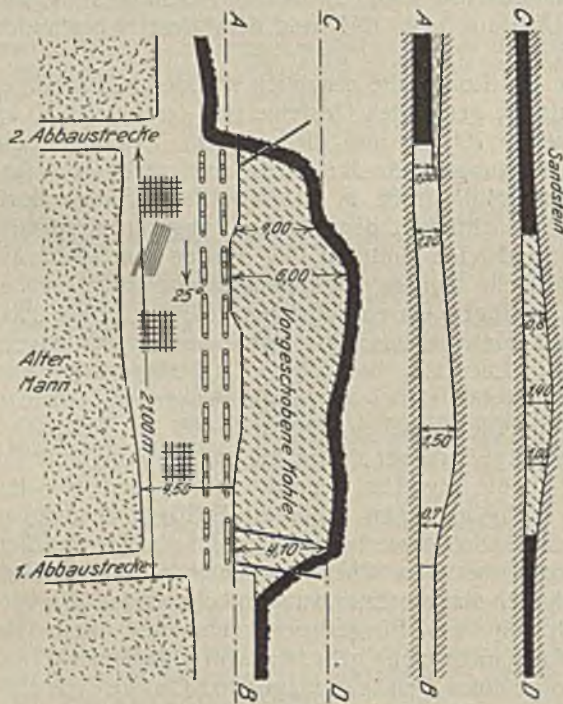


Abb. 1. Ausbruch (Kohlenvorschub) vom 18. Oktober 1906 im Flöz Oodinette des Kohlenbeckens von Borinage¹.

Vorstufe des eigentlichen Ausbruches, wofür der Name Kohlenvorschub vorgeschlagen wird. In dem dargestellten Falle schoben sich 190 t Kohlen in allen Körnungen, jedoch ohne Staubentwicklung unter donnerähnlichem Geräusch und bedeutender Grubengasentwicklung in 575 m Teufe um 1 m aus der Kohlenwand heraus bis an den Alten Mann vor; das Hangende war fester Sandstein.

¹ Nach Stassart und Lemaire, Ann. Belg. 1910, H. 4.

Die Abb. 2–4 veranschaulichen einen echten Ausbruch mit Anwehungen feinsten Staubes an den Stempeln. 510 t Kohle wurden, wieder unter donnerähnlichem Geräusch, das 10 s lang auf große Entfernungen hörbar war, auf 21 m Entfernung bis an

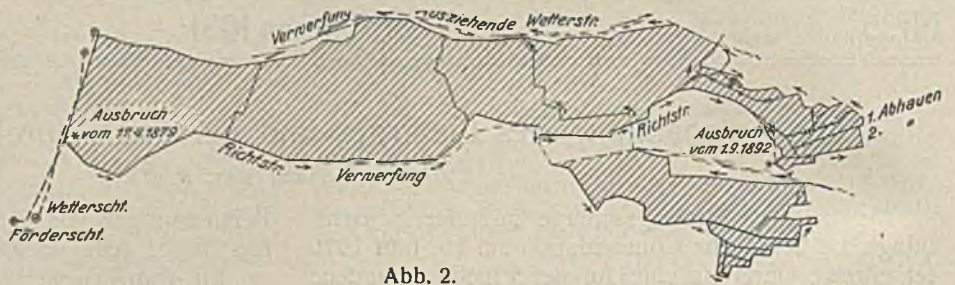


Abb. 2.

den Versatz geschleudert und alle Strecken dicht mit Auswurfmassen angefüllt. Nur in der Verlängerung eines Gasausbruchkanales, der sich entlang der nördlichen Grenze des ausgebrochenen Flözstückes gebildet hatte, blieb unter der Decke der Wettereinziehstrecke eine Öffnung frei. Durch diese strömte das

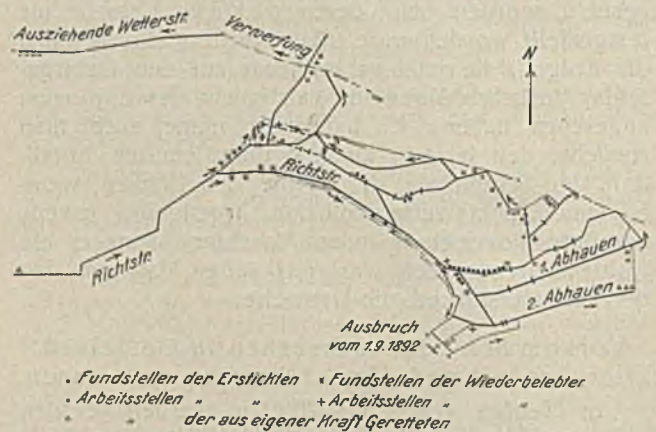


Abb. 3.

Grubengas dem Wetterstrom entgegen in die einziehende Wetterstrecke, drückte den einziehenden Strom zurück und erfüllte die von ihm bestrichenen Grubenräume. Der Weg des Gases war bezeichnet durch die Anwehungen, deren Grate in die Richtung zeigten, aus der der Kohlen- und Gasausbruch gekommen war.

Wären in den beiden geschilderten Fällen schlechte Lampen vorhanden gewesen, so hätte eine Schlagwetterexplosion z. B. bei dem zweiten Ausbruch die eigentliche Ursache des Todes der 24 Männer, die Gasvergiftung, verschleiert.

Auf denselben Gruben von Agrappe hatte am 17. April 1879 in einem 12 m langen Pfeiler in 610 m Tiefe der furchtbare Ausbruch stattgefunden, der 151 Personen tötete und 420 m³ Kohle sowie angeblich 500000 m³ Grubengas frei machte. Dieses entzündete sich übertage, und aus dem Schachte loderte noch 2 h 12 min lang eine 50 m hohe Flamme, wobei das Schachtgerüst, die Gebäude, kurz alles zerstört wurde. Dann folgten in ganz gleichen Zeitabständen von je 10 min 5 in immer größerer Tiefe im Schachte, zuletzt in der Grube vor sich gehende Explosionen. Die Erscheinungen vollzogen sich genau in dem Verlaufe, den de Vaux schon 1865 für solche Gasausbrüche aus dem Schachte vorhergesagt hat.

Dem Unglück von Agrappe waren große Schlagwetterexplosionen mit Hunderten von Toten in den 60er und 70er Jahren in Lugau und bei Potschappel in den schon tiefen Gruben Sachsens, auf der Zeche

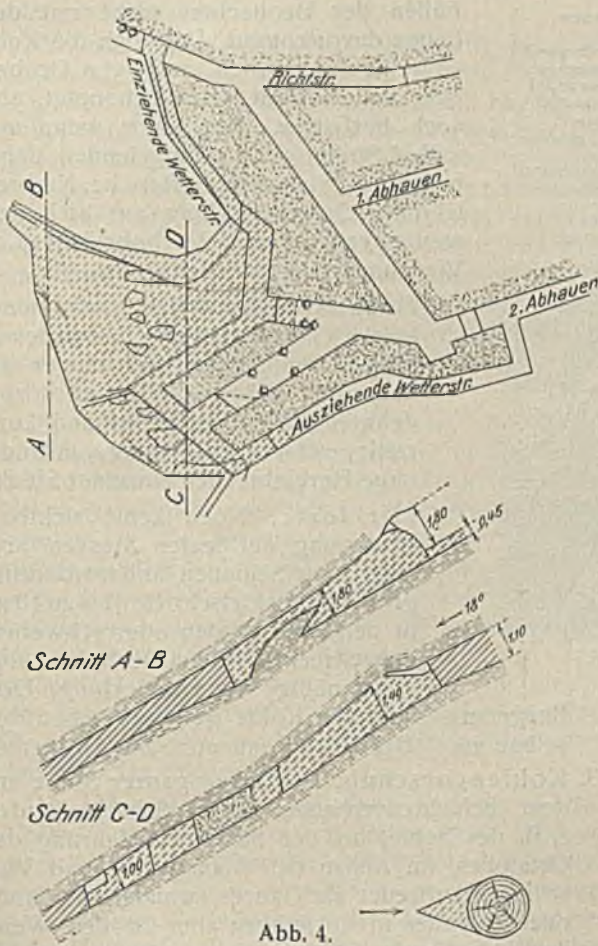


Abb. 4.

Abb. 2-4. Eigentlicher Kohlen- und Gasausbruch im Flöz Equisoire der Grube Borinage, Schacht 2, am 1. September 1892¹.

Neu-Iserlohn in Westfalen, bei St-Etienne im Zentralbecken Frankreichs, in Karlingen bei St. Avold, bei Glasgow in Schottland, in Lancashire, Monmouthshire und bei Cardiff vorausgegangen sowie große Explosionen im Saargebiet, im besondern auf Camphausen 1885, und zahlreiche in Westfalen gefolgt.

Die eigentliche Ursache, nämlich den Gasausbruch, hat man nur in Belgien erkannt. Anderwärts glaubte man, diese Naturereignisse durch Verbesserung der Lampen bekämpfen zu können; man führte die Wolfsche Sicherheitslampe ein. Als nicht mehr nach jedem Ausbruch gleich eine Explosion stattfand, erkannte man auch in England, anscheinend erstmals im Jahre 1885, das Vorkommen von Methan ausbrüchen aus dem Stoß, und zwar zunächst auf der Broad-Oak-Grube in Lancashire, ferner auf der Shelton-Grube, der mehr als 1100 m tiefen Pendleton-Grube, Ponthenry usw.

Der größte Schlagwetterausbruch, an den Auswurfsmassen gemessen, soll der vom 18. November 1904 auf der Morissey-Grube in Britisch-Kolumbien gewesen sein, bei dem allerdings die nur geschätzten 3500 t Kohle auch nicht annähernd bewegt und wohl auch die behaupteten 60000-70000 m³ Grubengas nicht entwickelt worden sein dürften.

¹ Nach Stassart und Lemaire, Ann. Belg. 1910, H. 4.

Im übrigen hat es Kohlen- und Gasausbrüche überall gegeben, bei Sidney in Australien, in den Liaskohlen Ungarns in Pecs und Vasas, in Resicza banya, wo z. B. nach einem Ausbruch 2 Tage hindurch dem Ausziehschacht eine Flamme von mehreren Metern Höhe entstieg, in Baruellos in Spanien, in Westfalen anerkanntermaßen bisher besonders in der Gegend von Hamm, z. B. auf der Zeche Maximilian, im Flöz Sonnenschein, immer und überall unter starren, mächtigen Sandsteindecken.

Eine Vorstellung von der Häufigkeit der schon seit 1886 bekannten Gasausbrüche im südfranzösischen Gardbezirk (Abb. 5) gibt die nachstehende Übersicht.

	CH ₄ -Ausbrüche		CO ₂ -Ausbrüche	
	Anzahl	feste Auswurfsmasse t	Anzahl	feste Auswurfsmasse t
vor 1900	77	1075	23	214
1900-1909	170	5119	451	63 755
1910-1919	240	4676	523	145 753
1920-1. Juli 1930 .	130	3954	828	203 938

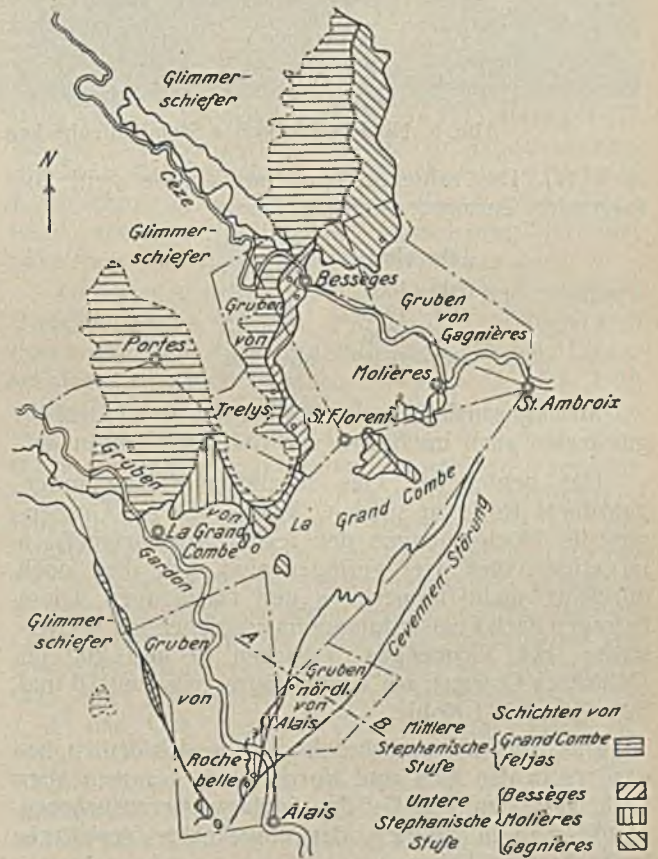


Abb. 5. Das Steinkohlenbecken von Gard.

Der größte Schlagwetterausbruch, der vom 6. Oktober 1909 in Molières, brachte 275 t.

Der Gardbezirk samt Singles und Brassac ist aber auch das Gebiet der größten und häufigsten Kohlen-säureausbrüche. In Trélys (Gard) gibt es Mischgasausbrüche (CH₄ und CO₂) und in Grosménil (Brassac, Haute Loire) tritt sonderbarerweise unterhalb von 435 m Teufe ein Gas mit 8% O, 39,5% N, 29,6% CO₂ und 22,9% CH₄ auf, während darüber reine CO₂-Ausbrüche obwalten.

Der andere wegen seiner Kohlen-säureausbrüche bekannte Bezirk ist Niederschlesien (Abb. 6). Der

erste im Jahre 1894 auf der Grube Sophie blieb unbeachtet, erst 1906 folgten weitere, meist von Kohlensäure, selten von Mischgas (CO_2 , CH_4 und

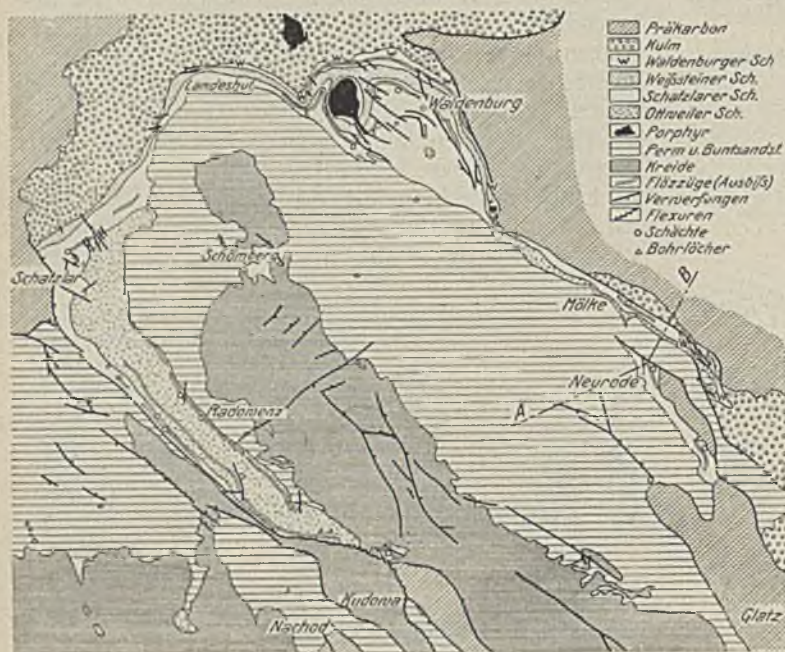


Abb. 6. Niederschlesisches Steinkohlenbecken.

auch N). Die zahlenmäßige Entwicklung geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

Jahrzehnt	Zahl der Ausbrüche
1890–1900	1
1901–1910	12
1911–1920	240
1921–1930	über 320

Mischgasausbrüche von Kohlensäure und Grubengas traten auch im Bezirk von Mährisch-Ostrau auf.

Das begleitende Gas scheint nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Wenn auch bei Grubengas die Höchstmengen der festen Auswurfsmassen im allgemeinen viel geringer sind, gilt dies doch durchaus nicht immer von den Gasmengen. Diese betragen nach Feststellungen im ausziehenden Wetterstrom bei Grubengas zwischen 7 und 200 m³ (Mährisch-Ostrau), bei Kohlensäure zwischen 10 und 30 m³ Gas je t Kohle.

Die Kohlensäureausbrüche häufen sich örtlich, besonders in der Aus- und Vorrichtung, kommen aber auch im Abbau vor. Bei den Schlagwetterausbrüchen glaubt man in Belgien, das umgekehrte Verhältnis beobachtet zu haben.

Wenn ein Betrieb eingestellt ist, sind Ausbrüche zwar selten, aber nicht ausgeschlossen. Sie ereignen sich meist in bestimmten Feldesteilen, nach Phily vorzugsweise unter Bergkuppen, bisweilen in regelmäßigen Abständen, oft unmittelbar hintereinander, meist in Abhängigkeit von sichtbaren Störungen. Ebenso vielseitig sind sie hinsichtlich der Zeit; in der Regel folgen sie nach Zurückziehung der Belegschaft unmittelbar dem Schießen. In Niederschlesien z. B. haben sie jedoch in 7,7% der Fälle während der Schicht stattgefunden. Zeitweilig häufen sie sich, dann treten wieder längere Pausen ein, während derer Ausbrüche fehlen.

Der Ausbruchsvorgang.

Die naturgemäß sehr seltenen Beobachtungen beschränken sich auf unbedeutende und langsam verlaufene Vorgänge, da in allen andern Fällen der Beobachter nicht mit dem Leben davonkommt. Daß sich die Kohle vor einem Ausbruch, auch von Grubengas, kalt anfühlt, wird behauptet, aber auch bestritten. Man kann, wenn man will, 4 Stufengrade unterscheiden, denen bisweilen knisternde Geräusche, Krebsen, lebhaft Gasentwicklung aus sich zeitweilig verstopfenden Vorbohrlöchern als Warnungszeichen vorausgehen.

1. Gasausblasen: Plötzlich auftretende starke Gasentwicklung, entweder an bestimmten Stellen und länger andauernd, »Bläser«, oder an ausgedehnten Teilen der Front und kurzzeitig, »starke Entgasung«, mit oder ohne Hereinbrechen einzelner Stücke.

2. »tir fort«: Noch keine sichtbare Bewegung der festen Massen, aber nach dem Schießen außerordentlich große Tagesfortschritte (bis zu 10 m) in den streichenden oder schwebenden Strecken, dabei lebhaft, aber gleichmäßige Gasentwicklung. Dem

Bergmann fließt die Kohle gewissermaßen von selbst zu. Der Schuß ist nur die Auslösung.

3. Kohlenvorschub: Loslösung ganzer Stöße aus dem Schichtenverbände, beim Schachtabteufen z. B. der Sohle, bei der Streckenauffahrung des Ortstoßes, im Abbau der Abbauwand, und Vorschieben entweder als Ganzes (wandernder Stoß) oder Zerfallen in Körnungen aller Größen. Wenn der betreffende Flözteil Gase enthält, werden dabei beträchtliche Mengen, jedoch nur allmählich frei. Bisweilen gelingt noch die Flucht.

4. Der eigentliche Kohlen- und Gasausbruch: Größere oder geringere Teile brechen plötzlich aus dem Schichtenverbände. Die Gase werden sehr rasch frei. Ein Teil erfüllt, mit feinstem Staube beladen, in einer manchmal die Schallgeschwindigkeit erreichenden Schnelligkeit die Grubenräume, dabei an den Stempeln Staubanwehungen hinterlassend, deren Grate oder Schneiden der Ausbruchsstelle zugekehrt sind. Ein Teil verbindet sich mit dem gröbern Staub und sonstigem festem Auswurf zu einer beweglichen Masse, die sich in den freien Raum ergießt.

Man steht also vor einer Fülle von Erscheinungen und Vorgängen, deren Ergründung und Verhütung als wenig aussichtsvoll erscheint.

Wesen und Ursache der Ausbrüche.

Die Anschauungen über die Herkunft und die Aufspeicherung der verschiedenen Gase sind, je nachdem sie in Gestein, Erz, Kali oder Kohle auftreten, je nach ihrer Verteilung und Mischung verschieden. Ich will hierauf und auf die Frage, ob die Gase, im besondern die Kohlensäure, noch dauernd nachströmen, nicht eingehen. Ihre Marschgeschwindigkeit ist entsprechend dem von Ruff bestimmten geringen Porenvolumen jedenfalls so langsam, daß das nachströmende Gas als Ausbruch-

ursache vernachlässigt werden kann. Von den Anschauungen über die Art der Aufspeicherung des Gases in der Kohle scheint die von der Lösung im Festen nach der heutigen Erkenntnis die einleuchtendste zu sein.

Wo man auch Ausbrüche festgestellt hat, aus welchem Gestein und mit welchen festen, flüssigen und gasförmigen Ausbruchmassen, immer handelt es sich um Schichten von größerer Sprödigkeit und geringerer Festigkeit, als sie die Umgebung aufweist. Stehen solche Schichten unter Spannung bis nahe an die Grenze ihrer eigenen Festigkeit sowie der Festigkeit ihrer Verbindung mit den Nachbarschichten, und wird dann diese Grenze durch Zusatzbeanspruchungen überschritten, so flüchten die überbeanspruchten, labil gewordenen Teile aus ihrer widerstandsfähigern, sie bedrängenden Umgebung mehr oder weniger rasch ins Freie.

Ich will meine Auffassung ohne alle Worte der Wissenschaft oder des Ingenieurs in allgemeinverständlicher Weise darlegen. Man kann von einem »Festigkeitsinhalt« jedes festen Körpers sprechen, worunter ich die Arbeitsmenge verstehe, die aufgewandt werden muß, damit ein vollständiger Zerfall, also die Beweglichkeit aller, auch der kleinsten Teile gegeneinander eintritt. Bei einem völlig homogenen Körper würde jede Beanspruchung, sei es auf Zug, Abscherung, Biegung oder Druck stets die gleiche Folge haben, nämlich eine Beanspruchung aller seiner Teile auf Zerstörung des Zusammenhanges eines jeden mit allen andern.

Die Inhomogenität führt dazu, daß der Körper an einzelnen, bestimmten Stellen, und zwar an den schwächsten, zerstört wird. An den andern Stellen kommt es nur zu einer mehr oder weniger weit gehenden Zermürbung oder Zerstückelung der Kohle. Es kann z. B. ein ganzer Block nur aus dem Zusammenhange gelöst werden, weil gerade an seinen Begrenzungen die genannte Voraussetzung vorgelegen hat. Der Festigkeitsinhalt dieses Blockes selbst ist kaum angegriffen. Sein Gefüge hat sich gegenüber demjenigen der Schicht, aus der er herausgerissen worden ist, kaum verändert, so wenig wie das der kleinern Bruchstücke. Nur an den am stärksten beanspruchten, wenigst widerstandsfähigen Stellen kommt es zu einem labilen, der Verschieblichkeit fast aller Teile gegeneinander unmittelbar vorhergehenden Zustande oder zur Zerstörung jeden Zusammenhanges, also zum Zerfall in feinsten Staub.

An sich geben die festen Körper nach Art der Kohle äußere mechanische Drücke innerhalb der Grenze ihrer Festigkeit an der der Einwirkung entgegengesetzten Oberfläche weiter, ohne in der eigenen Zellensubstanz wesentliche Druckfolgen aufzuweisen¹. Gase lösen sie, d. h. nehmen sie in ihren Zellen in einer der Volumenverminderung bei wachsendem Gasdruck entsprechend steigenden Menge auf. Die Erhaltung der Sättigung der Lösung im Festen hängt von der Erhaltung des Gasdruckes der Umgebung auf der Höhe des Lösungsdruckes ab. Sinkt dieser Gasdruck, so ändert sich nichts in der Zellenstruktur, es verringert sich also nicht das Lösungsvermögen der festen Substanz selbst, sondern das Gas diffundiert nur in Abhängigkeit von der Durchlässigkeit der Zellenwandungen und dem Druckgefälle des Gases

allmählich ins Freie, es fällt gleichsam aus seiner Lösung im Festen aus.

Die Eigentümlichkeit der flüssigen Körper ist die freie Verschieblichkeit aller Teilchen gegeneinander, sie setzen keinerlei Widerstand einseitigem, aber sehr hohen Widerstand allseitigem Druck entgegen (geringe Zusammendrückbarkeit). Einen innerhalb fester Umgrenzungen (Behälter) auf sie ausgeübten mechanischen Druck übertragen sie gleichmäßig auf alle Punkte innerhalb und an der Umgrenzung der Flüssigkeit. Gase lösen sie in der dem Druck entsprechenden Menge. Die Gasmoleküle sind mit den gegeneinander verschieblichen Flüssigkeitsteilchen frei beweglich. Eine Druckabnahme führt beim Gas zur Vermehrung des Volumens, bei der Flüssigkeit zur Verminderung des Widerstandes gegen das Entweichen der vergrößerten Gasmenge, denn die Gase haben nur den abnehmenden oder plötzlich verringerten hydrostatischen Druck zu überwinden. Das Gas fällt allorts zu gleicher Zeit aus der Lösung; es sinkt nicht nur die Löslichkeit des Gases, sondern auch das Lösungsvermögen der Flüssigkeit, so daß es zu sehr rascher Gasabgabe kommt.

Den Gasen fehlt jeder innere Zusammenhang. Sie mischen sich unbegrenzt untereinander, wobei auf jedes Gas ein Teildruck entfällt. Sie sind unter gleichzeitiger Drucksteigerung fast unbegrenzt zusammendrückbar. Bei plötzlicher Druckentlastung tritt keine Entmischung, keine Trennung der Gase voneinander, wohl aber eine plötzliche Ausdehnung im umgekehrten Verhältnis der Druckabnahme ein.

Dazwischen liegen die Übergänge und zahllosen Zwischenformen von Fest, Flüssig und Gasförmig, in denen die für die Grenzfälle angeführten Eigenschaften ineinander fließen. Wenn man sich z. B. vorstellt, daß die Oberfläche eines Würfels von 1 m Seitenlänge beim Übergang in Staub von 0,1 mm Kantenlänge seine Oberfläche verzehntausendfacht, bei 0,01 mm Kantenlänge verhunderttausendfacht, so erhält man einen Begriff von der Bedeutung einer solchen Zerkleinerung des Kornes für die Gasentwicklung, denn in demselben Verhältnis werden vordem geschlossene Poren zerrissen und die Gase zwischen den neu gebildeten Staubteilchen frei beweglich. Dann erhält das Gemisch von Festem und Gas einer Flüssigkeit ähnliche Eigenschaften, wie z. B. das Gut, das die Fuller-Kinyon-Pumpe befördert. Den vollen Weg vom festen zum gasförmigen Körper durchlaufen die Sprengstoffe unter den Erschütterungswellen des Knallquecksilbers. Man weiß kaum etwas über den Vorgang. Sollten sie sich nicht in einem labilen Zustande befinden, dann plötzlich zerfallen, wie die Bologneser Glasträne, und schließlich nach Ausscheidung von Gasen chemische Reaktionen folgen, die zu völligem Zerfall des zuerst festen Körpers in Gas und damit zu 4- bis 800facher Volumenvermehrung führen?

Ähnlich ist es bei den Ausbrüchen mit dem Unterschiede, daß diese, selbst wenn sie heftigster Art sind, auf der Hälfte des Weges stehen bleiben, den die echten Sprengstoffe in rasendem Laufe ganz durch-eilen.

Das Verhalten solcher zusammengesetzten Lösungen aus Festem, Flüssigem und Gasförmigem hat vor allem die Gasakkumulator-A.G. in Stockholm

¹Müller, Glückauf 1930, S. 1601.

untersucht. Sie verwendet in einer porigen Füllmasse, wie Holzkohle, Asbest usw., aufgesaugtes Azeton, das in Gasflaschen unter hohem Druck große Mengen von Azetylgas zu lösen vermag. Ein durch Kugelschlag im Mantelblech entstehendes Loch führt nur zu einem langsamen Gasaustritt. »Wird aber«, so schreibt die Gesellschaft, »infolge einer gewaltsamen Ursache ein größerer Teil des Akkumulatorgefäßes aufgerissen, so erfolgt die Abgabe des Gases auch hier explosionsmäßig. Von unsern Versuchen wissen wir weiter, daß Gase, die sich in sogenannter fester Lösung befinden, nur langsam entweichen, wenn der Druck plötzlich aufgehoben wird. Sie sind auch nicht

Tritt an irgendeiner Stelle dieser gewaltigen Tube, ohne daß dort vorher durch Entspannung der Kohle Luft geschafft worden ist, eine zusätzliche kurzzeitige Beanspruchung, eine Erschütterung, hinzu und leistet die noch fehlende Arbeit, dann zerfällt die Kohle. Je näher der Tubeninhalte vorher schon dem labilen Zustand gewesen ist und damit der Eigentümlichkeit, Drücke allseitig zu übertragen, desto weiter im Raum und desto tiefer in das Gefüge greift die Zerstörung, desto ausgedehnter ist der Ausbruch und desto schneller geht die Entgasung vor sich.

Die Tube ist nicht immer so handgreiflich von der Natur gegeben. Meist sind die Lagerstätten mit Gasausbrüchen scheinbar ganz normal oder wenigstens für oberflächliche Betrachtung nicht anormal. Dann bildet nicht das ganze Vorkommen die Tube, sondern in der Lagerstätte liegen, schon mehr oder weniger vorher bestimmt, z. B. an besondern tektonischen Druckstellen oder an Orten chemischer Vorbereitung, wie den Racheln des Kalibergbaus, viele Tuben (Abb. 8). Endgültig werden sie aber erst durch die menschlichen Abbauhandlungen gebildet, wenn auf diese schon vorbeanspruchten Stellen die noch fehlenden Zusatzspannungen zur Einwirkung kommen.

Die Verdünnungsmittel, bei den echten Emulsionen die Flüssigkeiten, im vorliegenden Falle die gespannten Gase, fördern nur die Beweglichkeit, und zwar desto mehr, je größer ihr Anteil ist; die Ursache der Bewegung sind sie aber nicht. Bei allen Ausbrüchen mit und ohne Gas im Erz, im Kali oder in der Kohle handelt es sich im Grunde um die gleiche Erscheinung, nämlich um den Zerfall von Schichten mit labilem innerm Gleichgewicht, und zwar in desto feinere Körnungen, je rascher die Überschreitung der Grenzspannung erfolgt.

Ursachen des Spannungszustandes.

Die Ursachen des Spannungszustandes sind Stauchungen, wie sie die Abb. 9–11 veranschaulichen. Dabei handelt es sich in Niederschlesien, Westfalen

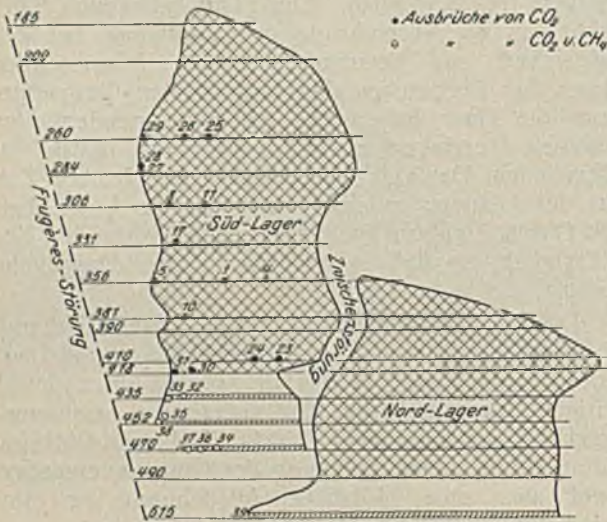


Abb. 7. Steinkohlenablagerung der Grosménilgrube zwischen den Störungen Frugères und des Lacs.

imstande, Kokosnußkohle zu zersprengen, selbst wenn der Druckabfall plötzlich bis zu 20 at beträgt. Gase, die durch Kapillarkondensation oder durch Flächenkondensation gebunden sind, expandieren dagegen heftig.

Das in Abb. 7 wieder-gegebene Kohlenvorkommen von Grosménil bei Brassac stellt sich wegen seiner ungewöhnlichen Ausmaße und außerordentlichen Mächtigkeit dem Auge schon seiner Form nach als solcher Gasakkumulator größten Stiles, als riesige Tube dar. Der von allen Seiten wirkende Gebirgsdruck, im besondern zwischen den beiden großen Störungen Frugères und des Lacs in Verbindung mit der das Vorkommen anscheinend nach unten abschließenden Zwischenstörung hat diesen Feldesteil aus dem Flözverbande herausgerissen und von allen Seiten zusammengestaucht, eben zu einer Tube. Innerhalb dieser herrschen infolge der Druckwirkung auf die Wände derartige Spannungen, daß der Inhalt, die Kohle, allenthalben vor dem mechanischen Zerfall steht.

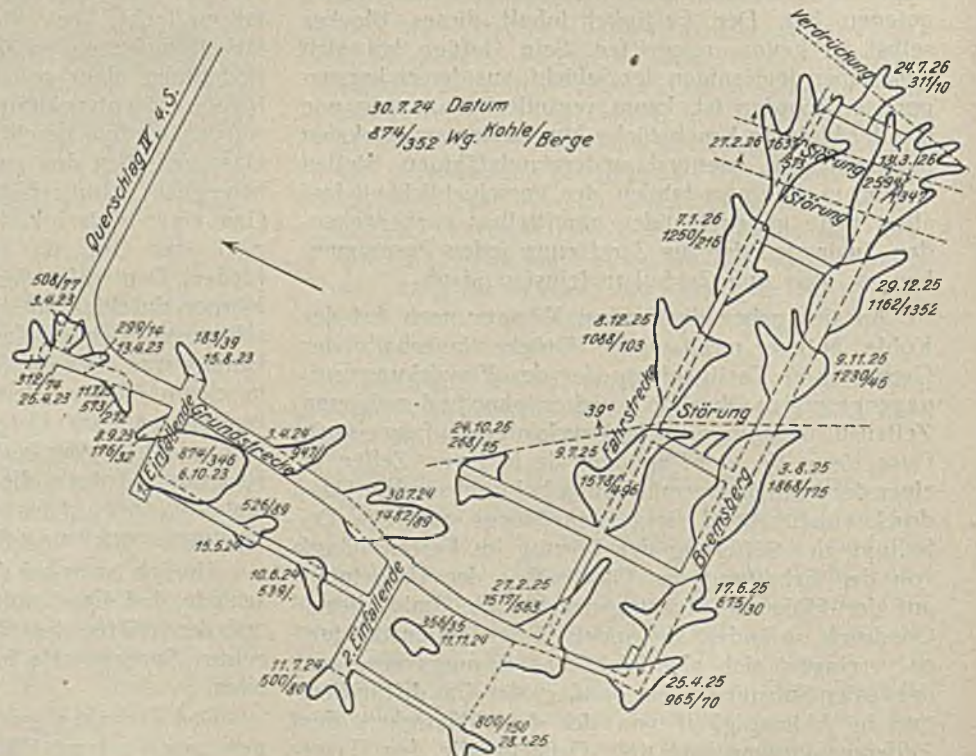


Abb. 8. Ausbrüche im Antonflöz der Rubenrube der Neuroder Kohlen- und Tonwerke.

Lande des Erschütterungsschießens, dem Gardbezirk, in England und Belgien das Schießen im Abbau ab. Schon auf der Bergbautagung 1899 in Sheffield wurden zur Vermeidung der Ausbrüche lange Streben (longwall) empfohlen, »denn, wenn man keine

Strecken im unverritzten Felde vortriebe, kämen auch keine Kohlen- und Gasausbrüche vor«.

Die Gebirgsbewegungen zeigen eine ausgedehnte Stufenleiter, angefangen von den wohlthätigen Wirkungen der im Einklang mit der Entspannung

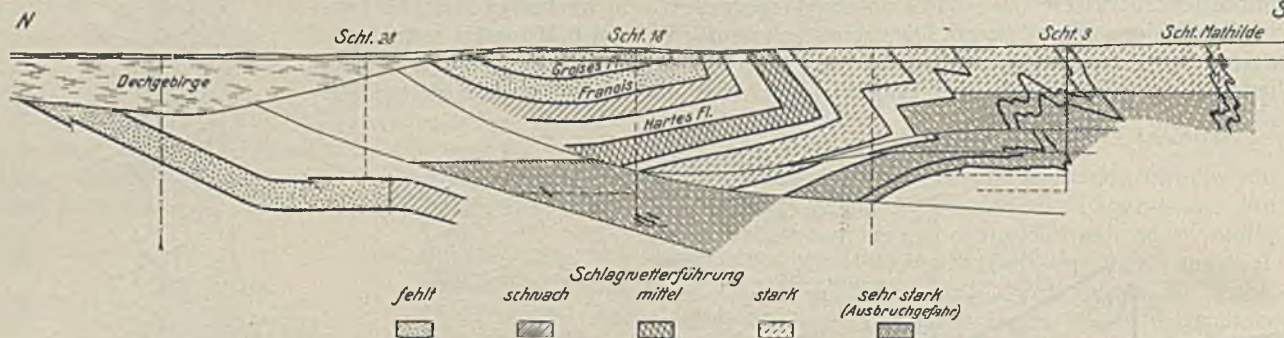


Abb. 11. Schnitt durch das belgische Kohlenbecken von Borinage (nach Stassart und Lemaire).

des Hangenden im Alten Mann fortschreitenden Abbauwelle. Tag für Tag bringt diese bestimmte Mengen am Kohlenstoß herein, bereitet dahinter das Flöz vor; noch weiter rückwärts preßt sie die Kohle zusammen, macht dadurch das Gas frei und läßt es durch die geöffneten Schichten und gebildeten Drucklagen gleichmäßig zum Stoße hin abfließen, dabei stört sie den Abbau nicht, sondern unterstützt durch Förderung der Beweglichkeit den Gang der Kohle.

Etwas gefährlich wird die Druckwelle schon, wenn sie infolge der Einstellung des Abbaus an Stellen etwa schon vorhandener Spannungen auf einem schmalen Streifen des Flözes längere Zeit verharrt (verhärtete Druckwelle). Noch gefährlicher ist es, wenn sie dem fortschreitenden Abbau nicht folgt, indem das Deckgebirge im Alten Mann frei hängen bleibt. Dann treten von Zeit zu Zeit, oft z. B. alle 4 bis 8 Wochen, ruckartig verlaufende, sich über einige Tage erstreckende Gebirgsbewegungen auf, die, in ihrer harmlosen Form Druckperioden genannt, nur erhöhte Ausbaukosten, manchmal auch eine stärkere Entgasung im Gefolge haben.

Rollt diese Welle aber in Sekunden den Weg ab, den sie sonst in Monaten zurücklegt, mit einer im

gleichen Verhältnis gesteigerten Arbeitsleistung auf den Kohlenstoß, dann wird die Kohle, die sonst langsam mit günstigstem Wirkungsgrad hereingeschoben worden wäre, in einem Augenblick hereingeschleudert. Ein großer Teil der Gebirgsarbeit dient nicht nützlich zur Bildung groben Kornes, sondern zur Zerstörung des Gefüges und damit zur Bildung allerfeinsten Staubes, sowie, bei der gleichzeitig erfolgenden Ausscheidung der Gase, zur Schaffung eines ähnlich wie eine Flüssigkeit den Druck auf alle Grenzflächen gleichmäßig weitergebenden Gebildes.

Neben diesen Spannungsschlägen unterscheidet man in Südafrika Druckschläge. Diese greifen nicht wie ein Hebel hinter dem Stoße an, ihn hereinschiebend, sondern gehen senkrecht nieder. Der Restpfeiler wird zerdrückt, die Kohle in die Strecken geschleudert und, wo Gas ist, eine große Menge davon schnell entbunden.

Aus dieser Veranlassung gab es am 2. September 1925 im Josephflöz der Rubengrube einen Kohlen-säureausbruch mit mehreren Toten. Der Ausbruch erfolgte zwei Stunden nach dem Schießen. Gerade hier, wo jahrelang dem Restpfeiler Gelegenheit zur Entgasung geboten war, hatte man etwas Derartiges am wenigsten erwartet. (Schluß. f.)

Die Aschenschmelzpunkte der Kohle des Flözes Sonnenschein und ihrer Gefügebestandteile.

Von Dr. H. Winter und Dr. H. Mönnig, Bochum.

Nach der Veröffentlichung von M. C. Stopes¹ über die vier sichtbaren Bestandteile in gestreiften bituminösen Kohlen sind in den letzten zehn Jahren die mikroskopischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften der Gefügebestandteile vieler Flöze Englands und anderer Länder untersucht und beschrieben worden. Wie es naheliegt, hat man dabei auch die Zusammensetzung der Asche, zumal in Hinblick auf die Bildung und Entstehung der Kohle sowie auf die mechanische Trennung ihrer Gefügebestandteile, nach dem Vorbilde Lessings² berück-

sichtigt. Allerdings haben die Aschenschmelzpunkte der Gefügebestandteile, wie sie von Sinatt, Owles und Simpkin¹ im Jahre 1923 für drei englische Flöze ermittelt worden sind, nur selten eine hinreichende Beachtung gefunden. Auch Schönmüller² ist in seinem Bericht über Untersuchungen der Gefügebestandteile des Flözes Sonnenschein im berggewerk-schaftlichen Laboratorium zu Bochum auf die Feststellung der Aschenschmelzpunkte nicht mehr eingegangen, hat aber so viel noch nicht verarbeitete Kohle zurückgelassen, daß uns eine eingehende Prüfung dieser Frage in demselben Laboratorium

¹ Proc. Roy. Soc. 1919, Bd. 90, S. 470; Glückauf 1923, S. 873.

² J. Chem. Soc. London, 1920, Bd. 117, S. 247. Trans. Eng. Inst. 1921, Bd. 60, S. 288; 1921, Bd. 61, S. 36. Glückauf, a. a. O.

¹ J. Soc. Chem. Ind. 1923, S. 266.

² Schönmüller: Die Gefügebestandteile des Flözes Sonnenschein und ihre Verkokbarkeit, Glückauf 1930, S. 1125.

noch nachträglich möglich gewesen ist. Im folgenden soll über diese Versuche berichtet werden, wobei wir, wie es in Deutschland üblich ist, den Clarit und den Vitrit zusammen als Glanzkohle (Vitrit) behandelt haben.

Zur nähern Kennzeichnung der Kohlen, aus denen die zur Untersuchung gelangten Aschen durch vorsichtige Einäscherung bei Temperaturen von 700 bis 800° in einer elektrisch beheizten Muffel gewonnen wurden, sind aus den Zahlenwerten Schön Müllers in

der Zahlentafel 1 die Analysenzahlen der Kohlen aus dem Flöz Sonnenschein zusammengestellt worden, und zwar von den Zechen Westfalen 1/2 (I), Victor 1/2 (II), Friedrich Thyssen 4,8 (III), Mansfeld (IV) und Auguste Victoria 1/2 (V). Ferner sind hier auch die Zahlen für die durchschnittliche Zusammensetzung der Glanzkohle (Vitrit) (VI), der Mattkohle (Durit) (VII) und der Faserkohle (Fusit) (VIII) angegeben, während die Zahlentafel 2 in etwa über die Verkokungseigenschaften unterrichtet.

Zahlentafel 1.

Untersuchung auf	In der lufttrocknen Rohkohle								In der Reinkohle							
	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	VII %	VIII %	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	VII %	VIII %
hygrosk. Wasser . . .	0,70	0,70	0,50	0,70	0,70	0,72	0,62	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—
Asche	4,40	4,90	4,20	2,30	4,40	1,72	5,40	7,56	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlenstoff	83,61	84,06	86,20	87,43	84,72	87,36	85,31	84,51	89,11	90,42	91,22	91,04	90,32	90,44	91,40	93,24
Wasserstoff	4,36	4,19	3,87	4,39	4,57	4,60	4,02	2,82	4,65	4,51	4,10	4,58	4,87	4,76	4,31	3,11
Stickstoff	1,48	1,62	1,51	1,61	1,47	1,70	1,18	0,64	1,58	1,74	1,60	1,68	1,57	1,76	1,26	0,71
Gesamtschwefel . .	1,11	1,46	0,83	1,11	1,12	1,00	0,66	1,43	—	—	—	—	—	—	—	—
Aschenschwefel . .	0,04	0,04	0,03	0,14	0,02	0,03	0,01	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—
verbr. Schwefel . .	1,07	1,42	0,80	0,97	1,10	0,97	0,65	1,18	—	—	—	—	—	—	—	—
Sauerstoff	4,38	3,11	2,92	2,60	3,04	2,93	2,82	2,67	5,66	3,33	3,08	2,70	3,24	3,04	3,03	2,94

Größere Mengen dieser acht Kohlen wurden zur Erlangung hinreichenden Ausgangsgutes für die Analysen, Schmelzkurven und Schmelzpunkte in der

Zahlentafel 2.

Untersuchung auf	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	VII %	VIII %
hygrosk. Wasser . . .	0,7	0,7	0,5	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
Koks	77,2	78,7	84,2	80,9	80,0	78,7	83,2	87,7
flüchtige Stoffe . . .	22,1	20,6	15,3	18,4	19,3	20,6	16,2	11,7
Asche	4,4	4,9	4,2	2,3	4,4	1,7	5,4	7,6
Reinkohle	94,9	94,4	95,3	97,0	94,9	97,6	94,0	91,8
In der (Koks)	76,7	78,2	84,0	81,1	79,7	78,9	82,8	87,3
Reinkohle (flücht. Stoffe)	23,3	21,8	16,0	18,9	20,3	21,1	17,2	12,7

bereits beschriebenen Art verascht. Die chemische Untersuchung ergab die in der Zahlentafel 3 zusammengestellten Werte der Aschenzusammensetzung.

Zahlentafel 3.

Untersuchung auf	I %	II %	III %	IV %	V %	VI %	VII %	VIII %
Kieselsäure (SiO ₂)	43,26	38,74	42,91	27,61	48,21	37,80	48,50	25,48
Tonerde (Al ₂ O ₃) . . .	31,81	30,48	36,11	23,40	39,59	29,03	41,83	23,36
Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃) . . .	17,48	21,32	9,12	22,48	5,34	25,43	4,27	24,47
Kalk (CaO)	0,86	2,28	4,68	13,42	0,77	1,77	1,00	9,24
Magnesia (MgO) . . .	1,29	1,70	0,41	0,68	0,61	0,93	0,49	4,34
Manganoxyduloxyd (Mn ₂ O ₄)	Spur	—	0,52	Spur	—	0,56	Spur	0,48
Natriumoxyd (Na ₂ O) . . .	4,03	3,31	3,72	1,45	5,44	3,56	2,30	5,32
Kaliumoxyd (K ₂ O)	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsäure (SO ₃)	0,29	1,18	1,42	10,04	0,05	0,25	0,38	5,63
Phosphorsäure (P ₂ O ₅)	0,63	0,73	1,11	0,62	Spur	0,67	1,23	1,68

Seit einer Reihe von Jahren weiß man, daß die von Donath¹ erweiterte Formel Teumes², wonach der Schmelzpunkt mit steigenden Werten von Al₂O₃ + SiO₂ als Zähler gegenüber dem Nenner

Fe₂O₃ + FeO + CaO + MgO wächst, keine einwandfreie Errechnung des Aschenschmelzpunktes erlaubt, weil sich die genannten Aschenbestandteile je nach den Bedingungen, z. B. der Temperatur, zu einer Reihe von chemischen Verbindungen vereinigen, die voneinander abweichende Schmelzpunkte aufweisen. Auch die Verfahren, nach denen man die Asche in Gestalt von dreiseitigen Pyramiden¹ oder von dünnen, kreisrunden Stäbchen² bis zum Schmelzen erhitzt, konnten nicht benutzt werden, weil die einzelnen Werte bei verschiedenen Beobachtungen bis zu 50° auseinanderlagen.

Bunte und Baum³ haben vor kurzem eingehende Untersuchungen über Schmelzvorgänge bei Brennstoffaschen angestellt, die neue Einblicke in den Schmelzvorgang erlauben. Danach wird in ein senkrecht stehendes, unten geschlossenes und elektrisch beheiztes Rohr von 60 mm Durchmesser auf einem Stempel aus Elektrodenkohle ein zylindrischer Probekörper von 30 mm Durchmesser und 30 mm Höhe eingebracht. Auf diesem befindet sich ein Kohlenplättchen und darauf der 50 cm lange und 30 mm starke durchbohrte obere Stempel aus Elektrodenkohle. Der Stempel hat bei einem Übergewicht von 100 g eine mit zwei Kugellagerrollen versehene Aufhänge- und Übertragungsvorrichtung und dient nur dazu, den Kontakt mit dem Aschenkörper während des Schmelzvorganges herzustellen und jegliche Formänderung, gleichsam wie ein Taster, sofort anzuzeigen. Für die Temperaturmessung wurde das Thermolement durch die Bohrung auf die Mitte des Probekörpers eingeführt. Die durch das Zusammenschmelzen des Aschenzylinders verursachte Abwärtsbewegung des oberen Stempels wird dreimal vergrößert auf eine Schreibtrommel übertragen. Diese auch von uns benutzte Vorrichtung ist so empfindlich, daß sie selbsttätig den Verlauf des Erweichens und Schmelzens in allen Einzelheiten aufzeichnet, und zwar so lange, bis der Probekörper zu einer 7 mm dünnen Schicht zerfloßen ist. Die Regelung der Temperatur erfolgte

¹ Donath: Unterscheidung, Einteilung und Charakteristik der Mineralkohlen, 1924, S. 36; Gluud: Kokereihandbuch, S. 97.

² Het Gas 1912, S. 506.

¹ Le Chatelier und Chantitre, Bull. Soc. d'enc. 1902, S. 273; Fieldner, Hall und Feild, Bur. Min. Bull. 1918, Nr. 129.

² Sinatt, Owen und Simpkin, a. a. O.

³ Gas Wasserfach 1928, S. 97.

gemäß den Angaben von Bunte und Baum mit Hilfe eines Vorschaltwiderstandes derart, daß sie in 1 h bis auf 800° anstieg; von hier an wurde sie alle $5^{\circ}/\text{min}$ bzw. alle $25^{\circ}/5 \text{ min}$ abgelesen.

Ferner schien es uns geboten zu sein, die von Dolch und Pöchmüller¹ angegebene einfache Form der Aschenschmelzpunktbestimmung für die Nachprüfung heranzuziehen, da sie die unmittelbare Beobachtung der Sinterung und des völligen Niederschmelzens gestattet. Bei diesem Verfahren wird in einem kleinen Ofen von besonderer Bauart die auf der plattgeklopften Lötstelle eines Platin-Iridiumelementes liegende feingepulverte Asche mit Hilfe des Lichtbogens zweier dünner Kohlen zunächst schnell auf 900° erhitzt, wobei man das Ansteigen der Temperatur am angeschlossenen Millivoltmeter verfolgt. Dann erhitzt man langsamer, so daß das Verhalten der Asche mit Hilfe des Mikroskops unausgesetzt geprüft und der Augenblick des Sinterns bzw. Schmelzens am Millivoltmeter schnell abgelesen werden kann. Nach einiger Übung lassen sich diese Vorgänge klar erfassen; sogar Einzelheiten, wie das Entweichen von Dämpfen und Gasen (Phosphorsäure und Kohlendioxid), werden deutlich erkennbar. Dieses von Dolch und Pöchmüller empfohlene Verfahren gestattet auch, wie noch bemerkt sei, die unmittelbare Eichung des Thermoelements dadurch, daß man die Lötstelle beim Schmelzversuch statt mit Steinkohlenasche z. B. mit reinem Kalziumkarbonat beschickt, dessen Schmelzpunkt bei 1339° liegt.

Reine Tonerde schmilzt bei 2050° , Kieselsäure je nach der Form (Quarz, Tridymit, Kristobalit) zwischen 1600 und 1700° und Mischungen reiner Tonerde und Kieselsäure zwischen 1600 und 1850° , wobei

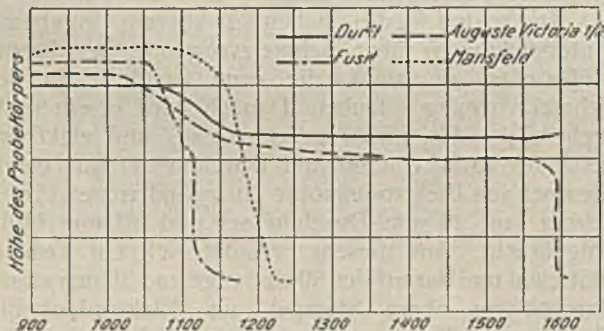


Abb. 1. Aschenschmelzkurven.

der Erweichungspunkt fast mit dem Schmelzpunkt zusammenfällt. Unsere Untersuchungen haben bestätigt, daß die Aschen mit den höchsten Gehalten an Tonerde und Kieselsäure (VII und V) auch den höchsten Schmelzpunkt aufweisen, während die erste Sinterung überall bei 1000 – 1100° eingetreten ist. Die Duritasche (VII) konnte bei 1600° (bis dahin geht das Meßgebiet unseres Millivoltmeters) noch nicht zum Schmelzen gebracht werden, daher verläuft die Duritkurve (Abb. 1²) nach dem Sinterungsabfall geradlinig. Abb. 2 zeigt die Oberfläche des geschliffenen und reliefpolierten Aschenzylinders der Mattkohle; die dunklern Punkte in der hellen Grundmasse kennzeichnen die leichter schmelzbaren

¹ Feuerungstechn. 1930, S. 149.

² Da die Höhe aller Aschenzylinder 30 mm betrug, liegt bei allen Proben das Anfangsende der Kurven gleich hoch; bei dieser Darstellung sind wir davon absichtlich abgewichen, um auch den Kurvenanfang jedes Versuches deutlich zu kennzeichnen.

Aschenbestandteile, die unter Bildung verschiedener chemischer Verbindungen den Sinterungsabfall der Kurve bewirkt haben. Die Grundmasse selbst darf als feuerfest angesprochen werden.



Abb. 2. Oberfläche des geschliffenen und reliefpolierten Aschenzylinders der Mattkohle. v = 3.

Die Asche Auguste Victoria schmolz dagegen bei 1590° auf einmal vollständig zusammen. Die Kurve (Abb. 1) fällt infolge der hier besser ausgeprägten Sinterung zunächst stärker als beim Durit ab und verläuft dann bis zum Schmelzpunkt geradlinig. Die mikroskopische Prüfung ergab auch hier keinen homogenen Glasfluß der Schlacke, sondern eine dunkle Grundmasse, in der zahlreiche hellere und weniger häufig, auch dunklere Gefügebestandteile eingelagert sind (Abb. 3).

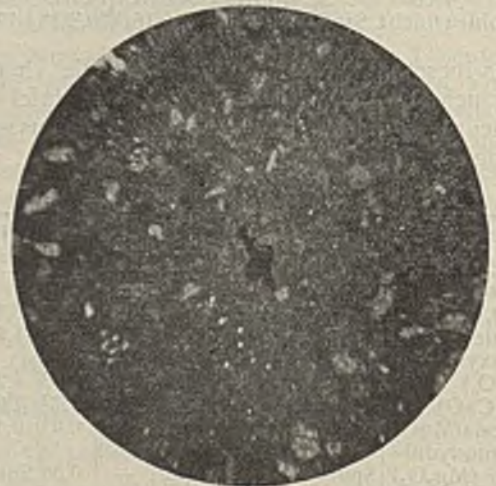


Abb. 3. Beschaffenheit der geschmolzenen Asche Auguste Victoria. v = 16.

Hier sei gleich erwähnt, daß die Schmelzversuche nach Dolch und Pöchmüller für die Mattkohlenasche beginnende Schmelzung bei 1600° und für die Asche Auguste Victoria einen Schmelzpunkt von 1580 bis 1590° ergaben, was gut mit dem Schmelzdiagramm übereinstimmt. Ferner zeigt auch hier die kleine Menge geschmolzener Asche Auguste Victoria auf der plattgeklopften Lötstelle des Thermoelements (Abb. 4), daß sich der auf den ersten Blick einheitlich erscheinende Schmelzfluß, besonders in der Außenzone, aus verschiedenen chemischen Bestandteilen auf-

baut. Der eigentliche Schmelzvorgang war stets von Blasenbildung begleitet, die sich am einfachsten mit der Entweichung von Kohlendioxyd aus schwer



Abb. 4. Geschmolzene Asche Auguste Victoria auf der Lötstelle des Thermolements. $v = 7$.

zersetzlichen Karbonaten und von Phosphorsäure erklären läßt. Vom Rande der Lötstelle aus schmolzen die leichtschmelzenden Teile zuerst zusammen und in der Mitte, erst bei höherer Temperatur, die schwer schmelzbaren.

Ganz anders als diese beiden Aschen verhielten sich die Fusitasche und die Asche Mansfeld, die bei einem erheblich geringern Gehalt an Kieselsäure und Tonerde reicher zumal an Eisenoxyd, Kalk, Magnesia und Schwefelsäure und beim Fusit auch an Alkalien und Phosphorsäure sind. Daher lassen diese beiden Aschenschmelzkurven (Abb. 1) die niedrigsten Schmelzpunkte erkennen, nämlich für Fusit 1060 bis 1155° und für Mansfeld 1100–1220°. Die Kurven fallen sehr gleichmäßig ab, ein Beweis dafür, daß die reichlich vorhandenen niedrig schmelzenden Bestandteile die hochschmelzenden willig unter Bildung leicht schmelzender Doppelsilikate in sich aufgenommen haben.

Die Nachprüfversuche nach Dolch und Pöchmüller ergaben für Fusit einen Schmelzbeginn bei 1160° und die Hauptschmelze bis 1250°, während die letzten noch nicht geschmolzenen Anteile erst bei 1500° (?) im Schmelzfluß verschwanden. Bei der Asche Mansfeld begann das Schmelzen bei 1140° und endete bei 1250°, was mit dem Befunde des Verfahrens nach Bunte und Baum übereinstimmt. Das abweichende Verhalten der Fusitasche erklären wir damit, daß für diesen Versuch in kleinem Umfange noch Ersatzasche aus Fusit hergestellt worden ist, bei dem die Trennung vom Durit anscheinend nicht vollständig geglückt war.

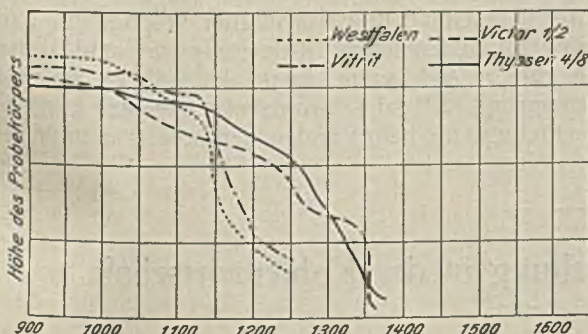


Abb. 5. Aschenschmelzkurven.

Die Asche der Westfalenkohle mit ebenfalls hohem Gehalt an Eisenoxyd schmolz zwischen 1125 und 1230°, aber ihre Schmelzkurve (Abb. 5) hat ein

ganz anderes Aussehen als die Asche Mansfeld. Nachdem die Sinterung ihren Höchstbetrag bei 1125° erreicht hat, fällt der den eigentlichen Schmelzvorgang darstellende Teil der Kurve zunächst steil ab, um dann flacher zu verlaufen; d. h. aber, daß erst in diesem letzten Abschnitt des Vorganges Kieselsäure und Tonerde vollständig gelöst und in den Schmelzfluß aufgenommen worden sind. Die Nachprüfung nach Dolch und Pöchmüller ergab für 1100° den Beginn und für 1200° den Hauptanteil, aber erst bei 1560° das Ende des Schmelzens, d. h. die leichter schmelzenden, als Flußmittel dienenden Bestandteile der Asche wirkten erst in diesem Temperaturgebiet lösend auf den Rest noch ungeschmolzener Kieselsäure und Tonerde. Das Röntgenbild der Schlackenplatte in Abb. 6 zeigt eine hellere Mitte, weil die

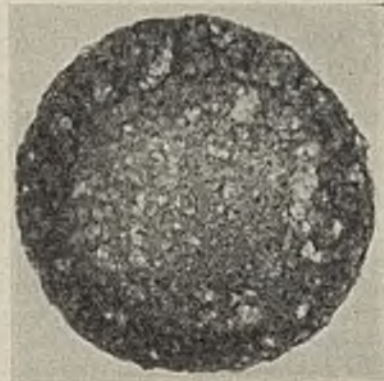


Abb. 6. Röntgenbild der Schlackenplatte der Westfalenasche. $v = 1$.

Absorption der Röntgenstrahlen in der durch den Druck des Stempels dünner gewordenen Platte geringer als in der Außenzone ist, die das Eindringen von Kohlenplatte und Stempel in die flüssige Schlacke vulstartig aufgeworfen hat. Die hellen Stellen im Röntgenbilde verraten die durch das Entweichen von Kohlendioxyd und Phosphorsäure blasig aufgeworfenen, dünnwandig gewordenen Stellen.

Bei einem Vergleich der Aschenanalysen von Victor und Westfalen miteinander und dann ihrer Schmelzkurven (Abb. 5) fällt deren erheblicher Unterschied gegenüber dem weniger große Unterschiede aufweisenden chemischen Aufbau auf. Die Asche Victor weist ein enges Intervall des Schmelzvorganges von 15° (1340–1355°) auf, dem aber eine dauernde Sinterung im Temperaturgebiet von 1000 bis 1300° vorausgeht; der Nachprüfversuch nach Dolch und Pöchmüller ergab ein Schmelzintervall von 1340–1350°.

Den höchsten Gehalt an Eisenoxyd hatte der Vitril, dessen Hauptschmelzgebiet als zwischen 1125 und 1200° liegend ermittelt wurde. Von 1200° an verläuft der Abfall der Kurve (Abb. 5) flacher, was wieder ein Beweis dafür ist, daß erst jetzt die höher schmelzenden Anteile von dem bereits geschmolzenen Eisenoxyd usw. gelöst und aufgenommen worden sind. Das bestätigte auch die Nachprüfung nach Dolch und Pöchmüller, wonach der Hauptschmelzpunkt zwischen 1180 und 1200° lag, während der letzte Rest erst bei 1530° zum anscheinend homogenen Schmelzfluß herangezogen wurde. Das mikroskopische Bild der Lötstelle (Abb. 7) läßt deutlich erkennen, daß sich die Schlacke vom linken Rand

der Lötstelle fortgezogen und in zwei verschiedenen dunkel gefärbte Zonen geteilt hat. Der äußere Mantel war stahlblau, das Innere dunkelblau gefärbt. Es sei noch erwähnt, daß gelegentlich der nach dem bereits erwähnten Verfahren der dreiseitigen Pyramide



Abb. 7. Mikroskopisches Bild der Lötstelle bei der Vitrifschlacke. $v=7$.

vorgenommenen Untersuchung des Schmelzpunktes einer Koksasche von der Hessen-Nassauischen Gas-A.G., die Nachprüfung nach Dolch und Pöchmüller den Befund (1355°) bestätigte.

Zwecks weiterer Nachprüfung wurden kleine Mengen des nach Bunte und Baum erhaltenen Schlackenkuchens fein gepulvert und ebenfalls nach Dolch und Pöchmüller geprüft. Dabei ergaben sich für die Hauptschmelze 1200° und für die Gesamtschmelze 1500°. Man kann diese Schmelzerscheinung wohl mit folgender Annahme deuten. Der Mengenanteil der leichtschmelzenden Bestandteile war so groß, daß der Aschenzylinder in dem Versuch nach Bunte und Baum zum größten Teil bereits zwischen 1125 und 1200° zusammengedrückt wurde.

Die Asche der Kohle von Friedrich Thyssen zeigt ein sehr großes Schmelzintervall (Abb. 5), nämlich von 1150–1360°, was dadurch bedingt ist, daß die Menge der niedrig schmelzenden Teile nicht ausgereicht hat, um bei der Kürze der Versuchszeit die zahlreich vorhandenen hochschmelzenden Anteile wirksam in den Schmelzfluß zu ziehen. Nach dem Verfahren von Dolch und Pöchmüller wurde die Lage des Hauptschmelzvorganges bei 1350° festgestellt. In der Zahlentafel 4 sind nach Schön Müller die Mengen-

Zahlentafel 4.

Zeche	Glanz-	Matt-	Faser-	Gesamt- menge an Matt- und Faserkohle
	kohle	kohle	kohle	
	%	%	%	%
Westfalen	85	9–10	4–5	15
Victor	80	15–20	1–2	20
Friedrich Thyssen	65–70	20–25	5–8	30
Mansfeld	85	9	6	15
Auguste Victoria .	65–70	25–30	3	30

abschätzungen der Gefügebestandteile zusammengestellt.

Ein Vergleich dieser den anteilmäßigen Aufbau der Flözkohle aus den Gefügebestandteilen darstellenden Zahlen mit den Schmelzpunkten liefert ungezwungen folgendes Ergebnis: Den höchsten Schmelzpunkt haben die Aschen der Kohlen mit dem höchsten Gehalt an Durit (Zechen Auguste Victoria und Friedrich Thyssen); mit sinkendem Duritgehalt wird der Schmelzpunkt immer niedriger (Zechen Victor, Westfalen und Mansfeld).

Zusammenfassung.

Die Aschenschmelzpunkte der Kohle des Flözes Sonnenschein und ihrer Gefügebestandteile (Durit, Vitrit, Fusit) wurden nach den Verfahren von Bunte und Baum sowie von Dolch und Pöchmüller ermittelt. Die Asche der Mattkohle (Durit) war bei 1600° noch nicht geschmolzen, was mit der Bildung und Entstehung dieser Kohlenart (Sapropel) aufs engste zusammenhängt. Je mehr sich die anteilmäßige Zusammensetzung der Asche der des Tones ($Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2 \cdot 2 H_2O$) nähert, desto höher liegt der Aschenschmelzpunkt. Sinatt, Owles und Simpkin haben bei den erwähnten Untersuchungen folgende Schmelzpunkte der Aschen gefunden: Durit 1430°, Clarit-Vitrit 1260–1340°, Fusit 1200°. Auch bei Flöz Sonnenschein wies die Fusitasche den niedrigsten Schmelzpunkt (1060–1150°) auf, was man vielleicht verallgemeinern darf, da der Fusit den am meisten durch Infiltrationen verunreinigten Gefügebestandteil der Kohle darstellt. Bei der Vitritasche aus Flöz Sonnenschein begann das Schmelzen (Sintern) zwischen 1125 und 1200°, während die schwer schmelzbaren Bestandteile erst bei 1530° flüssig wurden.

Hinsichtlich der Durchschnittsproben der Aschen von Sonnenscheinkohle kann man im allgemeinen sagen, daß ihr Schmelzpunkt mit steigendem Duritgehalt zunimmt. Der Vergleich der Ergebnisse nach dem Verfahren von Bunte und Baum mit den nach Dolch und Pöchmüller erhaltenen läßt erkennen, daß die Hauptschmelze nach Dolch und Pöchmüller stets am Endpunkt des Schmelzintervalls nach Bunte und Baum lag. Die schaubildliche Darstellung des Gesamtschmelzvorganges bildet einen großen Vorzug des Verfahrens von Bunte und Baum, während sich die lange Versuchsdauer und die erforderliche größere Aschenmenge (man benötigt für den Versuch etwa 14 g) bisweilen lästig bemerkbar machen. Das Verfahren von Dolch und Pöchmüller arbeitet mit ganz geringen Aschenmengen (Messerspitze) und bedarf nur kurzer Zeit, wobei man den nähern Schmelzvorgang mit Hilfe des Mikroskops oder der Lupe beobachtet und die betreffenden Temperaturen unmittelbar abliest.

Saisonschwankungen und Kostengestaltung in der Kohlenwirtschaft.

Von Dr. R. Regul, Berlin.

(Schluß.)

Saisonschwankungen und Kostengestaltung.

Saisonschwankungen der Förderung sind, wie alle größern Schwankungen des Beschäftigungsgrades, für den Betrieb unangenehm, weil sie eine ungleichmäßige

Ausnutzung der Betriebseinrichtungen bewirken. Sieht man davon ab, daß die jahreszeitlichen Veränderungen der Beschäftigung, da sie periodisch auftreten, voraussehen sind und daß infolgedessen der Betriebsplan

sich darauf einstellen kann, so äußern sie sich für den Betrieb zunächst nicht anders als alle übrigen Schwankungen des Beschäftigungsgrades. Bei der Erörterung der Frage, in welcher Weise die Kostengestaltung in Förderbetrieben durch jahreszeitliche Schwankungen der Kohlengewinnung beeinflusst wird, können wir daher von den Kostenveränderungen ausgehen, die durch konjunkturelle oder sonstige Schwankungen der Förderung entstehen. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil über dieses letzte Problem Untersuchungen angestellt wurden, deren Ergebnisse bis zu einem gewissen Grade als gesichert gelten können.

Es ist im Laufe der weitem Untersuchung zunächst nur zu berücksichtigen, daß die konjunkturellen Schwankungen der Kohlenförderung im allgemeinen etwas stärker sind als die saisonmäßigen.

Die Abhängigkeit der Kosten vom Beschäftigungsgrad.

Die Betriebseinrichtungen eines Bergwerks sind auf eine bestimmte »Normalleistung« abgestellt, für deren Ermittlung die natürlichen Gegebenheiten der Kohlengewinnung und die bei »normaler« Marktlage absatzfähige Kohlenmenge als Grundlage dienen. Natürliche Bedingungen des Betriebes sind vor allem die geologischen Verhältnisse der Kohlenlagerung (Beschaffenheit des Deckgebirges, Mächtigkeit der Kohlen- und Gesteinschichten, Teufe, Wasserverhältnisse, u. dgl.), ferner Qualität, Sorte usw. Die Abhängigkeit des Betriebes von den natürlichen Bedingungen kann bis zu einem gewissen Grade durch Kapital- und Arbeitsverhältnisse korrigiert werden. Die natürlichen Bedingungen der Kohlengewinnung und die Kapital- und Arbeitsverhältnisse bestimmen also die natürlichen Grenzen der Fördertätigkeit.

Die betriebswirtschaftliche Bedeutung der Normalleistung liegt darin, daß sie die zweckmäßigste Ausnutzung aller Betriebsfaktoren bei günstigster Kostengestaltung gewährleistet und als solche das Optimum der Betriebsausnutzung darstellt. Die Normalleistung ist nicht auf eine bestimmte Förderziffer begrenzt, sondern bewegt sich innerhalb gewisser Leistungsspannen. Die Normalleistung ist ferner nicht gleich der technischen Höchstleistung des Betriebs; in der Regel liegt die Normalleistung etwas unter der technischen Höchstleistung. Jeder Bergwerksbetrieb dürfte in der Lage sein, die Grubenanlagen über die optimale Fördergrenze hinaus zu beanspruchen, d. h. die Förderung zu erhöhen. Dabei wird er aber in der Regel eine Kostenprogression in Kauf nehmen müssen.

Überschreitungen der Normalleistung kommen vor aus Gründen der Betriebspolitik und aus Gründen der Erfolgsgestaltung. Der Betrieb überschreitet das Optimum im Interesse der Betriebspolitik dann, wenn eine wesentliche Erweiterung der Absatzmöglichkeiten erwartet oder erstrebt wird, während die Betriebsanlagen noch nicht darauf eingestellt werden konnten. So hat der Ruhrbergbau während des englischen Bergarbeiterstreiks versucht, durch Abschluß von langfristigen Verträgen neue Märkte für die Ruhrkohle zu gewinnen. Die Absatzmöglichkeiten wurden damit über den vor dem Streik innegehabten Stand erweitert. Die Erfüllung der Verträge war zunächst nur möglich, wenn die Zechen ihre Normalleistung überschritten, bis sich der Ruhr-

bergbau insgesamt — durch Erhöhung der Normalleistung — den neuen Absatzmöglichkeiten angepaßt hatte.

Überschreitungen der Normalleistung mit dem Ziel der Erfolgssteigerung werden dann vorkommen, wenn die bei vorübergehender Ausdehnung der Produktion eintretende Kostenprogression geringer ist, als die gleichzeitige Erfolgssteigerung. Wenn also der Markt bei gleichbleibenden Preisen noch weitere Mengen Kohle aufnehmen kann, kann es lohnend sein, trotz der Kostenprogression Überschichten zu verfahren und die Förderanlagen bis zu der durch die technische Höchstleistung gezogenen Grenze zu beanspruchen. Ende 1926 konnte beispielsweise die Förderung im Ruhrbergbau durch Verfahren von Überschichten auf 430000 t arbeitstäglich (November 1926) gesteigert werden. Für die Mehrzahl der Betriebe dürfte sich dabei eine Kostenprogression ergeben haben, die jedoch offenbar nicht so groß war wie die durch die Mehrförderung bzw. den Mehrabsatz erreichte Erfolgssteigerung. Trotz anhaltenden Kohlenmangels stieg jedoch im Dezember die arbeitstägliche Förderung nicht über den im November erreichten Stand. Das kann entweder darauf zurückzuführen sein, daß die technische Höchstleistung erreicht war, oder aber darauf, daß bei einer weitem Erhöhung des Angebots keine entsprechend höhern Preise, welche die weitere Kostenprogression durch Erfolgssteigerung ausgleichen hätten, zu erzielen waren.

Allgemein kann man sagen, daß Überschreitungen der Normalleistung im Interesse der Betriebspolitik sich von denjenigen mit dem Ziel der Erfolgssteigerung dadurch unterscheiden, daß die erstern Übergangserscheinungen sind, die beseitigt werden, wenn die Betriebsanlagen erweitert und vergrößert worden sind; die Kostenprogression hört dann auf. Im zweiten Fall ist die Kostenprogression eine latente Dauererscheinung, weil der Betrieb eine Erweiterung der Anlagen nicht vornehmen kann oder will. Im Bergbau wird es häufig der Fall sein, daß die natürlichen Bedingungen oder auch Gesetzesbestimmungen eine Erhöhung der Förderkapazität nicht zulassen. Die Kostenprogression hört in diesem Fall jeweils dann auf, wenn die Nachfrage zurückgeht.

Sinkt die Förderung unter die Normalleistung, wird also die kostenmäßig günstigste Betriebsausnutzung unterschritten, so ist die Kostengestaltung folgende: die proportionalen Kosten je Leistungseinheit bleiben unverändert; die fixen Kosten je Leistungseinheit steigen. Die Gesamtkosten je Leistungseinheit werden sogar stärker steigen, als es durch die Gestaltung der fixen Kosten bedingt ist, weil ein plötzlicher Abbau der zwischen fixen und proportionalen Kosten liegenden Kostengruppen nicht möglich ist. Kann nun der Absatz von Kohle bei den gegebenen Preisen nicht anderweitig, im besondern durch Erhöhung der Ausfuhr, gesteigert werden, so steht der Betrieb vor der Frage, ob er die Produktion der rückläufigen Bewegung des Absatzes anpassen oder durch Preisermäßigungen den Bedarf anregen und damit die Produktion heben soll. Grundsätzlich wird diese Frage dadurch entschieden, ob die geringern Erlöse noch die proportionalen Kosten decken. Auf die Deckung der fixen Kosten kann vorübergehend verzichtet werden, da diese selbst bei schwächstem Beschäftigungsgrad des Betriebes in annähernd gleicher Höhe entstehen. Decken die Erlöse über den

proportionalen Kostenbestandteil hinaus noch einen Teil der fixen Kosten, so wird die Produktion möglichst auf dem bisherigen Stand aufrechterhalten sein.

Wie sich diese Kostenberechnungen in der Praxis darstellen, führt Herbig¹ in seiner Erwiderung auf die bekannte Rede Schmalenbachs über »Freie und gebundene Wirtschaft« aus. Die Kalkulation wird von den Zechen in der Form vorgenommen, daß sie in einem gegebenen Fall berechnen, um wieviel bei einer Einschränkung um einen gewissen Prozentsatz die Selbstkosten sich vermindern und um wieviel bei dem Ausfall dieser Menge der Erlös sich vermindert. Die Rechnung wird auch für die Einheit durchgeführt; es wird also festgestellt, um wieviel für die verbleibende Förderung die Selbstkosten je t steigen. Bei der praktischen Durchführung der Rechnung spielt hier natürlich auch die Methode des Syndikats, grundsätzlich von gleichen Verrechnungspreisen auszugehen und bei Mindererlösen die Differenz durch Umlage zu erheben, eine Rolle. Von der Erlösseite werden diese Kalkulationen durch das Syndikat aufgestellt.«

Jahreszeitliche Schwankungen des Beschäftigungsgrades und Kostengestaltung.

Die festgestellten Veränderungen der Kosten treten auch dann ein, wenn die Beschäftigung des Betriebes infolge saisonmäßiger Einflüsse schwankt. Wenn also der Kohlenbedarf und damit der Kohlenabsatz saisonmäßig abnehmen, so steht der Betrieb vor der Frage, ob er die Förderung auf dem bisherigen Stand halten oder ob er sie der rückläufigen Bewegung des Absatzes anpassen soll. Will die Betriebsleitung keine Einschränkung der Produktion vornehmen, so muß versucht werden, durch Preisermäßigungen, Ausfuhrsteigerung u. dgl. den Absatz zu heben; gelingt das nicht, so wird der Betrieb Kohle auf Halde nehmen müssen. Wird andererseits die Förderung gesenkt, so ist eine Erhöhung der Kosten je Leistungseinheit zu erwarten.

Die Entscheidung der Betriebsleitung darüber, ob bei einem Rückgang des Kohlenabsatzes die Förderung aufrechterhalten oder eingeschränkt werden soll, wird zunächst von den Besonderheiten des Betriebes abhängen, ferner aber auch davon, ob die Bewegung der Förderung voraussichtlich langfristig oder kurzfristig sein wird. Zu diesem Zweck ist es wichtig, zu wissen, in welchem Umfang es sich bei bestimmten Veränderungen der Förderung um jahreszeitliche Vorgänge handelt. Jahreszeitliche Schwankungen sind an bestimmte Termine gebunden, kurzfristig und hinsichtlich ihrer Dauer im voraus übersehbar. Die Betriebsleitung wird ihnen mit andern Maßnahmen begegnen, als den konjunkturellen Veränderungen des Beschäftigungsgrades, deren Stärke sich im voraus nicht bestimmen läßt und die in ihrer Dauer längerfristig als jene sind.

Der Bergbau kennt im wesentlichen drei verschiedene Maßnahmen, um die Saisonschwankungen von Kohlenabsatz und Kohlenförderung zu verringern oder sogar zu beseitigen. Die Syndikate gewähren für den Bezug von Hausbrandkohle in den Sommermonaten Preis- und Zahlungsvergünstigungen, die, wie schon ausgeführt wurde, teils eine Abschwächung, teils eine Beseitigung der Saisonschwankungen des Hausbrandabsatzes bewirkt

haben. Hierdurch soll eine gleichmäßigere Beschäftigung der Zechen erreicht werden. Die Betriebe müssen zwar vorübergehend eine Minderung der Erlöse in Kauf nehmen, diese ist aber vorteilhafter als die Kostensteigerung, die bei ungehemmter Auswirkung des Absatzrückgangs in den Sommermonaten auf die Förderung eintreten würde.

Da die Bezugsvergünstigungen für Hausbrandkohle die Saisonschwankungen der Gesamtförderung nicht völlig beseitigen konnten, geht ferner besonders der Braunkohlenbergbau im Sommer dazu über, in stärkerem Umfang auf Lager zu produzieren. Die Tagebaubetriebe des Braunkohlenbergbaus versuchen drittens, durch erhöhte Tätigkeit im Abraum in den Sommermonaten den saisonmäßigen Rückgang der Beschäftigung zu mildern. In diesem Zusammenhang ist schließlich zu berücksichtigen, daß die Tätigkeit der Kohlensyndikate allgemein darauf gerichtet ist, Schwankungen in der Beschäftigung auszugleichen. Im ganzen reichen jedoch diese Maßnahmen nicht aus, um die Saisonschwankungen im Steinkohlen- und Braunkohlenbergbau völlig aufzuheben.

Schätzung der durch Saisonschwankungen der Förderung entstehenden Kosten.

Die rechnerische Ermittlung der durch Saisonschwankungen der Förderung entstehenden Kosten ist in der Praxis sehr schwierig, weil Kohlenförderung und -absatz nicht allein jahreszeitlichen, sondern auch konjunkturellen, Wachstums- und andern Einflüssen ausgesetzt sind. Hinzu kommt, daß die Kostengüter selbst Preisschwankungen unterliegen und daß ferner Wechsel der Arbeitsbedingungen, organisatorische Veränderungen des Produktionsprozesses die Erfassung der durch bestimmte Schwankungen des Beschäftigungsgrades verursachten Kostenveränderungen erschweren. Will der Betrieb lediglich die durch Saisonschwankungen der Förderung verursachten Kosten erfassen, so müßten alle nicht auf saisonmäßige Einwirkungen zurückzuführenden Kostenbewegungen ausgeschaltet werden. In der Praxis läßt sich eine solche Rückführung der Kostenbewegungen auf ihre Bestimmungsgründe kaum durchführen.

Mit Hilfe von Saisonindexzahlen können jedoch die auf Saisonvorgänge zurückzuführenden Kostenbewegungen wenigstens annäherungsweise ermittelt werden. Im folgenden wird eine Schätzung der dem gesamten Bergbau durch Saisonschwankungen entstehenden Kosten gegeben. Da die hierfür angewandte Methode auch für den Einzelbetrieb namentlich dann, wenn er normal zum Durchschnitt liegt, verwendbar sein dürfte, wird sie ausführlich entwickelt.

Die Gesamtkosten eines Bergwerksbetriebes sind teils fixe, teils variable Kosten. Fixe Kosten sind solche, die vom jeweiligen Beschäftigungsgrad des Betriebes nicht beeinflußt werden¹. Die variablen Kosten können proportional, degressiv oder progressiv sein, wobei — nach Schmalenbach — degressive Kosten eine Mischung fixer und proportionaler Kosten, progressive ein Zusammentreffen proportionaler Kosten mit fixen Erträgen darstellen. Berechnet man die Kosten auf die Leistungseinheit, so zeigt sich, daß die fixen Kosten bei steigendem Beschäftigungsgrad abnehmen bzw. bei sinkendem Beschäftigungsgrad zunehmen. Allgemein können wir

¹ Kölnische Zeitung vom 7. Juni 1928.

¹ Innerhalb gewisser Beschäftigungsspannen; vgl. E. Schmalenbach, Grundlagen der Selbstkostenrechnung, S. 23 ff.

der Berechnung der Kosten je Leistungseinheit folgende Gleichung zugrunde legen:

$$fK + nfK = K \text{ für } 1 P$$

(fK = fixe Kosten, nfK = nichtfixe Kosten, P = Produktionseinheit).

Die Kostenermittlung im Steinkohlenbergbau.

Will man die durch Saisonschwankungen der Förderung entstehenden Kosten berechnen, so muß man sich die Gesamtförderung über das ganze Jahr gleichmäßig verteilt denken. Die Saisonindexzahlen wären dann für jeden Monat mit 100 anzunehmen. Das Optimum der Betriebsausnutzung wäre gleich der Monatsdurchschnittsförderung. Die obige Kostengleichung könnte dann auch wie folgt geschrieben werden:

$$\frac{100 fK + 100 pK}{100} = K \text{ für } 1 P$$

(pK bedeutet proportionale Kosten). Um die Rechnung zu vereinfachen, nehmen wir zunächst einmal an, daß alle nichtfixen Kosten proportionale Kosten seien, d. h. also, daß alle nichtfixen Gesamtkosten sich den Schwankungen des Beschäftigungsgrades völlig anpassen. Auf die Leistungseinheit umgerechnet, blieben sie dagegen unverändert.

Nehmen wir nun weiter an, ein Betrieb sei ausschließlich jahreszeitlichen Einflüssen unterworfen, und zwar seien die Saisonschwankungen der Förderung genau so stark wie die von uns errechneten Saisonschwankungen der gesamten Steinkohlenförderung. Gegenüber der sich gleichmäßig über das Jahr verteilenden Förderung würde die saisonmäßig sich verändernde Förderung um durchschnittlich 2,4%¹ nach oben und unten ausschlagen. Sie erreicht das Maximum im Dezember, dargestellt durch die Indexzahl 103,6 (vgl. Zahlentafel 3), den Tiefpunkt im Juli mit der Indexzahl 96,6. Sinkt nun die Förderung unter das Optimum, so bleiben die proportionalen Kosten je Leistungseinheit unverändert; steigt die Förderung über das Optimum, so tritt eine Kostenprogression ein. Die Berechnung der eintretenden Kostenbewegungen wäre also möglich, wenn das Optimum des jeweils untersuchten Betriebes bekannt wäre.

Allgemein läßt sich über die Lage des Optimums nur sagen, daß es, wie wir bereits ausgeführt haben, über der Durchschnittsleistung und etwas unter der technischen Höchstleistung liegt. In dem von uns gewählten Beispiel würde die technische Höchstleistung des Betriebes dem saisonmäßigen Maximum der Förderung (dargestellt durch die Indexzahl 103,6) gleich sein. In stark saisonabhängigen Betrieben, z. B. in Zechen, die einen großen Teil der geförderten Kohle an Zuckerfabriken oder an den Platzhandel absetzen, wird anzunehmen sein, daß das Optimum dicht bei dem saisonmäßigen Maximum liegt. In Betrieben mit geringen jahreszeitlichen Schwankungen wird es dagegen der Durchschnittsförderung nahe rücken. Wir nehmen in den folgenden Berechnungen an, daß die proportionalen Gesamtkosten bereits dann abnehmen, wenn die Förderung unter die Indexzahl 103,6 sinkt. Unter dieser Voraussetzung würde die Förderung saisonmäßig im Verlauf eines Jahres

durchschnittlich um etwa 4% schwanken. Wir erhalten dann folgende Kostengleichung:

$$\frac{100 fK + 96 pK}{96} = 1,0416 fK + pK = K \text{ für } 1 P.$$

Die fixen Kosten je Leistungseinheit steigen also, wenn die Beschäftigung des Betriebes in der angegebenen Weise sich saisonmäßig verändert, um 4,16%. Um die Kostenveränderungen größenmäßig festzustellen, bedarf es noch einer Angabe des Anteils der fixen Kosten.

Der Anteil der fixen Kosten an den Gesamtkosten läßt sich nur annäherungsweise aus den Aufstellungen über Selbstkosten in Betrieben des Steinkohlenbergbaus bestimmen. Die Schmalenbach-Kommission hat in ihrem Gutachten über die »Gegenwärtige Lage des rheinisch-westfälischen Bergbaus« folgende, auf Grund von Buchprüfungen des Reichswirtschaftsministeriums bei drei Gesellschaften gewonnene, für November 1927 gültige Aufgliederung der Kosten im reinen Bergwerksbetrieb (ohne Kokereien und Brikettfabriken) gegeben:

Kostenart	Von den Gesamt- Selbstkosten %
Löhne	48,98
Gehälter	5,95
zus. 1	54,93
Holz	5,70
Eisen und Metalle	5,38
Sprengstoffe	1,02
Baustoffe	0,70
Öle und Fette	0,45
Sonstige Materialien	1,66
Dampf, Gas, Strom	1,09
zus. 2	16,00
Sozialversicherung	7,55
Bergschäden	1,92
Unternehmerarbeiten und Lohnreparaturen	1,86
Frachten	0,38
Steuern	4,09
Unkosten	2,37
zus. 3	18,17
zus. 1-3	89,10
abzügl. Betriebseinnahmen	0,25
Gesamtkosten ohne Ab- schreibungen	88,85
Abschreibungen	11,15
Gesamtkosten	100,00

Jüngst¹ hat diese Aufstellung unter Berücksichtigung der Abweichungen in Löhnen und Leistungen auf den gesamten Ruhrbergbau übertragen. Er kommt zu umstehender Aufgliederung (ohne Berücksichtigung der Abschreibungen):

Zu den fixen Kosten sind zu rechnen: Abschreibungen², Bergschäden, Gehälter und die dazu gehörigen Sozialabgaben, Löhne für diejenigen Arbeiter, die selbst bei schwächstem Beschäftigungsgrad nicht entbehrlich sind, im besondern Maschinisten und ähnliches Personal, der größere Teil der Kosten für Dampf, Gas, Strom (namentlich soweit es sich um Aufwendungen für Bewetterung, Pumpen u. dgl. handelt), ein Teil der Kosten für Holz, Eisen und Metalle. Insgesamt bestätigt sich die

¹ Wirtschaftsfragen des Ruhrbergbaus, Essen 1929.

² Rechnet man die Abschreibungen je t geförderter Kohle, so sind allerdings die Abschreibungen auf die Berechtsame als proportionale Kosten anzusehen.

¹ Die durchschnittliche Stärke der Saisonschwankungen ermitteln wir aus dem arithmetischen Mittel der Abweichungen der Saisonindexzahlen von 100 ohne Rücksicht auf das Vorzeichen.

Selbstkosten im Zechenbetrieb des Ruhrbergbaus im November 1927.

(Bezogen auf 1 t absatzfähige Förderung.)

Kostenart	ℳ
I. Arbeitskosten:	
Löhne	8,03
Sozialversicherung	1,13
Gehälter	0,96
zus. I	10,12
II. Materialkosten:	
Holz	0,92
Eisen und Metalle	0,87
Sprengstoffe	0,16
Baustoffe	0,11
Öle und Fette	0,07
Sonstige Materialien	0,27
Dampf, Gas, Strom	0,18
zus. II	2,58
III. Allgemeine Unkosten:	
Bergschäden	0,30
Frachten	0,06
Steuern	1,19
Unkosten abzüglich Betriebseinnahmen	0,27
zus. III	1,82
zus. I–III (Betriebskosten insgesamt)	14,52

gelegentlich von sachverständiger Seite gemachte Angabe, daß der Anteil der fixen Kosten im Steinkohlenbergbau mindestens mit 40–45% der Gesamtselbstkosten anzunehmen ist. Wir erhalten nunmehr folgende Kostengleichung:

$$\frac{100 \cdot 40 + 96 \cdot 60}{96} = 41,73 + 60 = 101,73 \%$$

Sinkt also die Steinkohlenförderung saisonmäßig um 4% unter das Optimum, so steigen die Kosten je Leistungseinheit um 1,7%. (Diese Relation stimmt übrigens mit Angaben der Sachverständigen vor dem Enquête-Ausschuß überein¹.)

Nehmen wir mit der Schmalenbach-Kommission einen Selbstkostenbetrag je t absatzfähiger Förderung im reinen Bergwerksbetrieb (ohne Kokserzeugung und Brikettherstellung) von 15,62 ℳ an, so würde sich für den Ruhrbergbau eine Kostenerhöhung um 0,27 ℳ je t ergeben. Übertragen wir die für den Ruhrbergbau angestellte Rechnung auf den gesamten deutschen Steinkohlenbergbau, so ergeben sich für 1928 Kosten im Betrage von 30–40 Mill. ℳ, die lediglich durch jahreszeitliche Schwankungen der Förderung hervorgerufen wurden.

Dieser Betrag erhöht sich noch, wenn man berücksichtigt, daß der Anteil der fixen Kosten an den Gesamtkosten besonders in stark mechanisierten Betrieben, wahrscheinlich höher ist als hier angenommen wurde. Ferner wurden in der vorliegenden Berechnung die zwischen fixen und proportionalen Kosten liegenden Kostengruppen nicht berücksichtigt. Bei einem Rückgang der Beschäftigung nehmen diese Kosten je Leistungseinheit zwar nicht so stark zu wie die fixen Kosten, bleiben andererseits aber nicht — wie die proportionalen — völlig unverändert. Wie stark sie sich verändern, läßt sich nur im Einzelfall für den Betrieb angeben. Hinzu kommt, daß auch die Gewinnung in Nebenbetrieben, im besonderen die Kokserzeugung, jahreszeitlichen Schwankungen unter-

liegt. Bei Berücksichtigung dieser Erwägungen und bei Einbeziehung der Nebenbetriebe schätzen wir somit die dem gesamten Steinkohlenbergbau durch Saisonschwankungen der Kohlen- und Koksgewinnung entstehenden Kosten auf etwa 50 Mill. ℳ jährlich.

Die Kostengestaltung im Braunkohlenbergbau.

Bei der Schätzung der im Braunkohlenbergbau durch Saisonschwankungen in der Förderung entstehenden Kosten ist von den gleichen Voraussetzungen auszugehen wie beim Steinkohlenbergbau. Die Förderung von Rohbraunkohle schwankt saisonmäßig zwischen 94,5 und 106,9 (vgl. Zahlentafel 3); das saisonmäßige Maximum stelle — nach unserer Annahme — wieder die technische Höchstleistung dar; das Optimum der Betriebsausnutzung liege etwas darunter. Die Förderung verändert sich saisonmäßig, bezogen auf das Optimum, insgesamt um rd. 7%. Die Kosten gestalten sich danach:

$$\frac{100 \text{ fK} + 93 \text{ pK}}{93} = \frac{100 \text{ fK}}{93} + \text{pK} = K \text{ für 1 P.}$$

Die Bestimmung des Anteils der fixen Kosten an den Gesamtkosten ist im Braunkohlenbergbau mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, weil die Kostengestaltung in Tiefbauen, gemischten Werken und reinen Tagebaubetrieben stark voneinander abweicht. Über die Kostengestaltung im mitteldeutschen Kernrevier unterrichtet folgende, auf amtlichen Erhebungen fußende Aufstellung aus dem Jahre 1927. (Die Prozentsätze sind errechnet aus Durchschnittswerten der höchsten und niedrigsten Kostenbeträge in Tiefbauen, gemischten Werken und reinen Tagebaubetrieben.)

Kostenanteile im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau.

Kostenart	Von den Selbstkosten (ohne Abschreibungen) %
Löhne	47,18
Gehälter	10,96
zus. 1	58,14
Holz	6,73
Eisen und Metalle	8,09
Öle und Fette	1,14
Sonstige Materialien	3,72
zus. 2	19,68
Unkosten	7,31
Sozialversicherung	5,82
Brikettverbrauch und Deputate	3,86
Strom	2,19
Unternehmer	3,00
zus. 3	22,18
zus. 1–3	100,00

Der Enquête-Bericht über die deutsche Kohlenwirtschaft gibt die umstehende Aufgliederung der Kosten in der Braunkohlengewinnung und -brikettierung.

Die Unterschiede in dem Verhältnis der Arbeitskosten zu den Materialkosten in den beiden Revieren erklären sich vor allem daraus, daß bei der Kostengliederung für das Niederlausitzer Revier lediglich Tagebaubetriebe berücksichtigt sind, während die Angaben über die Kostengestaltung im mittel-

¹ Vgl. »Die deutsche Kohlenwirtschaft«, S. 340: »Man kann vielleicht annehmen, daß bei einer Einschränkung der Förderung um 10%, sich die Selbstkosten um 4% erhöhen würden.« (Fickler.)

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Dezember 1930.

Dez. 1930	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normaldruck und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag		Allgemeine Witterungserscheinungen		
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm		Schneehöhe cm-mm	Regenhöhe
										vorm.	nachm.					
1.	771,3	+ 7,3	+10,0	14.00	+ 4,8	24.00	7,0	88	OSO	O	2,5	0,1	—	früh Nebel, ziemlich heiter		
2.	69,2	+ 5,3	+ 8,8	14.00	+ 2,7	8.45	5,9	84	ONO	ONO	3,0	—	—	früh Reif, Tau, Bodennebel, zl. heit.		
3.	72,4	+ 2,1	+ 6,9	14.00	+ 0,2	23.30	4,4	80	OSO	O	2,3	—	—	früh Reif, Tau, Bodennebel, heiter		
4.	70,7	+ 0,1	+ 3,4	15.15	- 2,1	7.30	4,2	85	SO	SO	1,7	—	—	früh Reif, Bodennebel, zl. heit.		
5.	66,1	+ 0,6	+ 6,7	13.30	- 2,4	6.15	4,0	78	SO	SO	2,0	—	—	Reif, Bodennebel, heiter		
6.	61,8	- 1,2	+ 1,5	12.30	- 1,6	0.30	4,2	93	SSW	SW	2,5	—	—	Reif, Bodennebel, vorwieg. bewölkt		
7.	58,4	+ 2,1	+ 3,2	18.30	- 1,0	0.00	4,7	85	SSW	S	2,1	—	—	schwacher Nebel, bedeckt		
8.	57,3	+ 4,6	+ 5,6	8.30	+ 3,5	24.00	5,8	88	SSW	SW	3,5	0,5	—	nachts Regen, tags bewölkt		
9.	54,3	+ 4,2	+ 5,2	13.00	+ 2,3	5.30	4,9	77	SO	S	4,0	0,5	—	bewölkt, nachmittags Regen		
10.	60,2	+ 2,7	+ 3,3	1.00	+ 1,7	18.30	5,4	92	SW	SW	2,5	0,1	—	bewölkt		
11.	54,8	+ 1,3	+ 3,9	13.45	- 1,4	24.00	4,2	77	S	OSO	2,7	—	—	Bodennebel, vorwiegend heiter		
12.	52,2	+ 2,4	+ 3,8	24.00	- 2,1	1.30	4,8	86	SO	SSO	3,3	2,4	1,0	Reif, vorm. f. Schnee, abds. Regen		
13.	46,7	+ 5,0	+ 6,0	21.00	+ 2,4	8.00	6,1	91	SO	S	4,2	6,5	—	nachts, nachm. und abends Regen		
14.	48,7	+ 6,0	+ 6,6	15.00	+ 5,1	16.00	6,5	90	SSW	SSW	3,7	8,2	—	nachts, früh und nachmittags Regen		
15.	56,9	+ 2,8	+ 5,7	14.00	+ 0,9	22.30	5,3	89	S	SO	2,1	0,1	—	früh Bodennebel, Regen, bewölkt		
16.	58,9	+ 1,6	+ 5,2	14.00	- 0,2	24.00	4,9	88	SO	NO	2,6	—	—	früh Reif, ziemlich heiter		
17.	67,6	+ 1,0	+ 1,9	14.00	- 0,6	5.30	4,7	91	ONO	NNO	1,9	—	—	bewölkt		
18.	76,9	+ 1,8	+ 2,9	23.00	+ 0,3	10.00	4,4	82	W	SSO	2,5	0,1	—	früh Regen, bewölkt		
19.	75,9	+ 3,3	+ 3,6	21.00	+ 2,3	2.00	5,7	93	S	SSW	3,5	4,3	—	nachts und tags mit Unterbr. Regen		
20.	74,4	+ 4,8	+ 5,6	13.00	+ 3,6	3.00	5,8	86	S	NO	1,5	0,6	—	nachts Regen, tags mäßiger Nebel		
21.	72,8	+ 5,5	+ 5,9	22.00	+ 4,3	5.00	6,6	95	NO	NNO	2,0	0,6	—	nachts Regen, tags mäßiger Nebel		
22.	72,9	+ 3,4	+ 6,4	14.30	+ 0,6	24.00	5,6	88	NNW	NO	2,1	—	—	bewölkt		
23.	67,9	- 0,3	+ 2,9	14.00	- 2,7	9.00	3,9	82	OSO	O	2,0	0,3	—	ziemlich heiter		
24.	58,7	- 0,4	+ 1,1	14.00	- 3,2	4.15	3,8	80	S	SSO	2,7	—	—	bewölkt, zeitweise heiter		
25.	53,9	+ 1,2	+ 2,2	13.30	- 0,4	0.00	4,2	80	SO	O	2,1	0,5	0,0	nachts geringer Schneefall m. Regen		
26.	53,7	+ 0,4	+ 2,1	24.00	- 2,6	9.30	3,8	77	OSO	SO	3,5	—	4,4	16.23 bis gegen 21.00 Schneefall		
27.	57,3	+ 4,2	+ 7,0	24.00	+ 0,8	5.00	5,7	92	S	SO	3,0	2,9	—	b. deckt, abends Regen		
28.	62,4	+ 6,7	+ 8,2	14.30	+ 5,9	9.00	6,5	85	SSW	S	4,0	1,9	—	vrm. zl. heit., nachts u. nachm. Reg.		
29.	50,4	+ 6,3	+ 7,6	13.00	+ 5,0	8.00	5,6	73	SO	SO	5,3	0,7	—	bewölkt, mittags Regen		
30.	48,7	+ 5,4	+ 6,9	14.00	+ 4,3	8.00	5,2	74	SW	SO	5,3	0,3	—	früh und abends Regen, ztw. heiter		
31.	39,7	+ 7,8	+ 9,5	14.00	+ 5,7	0.00	7,2	86	SSO	SSO	4,5	6,3	—	nachts und tags öfter Regen		
Mitt.	761,1	+ 3,2	+ 5,1	.	+ 1,2	.	5,2	85	.	.	2,9	36,9	5,4			
											Summe	42,3				
											Mittel aus 43 Jahren (seit 1888):	65,3				

Elektrischer Schüttelrutschenantrieb mit exzentrisch verlagertem Zahnradvorgelege.

Von Bergwerksdirektor a. D. Bergassessor E. Sauerbrey, Berlin-Wilmersdorf.

Der baulichen Durchbildung des Schüttelrutschenmotors hat man in den letzten Jahren lebhaft Beachtung geschenkt, wobei Betriebssicherheit, Leistungsfähigkeit und leichte Beförderung die ausschlaggebenden Gesichtspunkte gewesen sind. Eine grundlegende Neuerung bedeutete die Einführung der Elektrizität an Stelle der Preßluft als Antriebskraft. Es erübrigt sich, hier auf die großen Vorteile des elektrischen gegenüber dem Preßluftantrieb einzugehen¹. Zweifellos wird man heute bei Neuanlagen in flacher Lagerung angesichts der großen Kraftverluste kein weitverzweigtes Preßluftleitungsnetz untertage mehr anlegen. Der thermische Wirkungsgrad jeder durch Preßluft angetriebenen Arbeitsmaschine liegt weit unter demjenigen einer mit Elektromotor ausgestatteten. Berücksichtigt man weiterhin, daß die Schüttelrutschenförderung mit Preßluftantrieb bei stark welliger, zum Teil ansteigender Verlagerung selbst unter Anwendung von Gegenzylindern oft unmöglich wird, so muß man die Schaffung des elektrischen Antriebes, der diese Schwierigkeiten nicht kennt, als einen großen Fortschritt bezeichnen.

Eins der Hauptfordernisse des elektrischen Betriebes, einfache Schaltvorrichtungen bei großem Anzugsmoment des Motors, ist heute als erfüllt anzusehen. Die Schüttelrutschenmotoren, deren Leistungen zwischen 7 und 20 kW

schwanken, lassen sich ohne Anstände als Kurzschlußmotoren mit 4–5-fachem Anzugsmoment einschalten. Auch die Ausbildung der Motoren und Hilfseinrichtungen für schlagwettergefährliche Räume genügt allen Anforderungen.

Bei dem eigentlichen Getriebe, das die Umformung der Drehbewegung des Motors in die hin- und hergehende der Schüttelrutsche vornimmt, handelt es sich darum, daß für eine schnelle Fortbewegung des Gutes erforderliche Geschwindigkeitsdiagramm an dem mit dem Rutschenstrang durch eine Stange verbundenen hin- und hergehenden Zapfen zu erzeugen. Ein normales Kurbelgetriebe würde diese Aufgabe keineswegs erfüllen, weil der sich in waagrechter Richtung nach einer Sinuskurve bewegendes Kurbelzapfen den Rutschenblechen eine Bewegung erteilt, die das Fördergut bei waagrechter Verlagerung bei jedem Hub nur hin- und herrutschen läßt. Die bei geneigter Verlagerung des Rutschenstranges auf Grund der Schwerkraft eintretende Bewegung des Gutes ist für eine wirtschaftliche Förderung viel zu langsam. Aufgabe des Getriebes ist, die normale Sinuskurve einseitig so umzubilden, daß das Fördergut allmählich bis auf eine gewisse Geschwindigkeit beschleunigt wird. Diese muß so groß sein, daß das plötzlich abgebremste und schnell zurückgezogene Rutschenblech unter dem Gut zurückrutscht, ohne das Fördergut mitzuziehen. Beim langsam beginnenden Vorwärtsgang des Rutschenbleches wird dann der Zusammenhang zwischen Blech und Gut wiederhergestellt, worauf das Spiel von neuem beginnt.

Mehrere Getriebearten suchen dies dadurch zu erreichen, daß der Kurbelzapfen mit Hilfe einer ungewöh-

¹ Fritzsche: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Preßluft und Elektrizität im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 1930, S. 1381.

lich kurzen Pleuelstange seine Bewegung auf eine Schwingwelle überträgt. Die Verlagerung der Mitten beider Wellen ist so gewählt, daß durch die Winkelstellung der Pleuelstange gegenüber der Bewegungsrichtung eine verschobene Sinuskurve entsteht. Der gleichmäßig umlaufende Kurbelzapfen *a* (Abb. 1) überträgt unter Zwischenschaltung der

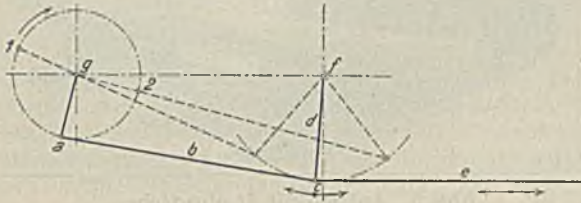


Abb. 1. Getriebe mit kurzer Pleuelstange.

kurzen Pleuelstange *b* seine Bewegung auf den Zapfen *c* des Schwinghebels *d*, an dem wiederum die Angreifstange *e* als Verbindung zum Rutschenblech angelenkt ist. Während seiner Bewegung im oberen Halbkreis 1-2 erteilt der Kurbelzapfen *a* dem Zapfen *c* eine Geschwindigkeit gemäß der Kurve *A-B* (Abb. 2). Die Rückwärtsbewegung *B-A₁* ähnelt jedoch wieder der Sinuskurve, weil die Pleuelstange hierbei ungefähr in der Bewegungsrichtung des Zapfens *c* liegt.

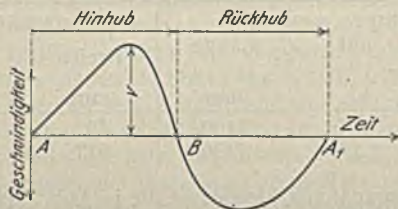


Abb. 2. Geschwindigkeitsdiagramm des Rutschenbleches bei dem Getriebe mit kurzer Pleuelstange.

Ein Nachteil dieses Getriebes ist, daß infolge der Winkelstellungen der Pleuelstangen auf die Schwingwelle *f* und die Kurbelwelle *g* erhebliche Auflagerdrücke wirken, die eine starke Bemessung dieser Teile erfordern und deren Reibungsverluste erheblich erhöhen. Ein häufig notwendig werdender Ersatz der zugehörigen Lagerschalen geht damit Hand in Hand. Auch die Bauart des ganzen Getriebes wird durch die gekröpfte Kurbelwelle *g* etwas verwickelt.

Bei einer andern Ausführung wird die Wirkung dieses Getriebes noch durch eine in die Angreifstange *e* eingeschaltete Druck- und Zugfeder unterstützt. Diese spannt sich vom Zeitpunkt der Rückkehr des Zapfens *c* aus der Vorwärts- in die Rückwärtsbewegung unter der Einwirkung der vorwärtstreibenden Schwungmassen des Rutschenstranges und vergrößert auf diese Weise die Zeit für den Vorwärtshub. Der Rückhub wird durch Ausschaltung der Feder mit Hilfe eines Anschlags bei der Umkehr aus dem Rückwärts- in den Vorwärtshub um die gleiche Zeit verkürzt und dadurch die Förderwirkung unterstützt. Im Betriebe hat sich aber gezeigt, daß diese Einrichtung wegen der großen Bruchgefahr der Feder (Ermüdung) zu Störungen Anlaß gibt.

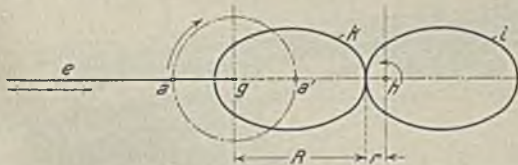


Abb. 3. Getriebe mit exzentrisch verlagertem Zahnradpaar.

Einen von diesen Getrieben grundsätzlich abweichenden Weg zur Erzeugung des für Schüttelrutschen kennzeichnenden Geschwindigkeitsdiagrammes, wobei die Pleuelstange *b* und die Schwingwelle *f* mit dem Schwinghebel *d* in Fortfall kommen, veranschaulicht Abb. 3¹. Die Angreif-

¹ Hergestellt von der Firma Schmidt, Kranz & Co. in Nordhausen a. H.

stange *e* wirkt hier unmittelbar am Kurbelzapfen *a*. Die Kurbelwelle *g* läuft jedoch nicht mit gleichmäßiger Winkelgeschwindigkeit um, sondern erhält durch ein exzentrisch verlagertes Zahnradvorgelege eine ungleichmäßige Winkelgeschwindigkeit, so daß dem Rutschenblech eine spiegelbildgleiche Vorwärts- und Rückwärtsgeschwindigkeit erteilt wird (Abb. 4). Die vom Elektromotor durch zwei Vorgelege angetriebene, gleichmäßig umlaufende Welle *h* (Abb. 3) trägt das exzentrisch verlagerte Zahnrad *i*, das in das auf der Kurbelwelle *g* angebrachte gleich große Rad *k* eingreift. Beide Räder haben durch besondere Ausbildung einen einwandfreien Zahneingriff und sind nach einem neuartigen Verfahren gefräst. In der gezeichneten Stellung wird die Winkelgeschwindigkeit des angetriebenen

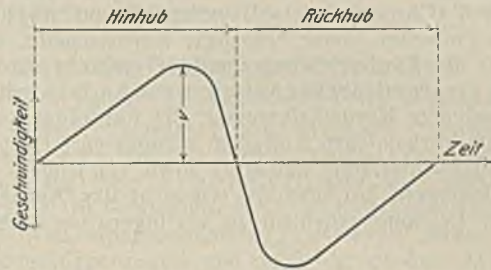


Abb. 4. Geschwindigkeitsdiagramm des Rutschenbleches beim exzentrisch verlagerten Zahnradpaar.

Rades *k* im Verhältnis *r*:*R* vermindert und nach einer halben Umdrehung im Verhältnis *R*:*r* gesteigert. Das sich hieraus ergebende Geschwindigkeitsdiagramm für die Bewegung des Kurbelzapfens *a* in waagrechter Richtung und damit für das Rutschenblech zeigt Abb. 4. Bemerkenswert ist, daß auch die Rückwärtsbewegung schnell eingeleitet wird und allmählich in die Vorwärtsbewegung übergeht. Im Gegensatz zu den Getrieben mit kurzer Pleuelstange trägt also hier auch der Rückhub zur Fortbewegung des Fördergutes bei. Bei gleicher Förderleistung kann man daher mit der Höchstgeschwindigkeit *v* im Scheitel der Geschwindigkeitskurve erheblich heruntergehen, so daß sich naturgemäß die Verzögerung und damit die Verzögerungskräfte bei der Umkehr vermindern. Infolgedessen sind auch die bei der Umkehr auftretenden Stromstöße geringer als bei jeder andern Maschine. Das Kennzeichen des beschriebenen Antriebes ist demnach ein kurzer Hub und eine weiche Umkehr, die zur Schonung der Rutschenbleche sowie namentlich ihrer Verbindungen beiträgt.

Die Einfachheit der Einrichtung ermöglicht eine übersichtliche Bauart des Getriebes (Abb. 5). Der seitlich an das Gehäuse angeschraubte Elektromotor ragt mit seinem

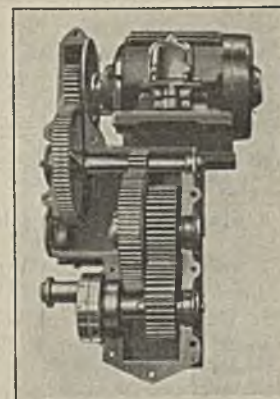


Abb. 5. Bauart des Getriebes.

Wellenstumpf staub- und öldicht in dieses hinein. Mit Ausnahme der Kurbelscheibe sind sämtliche umlaufenden Teile in dem zweiteiligen, ölgefüllten Stahlgußgehäuse untergebracht. Die Wellen ruhen in kräftigen, von außen leicht zugänglichen Rollenlagern, die so bemessen sind,

daß mit einer mehrjährigen Lebensdauer gerechnet werden kann. Die Zahnräder bestehen mit Ausnahme des ersten Vorgeleges aus Chromnickelstahl und haben durch Einsatzhärtung eine glasharte Oberfläche mit zähem Kern erhalten. Die Lebensdauer der äußerst widerstandsfähigen Räder kann durch Umpolung des Elektromotors, d. h. Veränderung der Umlaufrichtung des Getriebes ohne Änderung der Förderrichtung, noch verdoppelt werden, weil dann die bisher weniger beanspruchten Zähne die zeitweilig auftretende Spitzenlast übernehmen. Keile zur Befestigung der Räder sind weitgehend vermieden, und wo sie sich nicht umgehen lassen, sind doppelte Tangentialkeile zur Anwendung gekommen.

Die Kurbelwelle ist als Flanschelle aus dem vollen Werkstoff (Chromnickelstahl) gefertigt und trägt außen eine in einfacher Weise befestigte Kurbelscheibe, die zur Umkehr der Förderrichtung um 180° verdreht wird (a' in Abb. 3). Ferner erlaubt das Aufsetzen von Kurbelscheiben mit verschiedenem Kurbelhalbmesser, die Fördergeschwindigkeit dem vorhandenen Einfallen anzupassen. Durch Verwendung hochwertiger Baustoffe sowie von Rollen- anstatt von Gleitlagern hat man das Gewicht des Antriebs bei gleicher Leistung erheblich zu verringern vermocht. Zu

erwähnen sind schließlich noch die unbedingte Betriebssicherheit, der geringe Bedarf an Ersatzteilen sowie der niedrige Stromverbrauch.

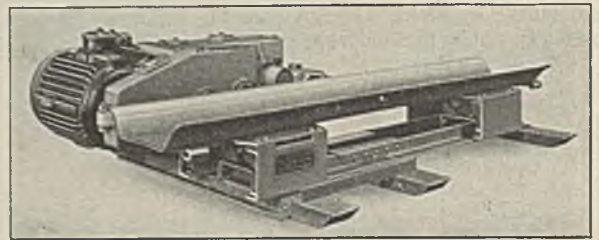


Abb. 6. Antrieb für Strebrutschen.

Dank den genannten Eigenschaften haben die Maschinen in den letzten Jahren im deutschen Bergbau vielfach Eingang gefunden. Neben einer kleinern Bauart I N, die vorwiegend zum Antrieb von kürzern Zubringerutschen dient, wird für Strebrutschen und Hauptförderern die in Abb. 6 wiedergegebene Ausführung II N verwendet. Die Förderleistungen, Abmessungen usw. der verschiedenen Ausführungen sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1.

Bauart	Leistung t/h	Rutschen- länge m	Füll- querschnitt cm ²	Kraft- bedarf kW	Gewicht		Länge mm	Größe	
					ohne Motor kg	mit kg		Breite mm	Höhe mm
I N	~ 35	bis 80	bis 420	7	440	600	1100	482	450
II N	~ 50	bis 120	bis 530	14	920	1200	1430	617	555

Da sich in Kohlengruben der Antrieb wegen der geringen Flözmächtigkeit häufig nicht unter dem Rutschenstrang anbringen läßt, hat die genannte Firma geeignete Zwangsführungen gebaut, die bei seitlicher Aufstellung des Antriebs die eine waagrechte Verschiebung des Rutschenstranges austretenden Kräfte auffangen. Die bisher üblichen Führungen, bei denen die senkrechten Kräfte durch zwei auf waagrecht Achse sitzende Rollen und die waagrecht Kräfte durch eine solche auf senkrecht stehender Achse aufgenommen werden, haben den Nachteil, daß man damit keine spielfreie Führung erzielt. Die Rollen kommen in der U-förmig ausgebildeten Führungsschiene abwechselnd links und rechts oder oben und unten zur Anlage. Ein bei der Umkehr schlagartig eintretender Druckwechsel verursacht einen vorzeitigen Verschleiß der Rollen. Ferner führt der Rutschenstrang in der Nähe des Angriffsbleches infolge des vorhandenen Spieles bei jedem Hub eine in waagrecht Ebene wellenförmige Bewegung aus, welche die Rutschenblechverbindungen stark beansprucht.

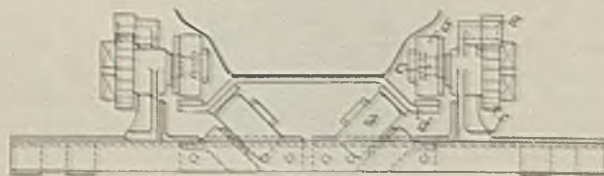


Abb. 7. Spielfreier Führungsstuhl.

Die in Abb. 7 wiedergegebene Führung vermeidet diesen Nachteil durch eine sinngemäß gewählte Anordnung der Rollen. Das Rutschenblech ruht prismenartig auf den beiden unter 45° geneigten Rollen a und wird durch die beiden waagrecht verlagerten Gegenrollen b ständig auf die Tragrollen a niedergedrückt. Nach erfolgter Aufstellung kann man die beiden exzentrisch verlagerten Gegenrollen b leicht durch Drehung des Rollenbolzens c auf die an das Rutschenblech angenietete Tragplatte d aufpressen und durch die Klinke e und das Sperrrad f sichern. Irgendwelches Spiel ist damit von vornherein aufgehoben, so daß den Verschleiß hervorrufende Schläge vermieden werden.

Im Zusammenhang hiermit ist die in Abb. 8 dargestellte raumbewegliche Angreifstange zu erwähnen, die den Antrieb in einem beliebigen Winkel zum Rutschenstrang auf-

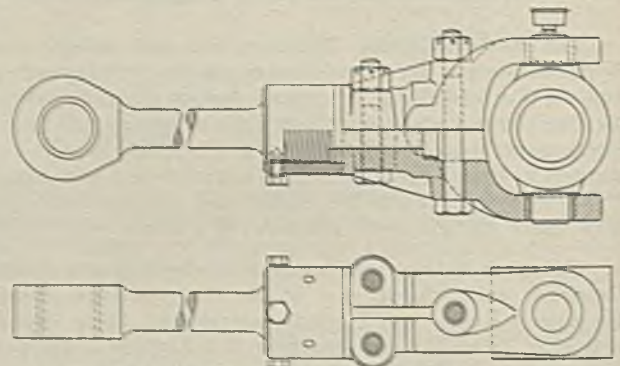


Abb. 8. Raumbewegliche Angreifstange.

zustellen gestattet, ohne daß zur Zerstörung der Stangenbuchsen führende Verklemmungen auftreten. Bei starkem Gebirgsdruck kommt es vor, daß sich das Liegende erheblich verwirft und die ursprünglich einwandfreie Ver-

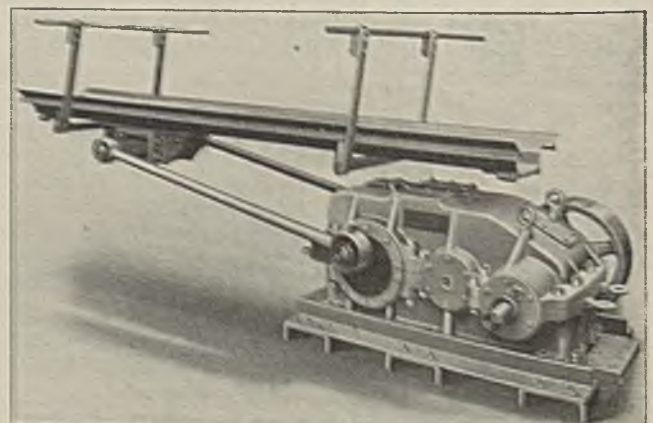


Abb. 9. Schwerer Antrieb für Kalisalzförderung.

lagerung von Antrieb und Rutsche zueinander derart verändert, daß bei starrer Stange sogar Stangenbrüche eintreten können. Die neue Kardanstange ist deshalb durch Einschalten von Kardangelenken und Wirbeln so ausgebildet, daß sie diesen Gebirgsbewegungen zwanglos folgt.

Zum Schluß sei noch auf die besonders hoch belasteten Antriebe für Kalisalzförderung hingewiesen. Infolge der im Kalibergbau vorhandenen hohen Räume kann man hier anstatt der Zahnradübersetzung Riemen verwenden, deren Elastizität den Elektromotor gegen die wechselnde Belastung des Rutschengetriebes schützt. Neben seiner stoßmildernden Pufferwirkung sichert der Riemen den Antrieb gegen übermäßige Belastung durch Abfallen oder Rutschen.

Zahlentafel 2.

Bauart	Leistung t/h	Rutschenlänge m	Füllquer-schnitt cm ²	Kraftbedarf kW	Gewicht kg
II R	~ 45	80	bis 720	12	940
III R	~ 60	120	bis 720	16	1490
IV R	~ 75	160	bis 900	21	2930

Von den in der Zahlentafel 2 gekennzeichneten drei Antrieben dient der kleinste für Zubringerutschen und der mittlere für die gebräuchlichen Abbaurutschen. Die neuerdings hergestellte schwerste Bauart (Abb. 9) für etwa 21 kW Leistung verbürgt durch die doppelte Ausbildung des elliptischen Getriebes ein hohes Maß von Betriebssicherheit. Neben der doppelten Anordnung des elliptischen Vorleges sind zwei voneinander getrennte Kurbelwellen vorhanden und an diese zwei Angreifstangen angelenkt. Diese greifen an einem drehbar unter dem Rutschenblech verlagerten Angreifbalken an, so daß ein einwandfreier Kräfteausgleich in dem zweifachen Getriebe gewährleistet ist. Wegen ihrer großen Leistung und Betriebssicherheit läßt sich diese Maschine zum Antrieb von Sammelrutschen verwenden, wobei man die für jeden Abbau erforderlichen verschiedenen Füllstellen zu einer einzigen vereinigen kann.

Berichtigungen.

In Abb. 5 des Aufsatzes von Deuschl »Untersuchungen über den Luftverbrauch beim Blasversatzverfahren«¹ ist die Blasleistungskurve (m³ Berge/h) falsch gezeichnet worden.

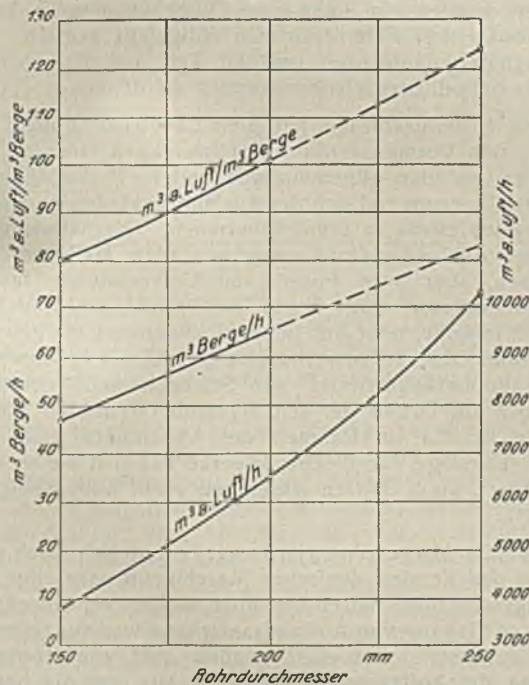


Abb. 5. Blasleistung, Luftverbrauch und spezifischer Luftverbrauch in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser bei 100 m waagrechter Strecken- und 100 m größter Strebhänge.

¹ Glückauf 1931, S. 46.

Die richtigen Werte gehen aus der vorstehenden Abbildung hervor.

In dem Aufsatz von Klein »Die Reibung von Drahtseilen in Klemmen«¹ sind die Unterschriften der Abb. 11 und 12 zu vertauschen.

Metallographischer Ferienkursus in Clausthal.

In der Zeit vom 16. bis zum 28. März 1930 finden im Metallographischen Institut der Bergakademie Clausthal unter Leitung von Professor Dr. Merz metallographische Ferienkurse statt, die aus täglich 3 Stunden Vorlesung und 4 Stunden praktischen Übungen bestehen. Anfragen sind an das Metallographische Institut der Bergakademie Clausthal, Clausthal-Zellerfeld 1, zu richten.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 7. Januar 1931. Vorsitzender Geh. Bergrat Rauff.

Im ersten Vortrag sprach Professor Grupe über Wurzelböden im Wealdensandstein und ihre Bedeutung für den Rhythmus dynamischer Vorgänge. Die Wealdenformation ist nach vorherrschender Ansicht eine Übergangsbildung zwischen Meeres- und Süßwasserablagerungen und wohl in großen Ästuarien entstanden. Starker Fazieswechsel ist für sie bezeichnend. So keilen die Sandsteine des Wealdengebietes des Deisters und der Bückeberge, auf die sich die Ausführungen des Vortragenden vorwiegend bezogen, recht schnell nach Norden und Westen hin aus, und ähnliches beobachtet man im Wealdengebiet von Borgloh-Ösede, südlich von Osnabrück. Diese beiden voneinander getrennten Sandsteinbezirke sind, wie aus einer Arbeit von Kauenhowen hervorgeht, deltaartige Aufschüttungskegel, deren östlicher vor der »Hildesheimer Halbinsel« liegt, während der westliche sich im Süden an die »Rheinische Masse« der Gegend von Münster anlehnt. Die höhere Tierwelt des Wealdens enthält Saurier, Krokodile, Schildkröten und Fische, unter den letztgenannten auch Haie, also Meeresbewohner. Die Flora ist teils vom höhern Lande her eingeschwehmt worden, teils autochthon. Die Bildung der Steinkohlenflöze ist vorzugsweise mit den Sandsteinbezirken verknüpft. Die Kohlen sowohl als auch die berühmten Saurierfährten des Deistersandsteines zeigen an, daß die Sedimentation und damit die Senkung nicht ununterbrochen vor sich gegangen sind. Daß nämlich die Flöze wirklich autochthon sind, wird klar bewiesen durch die in ihrem Liegenden auftretenden Wurzelböden. Diese finden sich in den großen Oberkirchener Steinbrüchen, aber außerdem in den einzelnen, durch kohlige Bestege voneinander getrennten Bänken der mächtigen Sandsteinpakete, treten aber nicht überall auf, sondern sind vielfach, wahrscheinlich nachträglich, zerstört worden. Die immer wiederholten Wurzelböden und die rhythmische Wiederkehr von Sandstein und tonigen bis kohligten Bestegen versuchte der Vortragende im Anschluß an Klüpfels im Jura gewonnenen Anschauungen durch zyklisch und rhythmisch wiederkehrende tektonische Bewegungen zu erklären. Mindestens ein dutzendmal hätte sich im Gebiete der Bückeberge der Senkungsvorgang wiederholt, der zur Bildung der aquatisch entstandenen Sandsteine geführt hatte. Ebensooft aber habe sich der Untergrund, wenn auch in geringerem Maße, wie aus den kohligten Bestegen, den Fährten und gewissen eisenschüssigen, als ehemalige Grundwasserabsätze anzusehenden Zonen im Sandstein zu schließen sei, wieder herausgehoben. Isostatische Vorgänge könnten hierbei, weil die Dicke mancher Bänke viel zu dünn sei, nicht mitgespielt haben, es handle sich vielmehr um echte tektonische – gemeint sind wohl durch die Kontraktion der Erde hervorgerufene – Bewegungen.

Sodann erörterte Geheimrat Dr.-Ing. Seidl die Unterschiedlichkeit von Schubfalten- und Biegefalten-Systemen. Der Vortragende zeigte an bildlichen Wiedergaben von Versuchen, die Willis und er selbst mit schichtig angeordneten Stoffen zur Veranschaulichung von Faltungs-

¹ Glückauf 1931, S. 81.

vorgängen vorgenommen haben, die Verschiedenheiten, die sich bei Schub- und bei Biegebeanspruchung herausbilden. An Beispielen aus der Natur, und zwar meist aus dem Ruhrkarbon und aus den Alleghanies, legte er weiterhin dar, wie man die verschiedenen Faltenformen zu deuten habe, und wie man aus dem Verhalten der Schichten und

der Flöze in den bereits erschlossenen Teufen auf die Art der Faltung in den größern Teufen schließen könne. Er versicherte, das man die Lage der »neutralen Leitschicht«, derjenigen Schicht also, welche die Schichten des Zusammenschubes von denen der Zerrung trennt, rechnerisch zu ermitteln vermöge.
W. Haack.

WIRTSCHAFTLICHES.

Die deutsche Wirtschaftslage im November 1930.

Auch der November zeigte das gleiche Bild tiefster Depression. Abgesehen von der üblichen Herbstbelegung in einigen Verbrauchsgüterindustrien, trat im allgemeinen keine Veränderung der wirtschaftlichen Lage ein; in den meisten Produktionsgüterindustrien hat sich die abwärts-gleitende Entwicklung sogar noch weiter fortgesetzt. Geldknappheit, vermehrte Arbeitslosigkeit und die dadurch bedingte sinkende allgemeine Kaufkraft beeinflussten den Absatz nachteilig und bewirkten, daß die Aufträge weiter zurückgingen, die Lagerbestände anwuchsen und erneute Arbeitsstreckungen, Stilllegungen und Entlassungen unvermeidlich waren.

Ende des Berichtsmonats wurden in Deutschland 3,76 Mill. Arbeitssuchende gezählt, das sind 1,66 Mill. oder 79,1 % mehr als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Der Anteil der Außenberufe an der Gesamtbelastung ist auf 40,5 % gestiegen, während die konjunkturell abhängigen Berufsgruppen 59,5 % zur Gesamtbelastung beitrugen. In der Arbeitslosenversicherung und Krisenfürsorge zusammen wurden Ende des Berichtsmonats 2,35 Mill. Hauptunterstützungsempfänger mit rd. 2 Mill. Familienangehörigen gezählt, so daß damit auf je 6 Beschäftigte ein Unterstützungsempfänger einschließlich seiner Familie entfällt.

Für den Geldmarkt konnte der Eingang des internationalen Überbrückungskredits auch keine merkliche Erleichterung bringen, weil die Schwierigkeiten auf den ausländischen Geldmärkten ihren Einfluß in starkem Maße ausübten. Die Reichsbank hat ihren Deckungsbestand auf 2700 Mill. \mathcal{M} erhöht. Die deutschen Effektmärkte boten weiter das schon seit langem gewohnte Bild der Lustlosigkeit und geringen Umsatzfähigkeit. Das andauernde Abgleiten der Kurse, das vor allem durch beträchtliche Auslandverkäufe hervorgerufen wurde, hat zu einem Tiefstand geführt, der um so weniger berechtigt erscheint, als gerade in letzter Zeit die Geschäftsergebnisse einer großen Anzahl Gesellschaften eine im Verhältnis zum Kurswert recht günstige Rendite versprechen.

Die deutsche Handelsbilanz war im November im reinen Warenverkehr mit 197 Mill. \mathcal{M} aktiv. Die Gesamteinfuhr stellte sich auf 734 Mill. \mathcal{M} , die Ausfuhr auf 931 Mill. \mathcal{M} . Da jedoch in den Ausfuhrziffern die Reparations-sachlieferungen mit 61 Mill. \mathcal{M} enthalten sind, so verbleibt in Wirklichkeit nur eine gewinnbringende Mehrausfuhr in Höhe von 136 Mill. \mathcal{M} . Gegenüber dem Vormonat ging die Einfuhr um 99 Mill. \mathcal{M} , die Ausfuhr ohne Reparations-sachlieferungen um 141 Mill. \mathcal{M} zurück. An der verringerten Einfuhr sind Lebensmittel und Getränke mit 41,6 Mill., Rohstoffe und halbfertige Waren mit 47,8 Mill. und Fertigwaren mit 9,9 Mill. \mathcal{M} beteiligt, während an dem Rückgang des Ausfuhrwertes zur Hauptsache die um 106 Mill. \mathcal{M} geringere Fertigwarenausfuhr die Schuld trägt. Unter den Fertigwaren weisen die stärksten Ausfuhrückgänge auf: Textilwaren mit 32,3 Mill. \mathcal{M} und chemische und pharmazeutische Erzeugnisse sowie nichtelektrische Maschinen mit je 14,1 Mill. \mathcal{M} . An der Abnahme der Rohstoffausfuhr in Höhe von 31,7 Mill. \mathcal{M} sind Steinkohlen mit 7,8 Mill. und schwefelsaures Ammoniak mit 5,8 Mill. \mathcal{M} beteiligt.

Der Reichsindex für die Lebenshaltungskosten ist dem Vormonat gegenüber um 1,31 % auf 143,5 zurückgegangen, der Großhandelsindex hielt sich mit 120,1 nahezu auf der vormonatigen Höhe.

Die Lage auf dem Ruhrkohlenmarkt wird des nähern in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift geschildert.

Im Aachener Bezirk konnte die durch das Unglück eingetretene Stockung des Versandes infolge der geringen Abrufe durch andere Gruben glatt ausgeglichen werden. Sowohl Industrie- als auch Hausbrandkohle ging unverändert schlecht ab.

Auch die Absatzlage in Oberschlesien blieb recht unbefriedigend. Wohl konnten die Verladungen an Hausbrandkohle der Jahreszeit entsprechend etwas gesteigert werden, dagegen hielt sich der Bedarf der industriellen Verbraucher wie bisher in sehr engen Grenzen. Auf der Halde lagen gegen Monatsende 458000 t Steinkohle und 466000 t Koks.

Im Steinkohlenbergbau Niederschlesiens trugen die verstärkten Abrufe der Zuckerfabriken, wie auch die leichte Belegung des Hausbrandgeschäftes zu einer geringen Besserung des Absatzmarktes bei, doch blieb die Gesamtlage auch weiterhin recht ungünstig.

Im sächsischen Steinkohlenbergbau konnte die durch Feierschichten und durch den Rückgang der Belegschaft stark verminderte Förderung in Industriesorten restlos abgesetzt werden, während Hausbrandkohle infolge der durch die milde Witterung hervorgerufenen geringen Abrufe zum Teil auf Halde genommen werden mußte.

Auf dem Braunkohlenmarkt blieb die Lage unverändert schlecht. Trotz der allgemein vorgenommenen Preissenkung ist eine Besserung des Industriegeschäfts nicht eingetreten. Das Hausbrandgeschäft dürfte sich erst bei Eintreten größerer Kälte bessern.

Der Eisenerzbergbau kann auch weiterhin nur durch die Reichs- und Staatsbeihilfe sowie durch die Vergünstigungen der Reichsbahn vor dem gänzlichen Erliegen bewahrt werden. Im Lahn- und Dillgebiet sind im Laufe des Monats drei weitere Gruben stillgelegt worden. Die Belegschaft konnte zum größten Teil auf die noch in Betrieb befindlichen Gruben verteilt werden.

Die Inlandnachfrage auf dem Eisenmarkt hielt sich wie in den Vormonaten in ziemlich engen Grenzen, um so mehr, als man allgemein auf weitere Preissenkungen wartete. Dagegen hat sich der Auslandabsatz bei gesteigerten Preisen etwas zu erholen vermocht. Verhältnismäßig gut vom Ausland gefragt waren vor allem Halbzeug und Stabeisen, aber auch Form- und Universaleisen fanden regeres Interesse, doch liegen die Preise immer noch zu tief, um in Anbetracht der hohen Selbstkosten ein gewinnbringendes Geschäft zu verbürgen. Der Absatz in schwerem Eisenbahnoberbaumaterial, wie Schienen und Schwellen, hielt sich auf Grund der seit September erhöhten Abrufe der Reichsbahn im Rahmen des Vormonats. Die Beschäftigungslage der Blechwalzwerke hat sich weiter verschlechtert, auch Röhren waren nur recht unbefriedigend gefragt.

Für die Maschinenindustrie hat sich nach dem Bericht des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten das Inlandgeschäft im November noch weiter verschlechtert; auch der Eingang von Auslandsaufträgen war nur teilweise leicht gebessert. Bei einer großen Zahl von Betrieben reichten die Auftrageingänge nicht aus, um die bereits erheblich verringerte Belegschaft in bisherigem Umfang durchzuhalten. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit sank auf 42 Stunden, der Beschäftigungsgrad belief sich nach der tatsächlich geleisteten Arbeiterstundenzahl auf 47 %.

Der Kohlenbergbau Rußlands im Wirtschaftsjahr 1929/30.

Im vergangenen Wirtschaftsjahr 1929/30 — dem zweiten Jahr des Fünfjahresplanes — hatte der russische Kohlenbergbau unter besonders schwierigen Produktionsbedingungen zu arbeiten. Die überspannte Industrialisierung hat in den letzten Jahren einen schnell wachsenden Kohlenbedarf entstehen lassen, dem die Kohlegewinnung trotz starker Steigerung bei weitem nicht genügen konnte. Mehr denn je stand daher das abgelaufene Wirtschaftsjahr im Zeichen eines Kohlenmangels, zumal Unzulänglichkeiten im Transportwesen den Kohlenversand stark behinderten. Mit Rücksicht auf die ständig steigenden Schwierigkeiten in der Kohlenversorgung der grundlegenden Industriezweige hat die Sowjetregierung den Förderplan für 1929/30 beträchtlich erhöht (von 39,8 Mill. t 1928/29 auf 52,5 Mill. t 1929/30) und umfangreiche Maßnahmen getroffen, um die vorgesehene Fördermenge unter allen Umständen zu erreichen. Zur Gewährleistung einer möglichst vollen Durchführung des Jahresvoranschlags und zur Herbeiführung einer reibungslosen Kohlenbelieferung galt die Sorge der leitenden Wirtschaftsstellen vor allem der Vermeidung besonderer Erschütterungen des Produktionsverlaufs. Trotzdem war die Kohlenförderung im abgelaufenen Wirtschaftsjahr, von jahreszeitlichen Einflüssen ganz abgesehen, erheblichen Schwankungen unterworfen. Besonders groß war der Förderrückgang in der 2. Hälfte des Berichtsjahres, so daß sein Gesamtergebnis die an den Plan geknüpften Hoffnungen nicht erfüllte. Ihren Höhepunkt erreichte die Kohlegewinnung mit rd. 4,7 Mill. t im März 1930; sie ging aber alsbald stark zurück und sank bis September auf etwa zwei Drittel dieser Menge. In den spätern Monaten hat sich die Lage dann so stark verschlechtert, daß die Förderung dem Voranschlag nur noch in bescheidenem Maße entsprach. Die Unterschreitung des Förderplanes war im Berichtsjahr sogar wesentlich größer als im vorhergehenden Jahr. Nach den kürzlich veröffentlichten amtlichen Angaben hat der Kohlenbergbau das Jahresprogramm 1929/30 insgesamt nur zu 89,8% (1928/29 zu 98,7%) durchführen können, der wichtigste Kohlenbezirk, das Donez-Becken, zu 91,8% (99,4%). Stellt man die tatsächlichen Gewinnungsziffern denen des Vorjahres gegenüber, so ergibt sich das folgende, wesentlich günstigere Bild:

	1928/29 1000 t	1929/30 1000 t	Zunahme %
Donez-Becken . . .	30 732	35 781	16,4
Moskauer Bezirk .	1 261	1 698	34,7
Uralgebiet	2 096	2 335	11,4
Sibirien	3 682	4 552	23,6
Mittelasien	356	447	25,5
Ferner Osten . . .	1 454	1 740	19,6
Kaukasus	77	98	26,5
zus.	39 658	46 651	17,6

Eine der Hauptursachen des starken Zurückbleibens der Kohlegewinnung hinter den Voranschlägen und dem Bedarf war die ungenügende Arbeitsleistung. Eine Gegenüberstellung der Belegschafts- und der Produktivitätsziffern zeigt eine Vermehrung der Arbeiterzahl um 6,9% über den Plan hinaus und ein Zurückbleiben der Arbeitsleistung hinter dem Plan um 5,1%. Eine besondere Verschärfung erfuhren die Produktions- und Arbeitsverhältnisse durch die in der jüngsten Zeit in verstärktem Maße eingesetzte Abwanderung der Arbeiter aus den Kohlenbezirken, namentlich aus dem Donez-Becken. Der russische Kohlenbergbau gehört zu den Industriezweigen, deren Produktionsgang schon seit Jahren durch die geringe Seßhaftigkeit der Belegschaft empfindlich beeinträchtigt wird. Nach amtlichen Erhebungen für das Donez-Revier waren beispielsweise von der Gesamtzahl der Hauer nur rd. 57% ansässig, während der Rest, also reichlich zwei Fünftel, aus zugewanderten, meist ungeübten und mit den Produktionsbedingungen nicht vertrauten Arbeitern bestand. Im vergangenen Jahre hat sich infolge der ungünstigen

Wohnungs- und Verpflegungsverhältnisse der Arbeiterwechsel so stark gesteigert, daß an vielen Stellen die Durchführung der notwendigen Arbeiten schwer gefährdet erschien. Allein aus dem Donez-Becken sind z. B. in den ersten Monaten 1929/30 rd. 40000 Arbeiter, vorwiegend Hauer, abgewandert; ähnliches gilt auch für die meisten andern Bezirke. Da der Abgang bedeutend stärker war als der Zugang, hat sich in der Folgezeit der Arbeitermangel zunehmend verschärft und in einem weitem Förderrückgang ausgewirkt. Außerdem herrschte eine große Knappheit an geschulten Facharbeitern, die in Verbindung mit vielfachen Unzuträglichkeiten organisationstechnischer Art in der Leitung eine bessere Bedienung und Ausnutzung der Werkseinrichtungen sehr hemmte. Infolgedessen konnte trotz gesteigerter Mechanisierung die maschinelle Kohlegewinnung nicht in dem vorgesehenen Maße gesteigert werden. Zwar ist ihr Anteil an der Gesamtkohlenförderung 1929/30 merklich gewachsen (von 30,7% 1928/29 auf 42,5% 1929/30, im Donez-Becken von 35,1 auf 49,5%), die angestrebte Erweiterung der Mechanisierung ist jedoch infolge des fühlbaren Mangels an Maschinen und Ersatzteilen auf die größten Schwierigkeiten gestoßen. Immerhin stellt das erreichte Ergebnis eine beachtenswerte Leistung dar, wenn auch die gesteigerte Einführung von Maschinen den erheblichen Ausfall an menschlicher Arbeitskraft nicht auszugleichen vermochte.

Bei der überaus kritischen Lage des Kohlenbergbaus wirkte es besonders erschwerend, daß die Regierungsvorschriften betreffend den Abbau der Gesteigungskosten, vornehmlich infolge des wachsenden Mißverhältnisses zwischen Arbeitslöhnen und Arbeitsleistung, im wesentlichen ohne nachhaltige Wirkung blieben. Die ununterbrochene Aufwärtsbewegung der Löhne hat in den letzten Jahren den lohnintensiven Charakter der russischen Kohlenwirtschaft noch verstärkt. Nicht weniger als rd. drei Fünftel der gesamten Selbstkosten entfielen allein auf die Lohnkosten (einschließlich sozialer Abgaben). Das unverhältnismäßige Ansteigen der Löhne hat sich naturgemäß in einer weitem Verteuerung der Gesteigungskosten ausgewirkt, so daß die planmäßig angesetzte Senkung je Produktionseinheit so gut wie gänzlich ausgeblieben ist. Am Jahreschluß stand der Kohlenbergbau mit einer Abnahme seiner Gesteigungskosten gegenüber dem Vorjahre um nur 1,8% (statt der vorgesehenen 6,5%) unter sämtlichen andern Industriezweigen an letzter Stelle. In einzelnen Gebieten ist der Kostenplan sogar bedeutend überschritten worden.

Die für das vergangene Jahr vorgesehenen Erweiterungs- und Neubaurbeiten erlitten im 1. Halbjahr große Verzögerungen; in der darauffolgenden Zeit konnte allerdings durch energisches Eingreifen der maßgebenden Wirtschaftsorgane der Rückstand aufgeholt werden. Die Inbetriebnahme der Neuanlagen konnte jedoch in den meisten Fällen wegen des Mangels an Facharbeitern und Ausrüstungsgegenständen nur mit erheblicher Verspätung erfolgen. Da die neuen Gruben somit nur in ganz geringfügigem Maße an der Produktionssteigerung beitragen konnten, entfiel diese fast ausschließlich auf die alten Zechenanlagen.

Der Ernst der Lage hat die Sowjetregierung bewogen, den für das sogenannte Sonderquartal (Oktober-Dezember 1930) ursprünglich vorgesehenen Förderplan in Höhe von rd. 17 Mill. t nachträglich auf 21 Mill. t zu erhöhen, von denen reichlich drei Viertel auf das Donez-Becken entfallen. Um die Arbeitsschwierigkeiten zu beheben, ist ferner durch Verordnung vom 20. Oktober 1930 die Freizügigkeit der Arbeiter aufgehoben worden. Außerdem sind dem Kohlenbergbau für das nächste Jahr 250 Mill. Rubel zur Errichtung von Arbeiterwohnungen zur Verfügung gestellt worden, wodurch die Seßhaftigkeit der Belegschaft gefördert werden soll. Aber selbst die Sowjetpresse bezweifelt, daß es durch diese Maßnahmen gelingt, in absehbarer Zeit das Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage herzustellen.

In letzter Zeit hat die Sowjetregierung versucht, trotz des herrschenden Kohlenmangels im Inlande die Kohlenausfuhr in erweitertem Umfang aufzunehmen. Dadurch hat sich 1929 (Kalenderjahr) gegenüber dem Vorjahr die Kohlenausfuhr mit 1,3 Mill. t im Gesamtwert von rd. 12,4 Mill. Rubel reichlich verdoppelt. Auch in den ersten Monaten 1930 setzte sich die Steigerung der Kohlenausfuhr fort. Die wichtigsten Abnehmer waren Italien, Griechenland, die Türkei, Frankreich und trotz der weiten Transportwege auch die Ver. Staaten von Amerika und Kanada. Mit einigen Ländern (Kanada, Neu-England u. a.) konnten noch zu Beginn 1930 bedeutende Lieferungsverträge (namentlich von Donez-Kohle) abgeschlossen werden, so daß für das zu Ende gehende Jahr mit mindestens einer Verdopplung der Kohlenausfuhr gerechnet wird. Allerdings machten sich in letzter Zeit Widerstände

gegen die russische Kohleneinfuhr geltend; so kam es kürzlich zu Einfuhrverboten in den Ver. Staaten, die bald darauf jedoch aufgehoben wurden. Auch Kanada hat neuerdings Maßnahmen gegen die russische Einfuhr ergriffen, die sich bei Kohle insofern ausgewirkt haben, als der kanadische Kohleneinfuhrhandel die Verpflichtung übernahm, während der nächsten Herbst- und Wintermonate russische Kohle nicht einzuführen. Ähnliche Sperrmaßnahmen sind auch von andern Staaten (Australien u. a.) angekündigt.
H. Zyderowitsch.

Gaserzeugung Großbritanniens im Jahre 1929.

In Fortführung der in dieser Zeitschrift zuletzt auf Seite 314 — Jahrgang 1930 — veröffentlichten Angaben über die Gaserzeugung Großbritanniens bringen wir nachstehend die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1929.

Großbritanniens Gaserzeugung im Jahre 1929.

Jahr	Zahl der in Betracht gezogenen selbständ. Gaswerke	Zur Gaserzeugung verwandte Rohstoffe			Erzeugte Gasmengen			
		Kohle l. t	Koks für Wassergas l. t	Öl hl ¹	Kohlengas 1000 cbm ²	Wassergas 1000 cbm ²	anderes Gas 1000 cbm ²	insges. ³ 1000 cbm ²
1920	798	17 566 316			6 076 098	1 045 191	151 181	7 272 470
1921	797	15 775 696	1 254 122	2 350 399	5 504 864	1 412 020	130 374	7 047 258
1922	796	15 907 095	1 057 909	2 096 536	5 715 568	1 243 675	174 347	7 133 590
1923	790	16 460 632	906 717	1 942 403	6 162 516	1 085 238	105 988	7 353 742
1924	784	17 329 180	976 366	2 065 484	6 562 375	1 111 290	115 226	7 788 891
1925	781	17 031 172	1 153 413	2 788 895	6 547 139	1 363 304	121 615	8 032 058
1926	784	16 564 172	1 435 572	4 439 113	6 412 002	1 848 266	118 853	8 379 121
1927	782	17 703 593	1 034 521	2 771 534	6 965 016	1 333 789	126 033	8 424 838
1928	774	17 561 741	979 363	2 561 475	7 070 359	1 279 477	107 032	8 456 868
1929	771	17 886 766	949 235	2 650 532	7 210 777	1 311 677	122 355	8 644 809

¹ Umgerechnet: 1 engl. Gallone = 4,54 l. — ² Umgerechnet: 1 Kubikfuß = 0,0283 cbm. — ³ Außerdem wurden in den Jahren 1921 bis 1929 noch die folgenden Gasmengen (in 1000 cbm) zugekauft: 1921: 37 498, 1922: 102 890, 1923: 120 786, 1924: 126 527, 1925: 135 776, 1926: 65 708, 1927: 151 128, 1928: 185 659, 1929: 309 835.

Wie bereits früher bemerkt, beziehen sich die Angaben für England und Wales jeweils auf das Kalenderjahr, während bei Schottland das Wirtschaftsjahr, endigend am 15. Mai, zugrunde gelegt ist.

Gegenüber 1928 ist die Zahl der selbständigen Gaswerke von 774 auf 771 gesunken. Der Rückgang findet seine Erklärung darin, daß bei vier dieser Werke eine Verschmelzung mit andern Gesellschaften vor sich gegangen ist, während andererseits die »Wateringbury Gas Company Ltd.« eine neue Gesellschaft darstellt.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 8,64 Milliarden m³ Gas erzeugt gegenüber 8,46 Milliarden m³ 1928; das bedeutet ein Mehr von 187,94 Mill. m³ oder 2,22%. An Kohlengas wurden 1929 bei 7,21 Milliarden m³ gegenüber dem Vorjahr 140,42 m³ oder 1,99% mehr erzeugt. Auch die Gewinnung von Wassergas hat gegenüber 1928 eine kleine Zunahme erfahren, und zwar um 32,2 Mill. m³ oder 2,52%; Zur Gaserzeugung wurden an Kohle rd. 325 000 l. t oder 1,85% mehr, an Koks zur Gewinnung von Wassergas dagegen rd. 30 000 l. t oder 3,08% weniger verwandt. Ander- Bei der Gasherstellung gewonnene Rückstände.

Jahr	Erzeugte Rückstände			Zahl der Gasverbraucher	Länge der Rohrleitung ² km
	Koks und Koksgrus l. t	Teer hl ¹	Schwefels. Ammoniak l. t		
1920				7 448 332	62 517
1921	10 404 702	7 286 638	115 979	7 559 310	63 645
1922	11 475 155	7 713 453	113 373	7 672 146	64 745
1923	11 098 169	8 267 393	117 166	7 810 350	65 957
1924	11 657 465	8 871 432	124 737	7 993 786	67 567
1925	11 398 382	8 821 955	125 875	8 200 455	69 487
1926	11 176 933	8 521 055	116 264	8 404 561	71 567
1927	11 939 375	9 176 250	125 802	8 686 339	73 740
1928	11 800 428	9 571 069	128 952	8 901 271	75 884
1929	12 032 714	9 774 694	128 686	9 137 581	78 125

¹ Umgerechnet: 1 engl. Gallone = 4,54 l. — ² Umgerechnet: 1 engl. Meile = 1,609 km.

seits hat der Verbrauch an Öl, der in dem Ausstandsjahr 1926 bei 4,44 Mill. hl eine Höchstziffer aufzuweisen hatte, gegenüber 1928 eine Zunahme um rd. 89 000 hl oder 3,48% erfahren.

Über die bei der Gasherstellung gewonnenen Rückstände unterrichtet die vorstehende Zahlentafel.

Während die Erzeugung an Koks und Koksgrus um rd. 232 000 l. t oder 1,97% und an Teer um rd. 204 000 hl oder 2,13% gestiegen ist, läßt die Gewinnung von schwefelsauer Ammoniak eine kleine Abnahme von 266 l. t oder 0,21% erkennen.

Die Zahl der Gasverbraucher hat sich auch im Berichtsjahr um weitere 236 310 oder 2,65% auf rd. 9,14 Mill. erhöht. Gleichzeitig wurde der Ausbau der Gasrohrleitungen derart gefördert, daß im Berichtsjahr bei rd. 78 000 km gegenüber 1928 ein Mehr von rd. 2200 km oder 2,95% und gegen 1920 eine Zunahme von rd. 16 000 km oder 24,97% erreicht werden konnte.

Der französische Kalibergbau im Jahre 1929.

Ende 1929 waren in Frankreich, und zwar im Elsaß, 36 Konzessionen auf Kali mit einer Ausdehnung von 23 763 ha verliehen, wovon auf Grund von 14 Konzessionen 15 963 ha ausgebeutet wurden. An Rohkali wurden im Berichtsjahr 3,13 Mill. t gewonnen gegenüber 2,58 Mill. t im Vorjahr und 350 000 t 1913. Die Entwicklung der elsässischen Förderung ist für die Jahre 1910 bis 1929 nachstehend ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 1. Kaligewinnung im Elsaß in den Jahren 1910—1929.

Jahr	Rohkali t	Jahr	Rohkali t
1910	38 481	1924	1 664 605
1913	350 341	1925	1 926 346
1920	1 222 615	1926	2 317 541
1921	884 139	1927	2 321 757
1922	1 326 859	1928	2 580 096
1923	1 577 514	1929	3 133 715

Die Kaligewinnung erfolgt im Elsaß aus zwei übereinander liegenden Sylvinitlagern mit einer Mächtigkeit von 3–5,50 m (unteres Lager) bzw. bis zu 2,20 m (oberes Lager); der Gehalt an K₂O schwankt zwischen 12 und 30%. Das im letzten Jahr gewonnene Rohsalz wies einen Durchschnittsgehalt von 16,88% auf gegen 17,21% 1928 und 16,91% 1927. Auf den Gruben Joseph, Else, Max, Ferdinand und Anna ist nur das untere Lager abbauwürdig, wogegen auf den übrigen Kalibergwerken beide Vorkommen abgebaut werden. Über die Gewinnung an Rohsalz auf den einzelnen Gruben unterrichtet Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Gewinnung an Rohsalz nach Gruben im Jahre 1929.

Grube	Förderung aus dem			Zahl der Arbeiter
	untern Lager t	obern Lager t	insges. t	
Gruppe Amelie I	77 840	173 460	251 300	1 211
	6 012	183 488	189 500	424
Amelie II	164 550	—	164 550	355
	240 050	—	240 050	575
Joseph-Else	184 098	270 802	454 900	1 389
Marie, Marie-Luise	16 102	292 298	308 400	850
Theodor, Prinz Eugen	606 050	—	606 050	1 639
Ferdinand (Reichsland)	211 106	252 405	463 511	1 456
Anna	112 183	343 271	455 454	1 369
St. Therese (Alex Rudolf Ensisheim)				
zus.	1 617 991	1 515 724	3 133 715	9 268

Von den elsässischen Kaliwerken werden hauptsächlich Rohsalze, enthaltend 12–16% K₂O, sowie Düngesalze mit 20–22% Reinkali in den Handel gebracht. Außerdem werden in den Chlorkaliumfabriken durch Anreicherung Düngesalze mit 30–40% K₂O sowie Chloride mit mehr als 50% K₂O gewonnen. Nähere Angaben über die Gewinnung von absatzfähigen Salzen sind in Zahlentafel 3 enthalten.

Zahlentafel 3. Gewinnung an absatzfähigen Salzen 1920–1929.

Jahr	Rohsalz 12–16%	Düngesalz		Chlorkalium 50% und mehr	Zusammen	
	t	20–22% t	30–40% t		t	K ₂ O-Gehalt t
1920	646 850	330 541	—	62 243	1 039 634	194 355
1921	319 451	231 243	15 803	92 058	658 555	144 836
1922	317 441	330 055	58 494	121 309	827 299	200 149
1923	403 450	370 811	113 711	151 533	1 039 505	262 170
1924	359 978	414 716	104 908	171 024	1 050 626	271 125
1925	358 295	494 019	156 005	181 185	1 189 504	311 892
1926	300 280	479 850	182 308	250 430	1 212 868	368 110
1927	255 266	536 347	160 557	296 365	1 248 535	370 901
1928	215 483	617 435	177 036	336 027	1 345 981	406 640
1929	263 019	711 090	226 650	390 488	1 591 247	492 097

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 1 620 174 t Kalisalz (mit 494 132 t K₂O) abgesetzt, und zwar 259 377 (40 120) t Rohsalze, 732 919 (151 513) t 20–22%iges Düngesalz, 215 331 (80 057) t mit 30–40% Kali und 412 547 (222 442) t Chlorkalium.

Die Verkaufspreise für Kali haben in Frankreich seit November 1926 keine Änderung erfahren; sie betragen für

100 kg	Fr.
Sylvinit 12% K ₂ O	10,95
Sylvinit 18% K ₂ O	17,50
Chlorkalium 49% K ₂ O	72,00

Im Berichtsjahr waren im französischen Kalibergbau durchschnittlich 5287 Mann unter- und 3981 übertage

beschäftigt. Der Anteil der ausländischen Arbeiter erhöhte sich von 2716 in 1928 auf 3799 1929; hiervon hatten 3215 Mann polnische, 157 italienische, 112 tschechoslowakische, 71 deutsche und 59 jugoslawische Staatsangehörigkeit.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1931, S. 27 ff. Der dort angegebene Betrag für Krankengeld und Soziallohn stellt sich im November 1930 auf 6,64 M.

Zahlentafel 1. Leistungslohn¹ und Barverdienst¹ je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M
1929	9,85	10,22	8,62	8,95	8,54	8,90
1930: Jan.	9,97	10,32	8,72	9,04	8,64	8,98
Febr.	9,98	10,33	8,73	9,05	8,65	8,99
März	9,97	10,32	8,73	9,06	8,65	9,00
April	9,96	10,32	8,72	9,06	8,63	9,01
Mai	9,96	10,33	8,71	9,05	8,63	8,99
Juni	9,91	10,28	8,70	9,05	8,61	9,00
Juli	9,93	10,29	8,71	9,04	8,63	8,98
Aug.	9,93	10,30	8,72	9,06	8,63	9,00
Sept.	9,91	10,28	8,72	9,05	8,64	8,99
Okt.	9,90	10,26	8,72	9,06	8,64	8,99
Nov.	9,96	10,33	8,76	9,12	8,68	9,06

¹ Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens¹ je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe	
	M	M	M
1929	10,36	9,08	9,04
1930: Jan.	10,51	9,20	9,14
Febr.	10,55	9,23	9,17
März	10,52	9,22	9,16
April	10,46	9,20	9,15
Mai	10,47	9,19	9,13
Juni	10,40	9,17	9,12
Juli	10,44	9,18	9,11
Aug.	10,47	9,21	9,15
Sept.	10,51	9,26	9,19
Okt.	10,43	9,20	9,13
Nov.	10,56	9,31	9,25

¹ s. Anm. zu Zahlentafel 1.

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

Monat	Gesamteinkommen in M			Zahl der verfahrenen Schichten			Arbeits-tage
	Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebetriebe	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebetriebe	Kohlen- und Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebetriebe	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebetriebe	
1929	241	215	216	22,42	22,95	23,16	25,31
1930: Jan.	244	217	218	22,84	23,30	23,54	25,70
Febr.	208	187	188	19,47	19,96	20,23	24,00
März	220	198	200	20,42	21,00	21,35	26,00
April	213	192	193	18,96	19,69	20,02	24,00
Mai	225	202	204	19,91	20,71	21,04	26,00
Juni	208	188	190	18,51	19,17	19,49	23,60
Juli	224	202	203	20,06	20,72	21,05	27,00
Aug.	224	202	203	20,09	20,68	21,00	26,00
Sept.	229	206	207	20,75	21,25	21,53	26,00
Okt.	236	213	214	21,95	22,44	22,73	27,00
Nov.	212	192	194	19,73	20,27	20,58	23,52

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

	1930										
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Verfahrenre Schichten insges.	23,54	20,23	21,35	20,02	21,04	19,49	21,05	21,00	21,53	22,73	20,58
davon Überschichten ¹	0,64	0,45	0,51	0,55	0,52	0,57	0,44	0,51	0,46	0,47	0,64
bleiben normale Schichten	22,90	19,78	20,84	19,47	20,52	18,92	20,61	20,49	21,07	22,26	19,94
Dazu Fehlschichten:											
Krankheit	1,34	1,26	1,21	0,97	1,06	1,05	1,21	1,12	1,08	1,09	0,93
vergütete Urlaubsschichten	0,30	0,26	0,48	1,09	1,30	1,31	1,27	1,21	1,01	0,66	0,35
sonstige Fehlschichten	1,16	2,70	3,47	2,47	3,12	2,32	3,91	3,18	2,84	2,99	2,30
Zahl der Arbeitstage	25,70	24,00	26,00	24,00	26,00	23,60	27,00	26,00	26,00	27,00	23,52
¹ mit Zuschlägen	0,52	0,38	0,44	0,48	0,44	0,49	0,34	0,43	0,38	0,39	0,53
ohne Zuschläge	0,12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,08	0,08	0,08	0,11

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im November 1930.

	November				Januar-November											
	Zahl der Schiffe		Güterverkehr		Zahl der Schiffe		Güterverkehr									
	beladen	leer	insges.	davon waren	beladen	leer	insges.	davon waren								
	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930				
Angekommen von																
					Erz:						Erz:					
Belgien	7	3	1	—	3 021	1 171	1 247	733	69	87	2	4	31 278	37 609	3 474	14 613
Holland	69	69	4	6	32 684	28 378	26 270	22 550	1070	1188	40	95	568 449	594 755	485 915	526 872
Emden	328	171	10	20	191 247	97 770	178 623	92 241	3174	2376	236	437	1 857 935	1 453 904	1 758 507	1 384 027
Bremen	7	6	1	1	1 604	804	—	—	63	70	7	8	12 481	8 172	—	6
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein	71	57	13	29	26 434	20 956	1 104	3 280	627	727	131	238	269 507	279 083	47 717	47 265
Mittelland-Kanal	55	18	14	5	19 129	3 240	12 587	440	388	243	117	91	154 259	57 123	113 466	26 759
zus.	537	324	43	61	274 119	152 319	219 831	119 244	5391	4691	533	873	2 893 909	2 430 646	2 409 079	1 999 542
Abgegangen nach																
							Kohle:						Kohle:			
Belgien	20	7	—	—	11 540	3 259	720	730	208	150	3	—	121 833	70 521	720	6 505
Holland	76	74	2	—	29 498	20 730	5 100	3 494	992	1112	9	13	344 298	329 366	79 734	58 373
Emden	66	59	92	65	38 378	30 654	32 926	27 240	503	625	1035	949	281 712	308 516	235 205	260 545
Bremen	17	8	—	—	9 875	4 374	9 463	3 715	101	50	—	—	51 363	24 760	40 194	19 557
Rhein-Herne-Kanal u. Rhein	4	11	248	157	784	1 571	—	—	89	96	2710	2184	36 845	27 900	21 028	13 540
Mittelland-Kanal	18	14	22	19	7 990	5 371	7 658	4 515	132	136	142	252	51 297	59 307	43 106	55 779
zus.	201	173	364	241	98 065	65 959	55 867	39 694	2030	2169	3899	3398	887 348	820 370	419 987	414 299
Gesamtgüterumschlag					372 184	218 278							3 781 256	3 251 016		

Wagenstellung in den wichtigern deutschen Bergbaubezirken im November 1930. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitsfähig ¹		±1930 geg. 1929 %
	1929	1930	1929	1930	
A. Steinkohle:					
Insgesamt	1 156 709	830 769	46 788	35 542	- 24,04
davon					
Ruhr	763 239	494 411	30 530	21 039	- 31,09
Oberschlesien	169 941	136 646	7 081	5 941	- 16,10
Niederschlesien	41 106	33 867	1 644	1 411	- 14,17
Saar	95 176	88 454	3 966	3 846	- 3,03
Aachen	46 527	44 151	1 939	1 920	- 0,98
Sachsen	29 636	23 439	1 185	977	- 17,55
B. Braunkohle:					
Insgesamt	517 245	388 041	21 010	16 333	- 22,26
davon					
Halle	211 632	149 732	8 465	6 239	- 26,30
Magdeburg	59 375	47 147	2 375	1 964	- 17,31
Erfurt	24 251	19 231	970	801	- 17,42
Rhein.Braunk.-Bez.	110 261	91 077	4 594	3 960	- 13,80
Sachsen	81 651	60 004	3 402	2 500	- 26,51
Bayern	15 543	9 961	622	415	- 33,28

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

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf den Wasserstraßen des Ruhrbezirks im September 1930.

Die seit Monaten andauernde schlechte Absatzlage hat sich auch im Berichtsmonat nicht gebessert. Die Menge

der zur Beförderung gekommenen Güter war äußerst gering. Der besonders am Oberrhein herrschende ungünstige Wasserstand des Rheins hatte eine Verminderung der Verladungen nach der Schweiz zur Folge. Im Talverkehr ist eine geringe Belebung zu verzeichnen. Der Kohlenversand im 3. Vierteljahr, der zwar von Monat zu Monat eine gewisse jahreszeitlich bedingte Zunahme erkennen läßt, bleibt mit 7,1 Mill. t hinter dem vorjährigen Versand gleichen Zeitraums in Höhe von 9,3 Mill. t um 2,3 Mill. t oder 24,48% zurück. Die Abnahme beträgt bei den Duisburg-Ruhrorter Häfen 1,43 Mill. t oder 31,41%, bei den privaten Rheinhäfen 234 000 t oder 24,26% und bei den Kanalzechen-Häfen 623 000 t oder 16,28%. Verhältnismäßig sind also der vorjährigen Versandziffer die Kanalzechen-Häfen am nächsten

Zahlentafel 1. Gesamtversand auf dem Wasserweg.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Rhein-Ruhr-Häfen		Kanalzechen-Häfen	Gesamtversand
	t	davon Duisburg-Ruhrorter Häfen t		
1913	1 792 583	1 521 833	136 333	1 928 916
1929	1 604 842	1 336 364	988 223	2 593 065
1930: Januar	1 917 508	1 619 684	1 198 977	3 116 485
Februar	1 216 127	1 018 230	881 466	2 097 593
März	1 253 660	1 013 770	918 052	2 171 712
April	1 224 263	1 006 491	965 795	2 190 558
Mai	1 265 001	1 020 720	1 055 965	2 320 966
Juni	1 164 810	947 949	1 015 885	2 180 695
Juli	1 263 781	1 017 203	1 023 348	2 287 129
August	1 230 466	994 372	1 085 903	2 316 369
September	1 361 755	1 114 254	1 095 622	2 457 377

gekommen. Im Berichtsmonat betrug der Gesamtverband auf dem Wasserweg 2,5 Mill. t, wovon 1,11 Mill. t oder 45,34% auf die Duisburg-Ruhrorter Häfen, 1,10 Mill. t oder 44,59% auf die Kanalzechen-Häfen und 248000 t oder 10,07% auf die privaten Rheinhäfen entfallen. Nähere Angaben gehen aus der Zahlentafel 1 hervor.

Die Zahlentafel 2 zeigt die Kohlenabfuhr der Rhein-Ruhr-Häfen nach den einzelnen Empfangsgebieten. Gegenüber dem entsprechenden Monat des Vorjahrs weist der Berichtsmonat eine Abnahme um 430000 t oder 23,98% auf. Das Empfangsgebiet »nach Koblenz und oberhalb« weist mengenmäßig mit 217000 t oder 46,09% die größte

Zahlentafel 2. Kohlenabfuhr der Rhein-Ruhr-Häfen.

Empfangsgebiete	September		Januar-September		
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t	± 1930 gegen 1929 t
nach Koblenz und oberhalb	471 432	254 140	3 490 360	2 514 124	— 976 236
bis Koblenz ausschließlich	18 375	11 303	182 128	120 941	— 61 187
nach Holland	1 006 822	851 166	7 818 582	6 947 694	— 870 888
„ Belgien	205 801	190 468	1 700 518	1 720 658	+ 20 140
„ Frankreich	34 780	22 701	207 883	220 958	+ 13 075
„ Italien	50 134	22 397	478 209	262 000	— 216 209
„ andern Gebieten	4 081	9 570	71 950	110 996	+ 39 046
zus.	1 791 425	1 361 755	13 949 630	11 897 371	— 2 052 259

Abnahme auf. Verhältnismäßig hat der Versand nach Italien (55,33%) am stärksten nachgelassen.

Den Versand der Kanalzechen-Häfen nach westlicher und östlicher Richtung zeigt die Zahlentafel 3. Gegenüber dem Monat September des Vorjahrs ist der Versand in westlicher Richtung im Berichtsmonat um 60000 t oder

7,93% gestiegen, der Versand in östlicher Richtung dagegen um 77000 t oder 21,36% zurückgegangen. In dem Versand in westlicher Richtung sind diejenigen Mengen eingeschlossen, die über den am 1. Juni in Betrieb genommenen Arm des Lippe-Seitenkanals zum Rhein befördert worden sind. Ihr Anteil betrug 26000 t. Der Verkehr auf diesem neuen Kanal betrug seit Juni insgesamt 114000 t.

Zahlentafel 3. Kohlenversand der Kanalzechen-Häfen.

	September		Januar-September		
	1929 t	1930 t	1929 t	1930 t	± 1930 gegen 1929 t
in westlicher Richtung ¹	751 972	811 607	6 236 286	6 833 673	+ 597 387
in östlicher Richtung ²	361 165	284 015	2 182 944	2 407 340	+ 224 396
zus.	1 113 137	1 095 622	8 419 230	9 241 013	+ 821 783

¹ Zum Rhein hin. — ² Über den Dortmund-Ems-Kanal bzw. Rhein-Weser-Kanal.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
Jan. 18. Sonntag		116 783	—	3 238	—	—	—	—	—	—
19.	349 114	60 640	11 906	23 230	—	29 924	40 397	10 577	80 898	2,50
20.	361 255	59 188	12 037	22 805	—	29 065	39 863	13 030	81 958	2,56
21.	319 818	60 134	11 385	20 779	—	21 567	31 592	13 280	66 439	2,77
22.	319 334	58 663	9 370	19 716	—	26 035	40 891	13 915	80 841	3,32
23.	337 485	10 926	10 490	19 469	—	24 388	31 994	13 348	69 730	3,43
24.	336 402	11 019	10 926	19 195	—	20 411	31 232	6 819	58 462	3,32
zus.	2 023 408	415 163	66 114	128 432	—	151 390	215 969	70 969	438 328	
arbeitstägl.	337 235	59 309	11 019	21 405	—	25 232	35 995	11 828	73 055	

¹ Vorläufige Zahlen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 23. Januar 1931 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Durch die Beilegung der Arbeitsstreitigkeiten in Südwesten und durch die gebesserte Lage auf den festländischen Kohlenmärkten haben sich die Aussichten, daß die in den letzten Wochen eingetretene Besserung auch weiterhin anhalten würde, als trügerisch erwiesen. Für die ersten 8–14 Tage liegen zwar noch für alle Hauptsorten bei festen Preisen genügend Aufträge vor, doch ist das Sichtgeschäft dagegen vollständig ruhig. Abschlüsse und Nachfragen sind auf-

fallend knapp und lassen deshalb kaum Zuversicht auf eine Besserung aufkommen. Die schwedischen Ostküsten-eisenbahnen haben den Hauptteil ihres Bedarfs an Lokomotivkohle in Polen gedeckt, bezogen aber auch 5000 t englische Kohle durch schwedische Händler zum Preise von 20 s 7 1/2 d cif. Die Kohle ist hauptsächlich »Lambton-South Hetton«-Sorte und läßt sich auch im Preise mit der polnischen Kohle (16 s 9 d cif Sundsvall) vergleichen. Die Gaswerke von Upsala nahmen 2500 t beste Durham-Koks-kohle und 500 t Durham-Gaskohle lieferbar März zu laufenden Preisen herein. Die Gaswerke von Koje wünschten Angebote über 3000 t Gaskohle, verschiffbar in den Monaten März und Mai. Das Geschäft in Kesselkohle war mäßig,

¹ Nach Colliery Guardian vom 23. Januar 1931, S. 323 u. 345.

dagegen dürfte sich Gaskohle weiterhin bis Ende des Monats im Preise behaupten. Bunkerkohle, besonders aber die bessern Sorten, konnte für die ersten 8-14 Tage gut abgesetzt werden. Erwähnenswert ist noch, daß ein neuseeländer Dampfer 7500 t Bunkerkohle lud. Gaskoks konnte sich wieder ziemlich behaupten; die restlichen Koksarten waren bei reichlichen Vorräten, sowohl im prompten als auch im Sichtgeschäft, ziemlich ruhig. Ein späterer Bericht besagt, daß die Preise weiter fallen, und daß die Nachfragen gleichfalls stark abnehmen. Einzig allein aus Nordschwedens ging eine Nachfrage über 10000 t Hochofenkoks ein, weiter nahmen die Gaswerke von Kalmar 1500 t Durham-Gaskohle zweite Sorte zu niedrigsten Preisen herein. Die gegenwärtigen Kohle- und Koksnotierungen sind folgende: Während beste Kesselkohle Blyth und Durham mit 13/9-14 s bzw. 15/6-16 s gegen die Vorwoche unverändert blieben, gingen kleine Kesselkohle Blyth und Durham mit 10 bzw. 12 s im Preise zurück. Unverändert blieben noch beste Gaskohle mit 15-15/6, besondere Gaskohle mit 16-16/6, besondere Bunkerkohle mit 15-16 s und schließlich Gaskoks mit 21/6 s. Eine Preisabnahme verzeichneten dann noch Gaskohle zweite Sorte mit 13/6-14/6 s gegen 13/9-14/6 s, Gießerei- und Hochofenkoks mit 17-17/3 s gegen 17-17/6 s und Kokskohle mit 13/6-14 gegen 14 s. Gewöhnliche Bunkerkohle erfuhr mit 13/9-14/6 s eine Erhöhung im Preise.

2. Frachtenmarkt. Die Wiederaufnahme der Arbeit in Südwales ließ eine neue Belebung des Kohlenchartermarktes in diesem Bezirk erhoffen, vorläufig sind jedoch Anzeichen einer Besserung aber noch nicht feststellbar. Schiffsraum ist reichlich vorhanden nach allen Richtungen, und auch die Frachtsätze sind ziemlich niedrig. Am Tyne war das Küstengeschäft ziemlich fest zu letzten Notierungen, in größerem Schiffsraum dagegen bestand wenig Nachfrage. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 3 d, -le Havre 3 s 10 1/2 d und für Tyne-Hamburg 3 s 9 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Trotz geringer Geschäftstätigkeit war der Markt für Teererzeugnisse in der Berichtswoche im allgemeinen beständig. Benzol war gut gefragt, Toluol dagegen ruhig. Die großen Vorräte in Pech und Teer sind beängstigend, dennoch besteht für letzteres in gewissen Sorten im Westen ziemliche Nachfrage. Karbolsäure war ruhig und fest, Naphtha dagegen flau. Das Geschäft in Kreosot war zufriedenstellend trotz reichlicher Angebote.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	16. Jan.	23. Jan.
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		s 1/5 1/2
Reinbenzol 1 "		1/9
Reintoluol 1 "	1/10	1/10 1/2
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 "		1/4
" krist. 1 lb.	5 3/4	5 1/2 -/6
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.		1/2
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "	1/2	1/1 1/2
Rohnaphtha 1 "	1/1	1/0 1/2
Kreosot 1 "		/5
Pech, fob Ostküste . . . 1 t		47/6
" fas Westküste . . . 1 "	42/6-45/6	
Teer 1 "		25/9
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		9 £ 8 s

In schwefelsauerem Ammoniak war das Inlandgeschäft mit 9 £ 8 s für gewöhnliche Sorten ziemlich gut. Das Auslandgeschäft dagegen war ruhig bei laufenden Notierungen.

¹ Nach Colliery Guardian vom 23. Januar 1931, S. 328.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. Januar 1931.

1a. 1153367. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Resonanzschwingensieb zum Sortieren von körnigem Material. 10. 12. 30.

5d. 1153238. Friedrich Meilwes, Nordlünen bei Lünen (Lippe). Selbsttätige Sperrvorrichtung für Grubenwagen an Gesenk- oder Stapelschächten im Bergbau. 13. 12. 30.

5d. 1153242. Josef Riester, Bochum-Dahlhausen. Fülltrichter mit durch Prebluft betätigtem Verschluschieber. 13. 12. 30.

10a. 1153486. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke A.G., Gleiwitz. Koksofenfüllwagen. 16. 12. 30.

10b. 1153503. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Jalousiekühler für Braunkohle. 17. 4. 29.

81e. 1153177. Bamag-Meguïn A.G., Berlin. Mechanische Schaufel für Schüttgut. 29. 5. 29.

81e. 1153215. Franz Kerner, Suhl (Thüringen). Tragrollenstation für Förderbänder. 2. 12. 30.

81e. 1153402. Braunkohlen- und Brikett-Industrie A.G. - BUBIAG - Werksdirektion Mückenberg, Mückenberg (Kr. Liebenwerda). Abstützung von Transportbrücken. 1. 5. 28.

Patent-Anmeldungen,

die vom 15. Januar 1931 an zwei Monate lang in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 31. K. 103408. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Verfahren und Vorrichtung zur Sortierung von stückigem Gut. 17. 3. 27.

5b, 19. D. 58461. Deutsche Bergbaumaschinen-G. m. b. H., Beuthen (O.-S.). Schlangenbohrer. 24. 5. 29.

5c, 6. M. 94760. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Bohrkopf zum Bohren von Aufbrüchen, Überhauen usw. 31. 5. 26.

5c, 10. R. 78532. Friedrich Reidiger, Beuthen (O.-S.). Nachgiebiger Metallgrubenstempel. 29. 6. 29.

5d, 11. F. 67468. Frölich & Klüpfel, Wuppertal-Unterbarmen. Umkehrbares Förderband mit mehreren Antriebsstationen. 20. 12. 28.

5d, 14. M. 4.30. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum (Westf.). Vorrichtung zum maschinenmäßigen Bergeversatz. Zus. z. Anm. M. 107607. 7. 1. 30.

5d, 14. M. 55.30. Maschinenfabrik Hasenclever A.G., Düsseldorf. Einbringen des Bergeversatzes mit Hilfe eines Schrappers. 2. 5. 30.

10a, 11. O. 18395. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zum Einbringen verdichteter Kohlekuchen in Koksöfen. Zus. z. Pat. 458474. 30. 7. 29.

10a, 22. K. 169.30. Heinrich Koppers A.G., Essen. Einrichtung zur Prüfung des Verhaltens von Kohlen während der Verkokung. 5. 6. 30

35a, 22. S. 90322. Siemens & Halske A.G., Berlin-Siemensstadt. Sperreinrichtung für Fördermaschinen. 5. 3. 29.

35a, 23. W. 80177. Bernhard Walter, Gleiwitz. Einrichtung zum Verhindern des Übertreibens. 20. 8. 28.

81e, 1. C. 77.30. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Gurtförderer mit beweglichen seitlichen Führungen. 10. 2. 30.

81e, 2. I. 36141. Maxence Isnard, Grenoble (Frankreich). Endloses Seil für Fördervorrichtungen. 15. 11. 28. Frankreich 25. 11. 27.

81e, 136. A. 58.30. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Fördereinrichtung für staubförmige oder körnige Stoffe. 1. 2. 30.

Deutsche Patente.

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

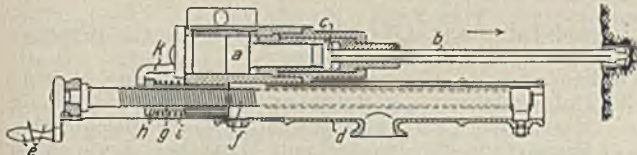
1a (16). 515757, vom 24. 7. 26. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 30. A. Borsig G. m. b. H. in Berlin-Tegel. Vorrichtung zum Auskehren des Schlammes aus

ringförmigen Klärtaschen. Zus. z. Pat. 446086. Das Hauptpatent hat angefangen am 19. 10. 23.

Die äußere Wandung der ringförmigen Klärtaschen ist in der Nähe ihres obern Randes mit einem schwach geneigten Absatz versehen, auf dem Schaber oder Auskehrer umlaufen. Die Breite des Absatzes und dessen Entfernung von dem in der Mitte der Taschen befindlichen Einlauf für die Trübe sind so bemessen, daß sich auf dem Absatz nur feiner Schlamm absetzen kann.

5b (15). 515611, vom 5. 5. 29. Erteilung bekanntgemacht am 18. 12. 30. Demag A.G. in Duisburg. Hammerbohrmaschine mit mechanischer Vorschubvorrichtung.

Zum Vorschieben der Bohrmaschine, deren Schlagkolben *a* auf den mit dem Meißel *b* verbundenen Kolben *c* aufschlägt, dient die im Führungsschlitten *d* drehbar ge-



lagerte, mit der Handkurbel *e* versehene Schraubenspindel *f*, welche in die in der Bohrmaschine verschiebbar angeordnete, gegen Drehung gesicherte Vorschubmutter *g* eingreift. Zwischen den Bund *h* derselben und die Bohrmaschine ist die Schraubfeder *i* so eingeschaltet, daß sie einen stetigen Vorschubdruck auf die Bohrmaschine ausübt. Der an der Bohrmaschine befestigte, hinter den Bund *h* der Vorschubmutter *g* greifende Arm *k* verhindert die Entspannung der Schraubfeder *i* über ein bestimmtes Maß.

5b (16). 515612, vom 16. 2. 28. Erteilung bekanntgemacht am 18. 12. 30. Wilhelm Oberfohren in Uftort (Kr. Mörs). Vorrichtung zum Absaugen des Bohrstaubes.

An der Mündung des vor dem Bohrloch aufzustellenden, an die Saugleitung *a* angeschlossenen Saugkopfes *b* ist das von der Bohrlochmündung schräg abfallende Sieb *c* so angeordnet, daß das aus dem Bohrloch tretende Bohrgut über das Sieb wandert. Dabei tritt der Bohrgut durch die Sieböffnungen in den Saugkopf und wird durch den Luftstrom mitgerissen, während das körnige Bohrgut am Ende des Siebes abfällt und sich auf der Streckensohle anhäuft. Wenn der Saugkopf den Bohrmeißel *d* umschließt, wird das Sieb kegelförmig ausgebildet und so in dem Saugkopf angeordnet, daß es den Meißel ebenfalls umschließt und das zurückgehaltene körnige Bohrgut zu einem zwischen Arbeitsstoß und Saugkopf zu belassenden Zwischenraum leitet, durch den es hinabfällt.

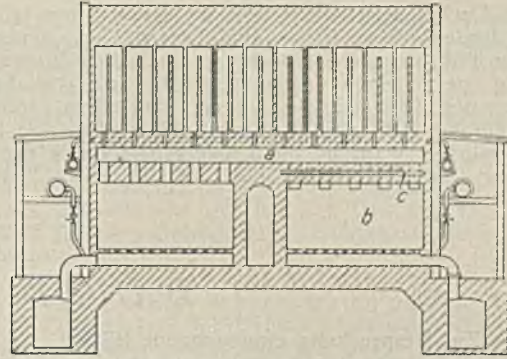


5b (23). 515924, vom 19. 2. 24. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 30. Sullivan Machinery Company in Chikago, Ill. (V. St. A.). Schräg- und Schlitzmaschine. Priorität vom 19. 2. 23 ist in Anspruch genommen.

Die Maschine hat eine Schräkette, die von einem Motor angetrieben wird, der gleichzeitig zum Antrieb des Vorschubgetriebes dient. Die obere und untere Fläche des Maschinenrahmens sind vollkommen glatt, so daß die Maschine mit beiden Flächen auf die Sohle oder auf einen Schlitten aufgesetzt und verschoben werden kann. Der an einem Ende angeordnete Motor sowie die am andern Ende angeordnete Steuerung und das Vorschubgetriebe sind so in den Maschinenrahmen eingebaut, daß die Maschine auf der Sohle um ihre Längsachse gekippt werden kann, ohne daß die genannten Teile beschädigt werden. Der Motor hat zwei ineinandergreifende, durch Druckwasser angetriebene Rotoren, denen bei jeder Lage der Maschine aus mehreren im Maschinenrahmen eingebauten Kammern mit Hilfe eines Ventiles Schmiermittel zugeführt werden können. Der Steuerhebel für den Motor ist so umlegbar, daß er von beiden Seiten der Maschine bedient werden kann. An beiden Seiten der Maschine sind absperrbare Anschlußstutzen für den die Druckflüssigkeit zuführenden Schlauch vorgesehen.

10a (4). 515849, vom 18. 8. 29. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H.

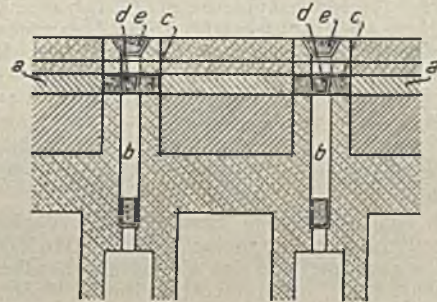
in Bochum. Regenerativverbundkoksofen mit Zwillingszügen. Zus. z. Pat. 503895. Das Hauptpatent hat angefangen am 18. 12. 26.



In dem Mauerwerk, das jeden Gasverteilkanal *a* von dem darunterliegenden, auf Abhitze stehenden Regenerator *b* trennt, ist der luftführende Kanal *c* angeordnet, der sich über die ganze Länge des Abhitze regenerators *b* erstreckt und mit den benachbarten Luftverteilkämen in Verbindung stehen kann.

10a (13). 515538, vom 19. 8. 28. Erteilung bekanntgemacht am 18. 12. 30. Arthur Killing und Wilhelm Elbert in Hörde. Decke für Koksöfen.

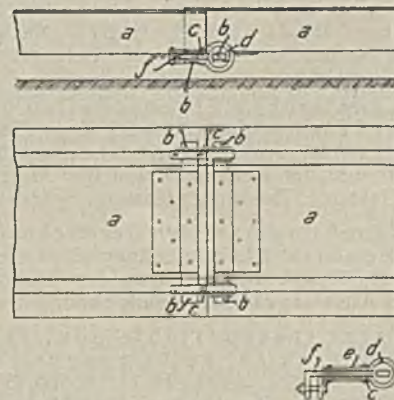
In der Decke liegt die aus loser Isoliermasse und aus porösen Steinen bestehende Schicht *a*, in die an den Stellen, an denen die Füllschächte und Düsenkanäle *b* die Decke



durchbrechen, die aus einem genügend feuerfesten, guten Isolierstoff hergestellten Ringe *c* eingebettet sind. In der Öffnung der Ringe ruht der aus einer feuerfesten Masse (z. B. Sterchamol) hergestellte Abschlußkörper *d*, der nach Abnahme des Abschlußdeckels *e* aus den Kanälen *b* gezogen werden kann.

81e (57). 515589, vom 26. 1. 28. Erteilung bekanntgemacht am 18. 12. 30. Maschinenfabrik Halbach, Braun & Co. G. m. b. H. in Blombacherbach bei Wuppertal-Barmen. Rutschenverbindung.

Am Ende der Rutschenschüsse *a* sind unter dem Boden die seitlich über ihn vorstehenden Lappen *b* befestigt.



Über die vorstehenden Enden sind von der Seite her die Verbindungsstücke *c* geschoben, die den ringförmigen Teil *d* für die Lappen des einen Schusses und den offenen Schlitz *e* für die Lappen des andern Schusses haben. Die Öffnung des Schlitzes *e* ist durch den z. B. mit Hilfe einer Spannschraube verstellbaren Schieber *f* verschlossen.

10a (26). 508952, vom 15. 10. 27. Erteilung bekanntgemacht am 18. 9. 30. Kohlenveredlung A.G. in Berlin. *Drehtrommelschwelefen.*

Die Drehtrommel des Ofens ist durch Formsteine in an den Enden offene Längskanäle geteilt, von denen ein Teil zur Führung des Schwelgutes und die übrigen zur Führung der Heizgase dienen, wobei die Heizkanäle zwischen den Schwelkanälen liegen. An jedem Trommelende befindet sich eine Vorkammer, in welche die Heizkanäle münden, während die Schwelkanäle durch die Vorkammern hindurchgeführt sind. An das tiefer liegende

Ende der Trommel kann eine weitere Vorkammer angebaut sein, in der die festen und gasförmigen Enderzeugnisse der Schwelung voneinander getrennt werden.

10a (33). 515911, vom 18. 3. 24. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 30. Kohlenveredlung A.G. in Berlin. *Verfahren zum Schwelen von feinkörnigen oder staubförmigen bituminösen Stoffen.*

Die feinkörnigen oder staubförmigen bituminösen Stoffe sollen in einem Heizgasstrom schwebend erhalten werden, dessen Wärmegrad beim Beginn der Schwelung oberhalb 800° C liegt.

B Ü C H E R S C H A U.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- (Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)
 The Colliery Manager's pocket book. Almanac and diary, for the year 1931. (Being the sixty-second year of publication.) Edited by Hubert Greenwell. 468 S. mit Abb. London, The Colliery Guardian Co. Ltd.
 Deutsches Bergbau-Jahrbuch. Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen, des Erdöl- und Asphaltbergbaus 1931. Hrsg. vom Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein E. V. Halle (Saale). 22. Jg., bearb. von H. Hirz und W. Pothmann. 376 S. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geb. 16 *M.*
 Dreißigste Berichtfolge des Kohlenstaubauschusses des Reichskohlenrates. Knabner, O.: Das Schrifttum über Kohlenstaub. Eine Zusammenstellung der einschlägigen Veröffentlichungen. 116 S. Berlin, in Kommission beim VDI-Verlag G.m.b.H. Preis geh. 6 *M.*
 Drißen, A.: Die deutsche Bergmannssprache. 155 S. mit Abb. Bochum, Schürmann & Klagges. Preis geh. 3,80 *M.*
 Elektrizität im Gaswerk. Hrsg. von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 2. Ausgabe. 295 S. mit 305 Abb.
 Festschrift zum 40jährigen Bestehen des Vereins technischer Bergbeamten Oberschlesiens. Den Vereinsmitgliedern gewidmet von den Verfassern. Beuthen (O.-S.) im Herbst 1930. 395 S. mit Abb. Berlin, Phönix-Verlag Carl Siwinna.
 Fourmarier, Paul, und Denoël, Lucien: Géologie et industrie minérale du pays de Liège. 235 S. mit 64 Abb.

- und Taf. Paris, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Preis geh. 35 Fr.
 Grubensicherheit. Zeitschrift für die Aufklärung über die Unfallgefahren des Bergbaus und ihre Bekämpfung. Hrsg. vom Grubensicherheitsamt im Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe. 5. Jg. 1930. 176 S. mit Abb. Berlin, Reichsverlag Hermann Kalkoff. Preis geb. 3 *M.*
 Kali-Kalender 1931. Taschenbuch für Kalibergbau und Kaliindustrie. 6. Jg. Bearb. von C. Hermann unter Mitwirkung namhafter Fachmänner des Bergbaus und der Industrie. 186 S. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geb. 5,20 *M.*
 Lenk, Kurt: Der Ausgleich des Gebirgsdruckes in großen Teufen beim Berg- und Tunnelbau. 60 S. mit 39 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 4,80 *M.*
 Liesegang, Raph. Ed.: Kolloidchemische Technologie. Ein Handbuch kolloidchemischer Betrachtungsweise in der chemischen Industrie. Unter Mitarbeit von R. Auerbach u. a. 2., vollst. umgearb. Aufl. Lfg. 1 und 2 je 80 S. mit Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis je Lfg. geh. 5 *M.*
 The mineral industry of the British Empire and foreign countries. Zinc. Second Edition (1920-1929). (Imperial Institute.) 193 S. London, H. M. Stationery Office. Preis geh. 3 s.
 Geordnete und verbesserte Zinnbergwerksordnung der Städte Schlackenwald, Schönfeld, Lauterbach, samt denselben zugehörigen Gebirgen. Übersetzung von Otto Langhammer, Teplitz-Schönau. 32 S. Prag, Buchhandlung Prometheus. Preis geh. 220 Kč., geb. 260 Kč.

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

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34-38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Sind die amerikanischen Steinkohlen petrographisch von den deutschen verschieden? Von Bode. Bergbau. Bd. 44. 8. 1. 31. S. 2/7*. Nachweis, daß grundsätzlich weder chemisch noch petrographisch ein Unterschied besteht.

Die magnetischen Eigenschaften der Eruptivgesteine. Von Puzicha. (Schluß.) Z. pr. Geol. Bd. 38. 1930. H. 12. S. 184/9*. Abhängigkeit der Suszeptibilität, der Koerzitivkraft und der Remanenz von den Mineralkomponenten der Gesteine. Zusammenfassung. Schrifttum.

Die Magnetitlagerstätten der tschechoslowakischen Republik. III. Von Sellner. Z. pr. Geol. Bd. 38. 1930. H. 12. S. 179/83*. Beschreibung der Vorkommen am Leiterberg im Altwatergebirge. Kennzeichnung der Gesteine.

Instrument transportable pour la mesure rapide de la gravité, en campagne. Von Lejay. Bull. Soc. d'enc. Bd. 129. 1930. H. 11. S. 766/73*. Grundgedanke des Gerätes, Beschreibung des Meßgerätes. Besprechung und Verfahren zur Ausschaltung von Fehlerquellen.

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

Bergwesen.

Cefn Coed Colliery. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 83. S. 9/14*. Besprechung neuer Einrichtungen über- und untertage. Fördermaschinen. Kraftanlagen. Der Hauptventilator. Sieberei.

Kisförekosterna vid Rio Tinto. Von Berggren. Tekn. Tidskr. Bd. 61. 1931. H. 1. Bergsvetenskap. S. 1/6*. Geologisches Bild der spanischen Kieslagerstätte von Rio Tinto. Eisengehalt des Erzes. Wasserhaltungsanlagen untertage. Der Tagebaubetrieb. (Forts.)

Neuere Steuerungen von Druckluft-Gesteinbohrhämmer. Von Elster. Z. V. d. I. Bd. 75. 10. 1. 31. S. 49/52*. Einteilung der Steuerungen, Kennzeichnung der drei Steuerungsarten. Entlüftung. Ausführungsbeispiele.

Untersuchungen über den Luftverbrauch beim Blasversatzverfahren. Von Deuschl. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. 17. 1. 31. S. 86/94*. Untersuchungen über den Einfluß des Blasgutes auf die Vorgänge in der Blasleitung. Druckabfall und Bewegungszustände in der Rohrleitung. Zusammenfassung der für den Blasbetrieb wichtigen Ergebnisse.

Roof support and control. Von Hancock. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 83. S. 20/2. Vorurteile gegen die Verwendung von Stahl beim Grubenausbau. Erörterung der Frage, ob man im Flözabbau das Hangende längs der

letzten Stempelreihe hereinbrechen lassen oder es allmählich zum Setzen auf den Bergeversatz bringen soll.

Das chemische Verfestigungsverfahren von Dr. Joosten. Von Heise. Bergbau. Bd. 44. 8.1.31. S.1/2*. Grundlagen, Durchführung und Bewahrung des Verfahrens

The work done by a colliery winder. Von Charlton. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 83. S. 16/9*. Gleichungen für die Berechnung von Fördermaschinen. Durchrechnung eines Beispiels. Formelmäßige Rechnungen für eine neue Fördermaschine.

Die Reibung von Drahtseilen in Klemmen. Von Klein. Glückauf. Bd. 67. 17. 1. 31. S. 81/5*. Das Stoffgehalt. Beschreibung der Versuchseinrichtung. Vorversuche, Hauptversuche. Reibung der Drahtseile auf Blei und auf Zink.

Striking departure in belt-conveyor design. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 48/9*. Beschreibung eines neuartigen Förderers für die Abbauförderung, dessen Rollenträger als Spiralfedern ausgebildet sind. Antriebsvorrichtung.

Notes on caterpillar conveyors. Von Wilber. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 42*. Bauweise eines Abbau-Raupenförderers. Einzelheiten der Maschine. Kraftantrieb. Verfahren bei der Bewegung des Förderers. Leistungsfähigkeit.

The ignition of firedamp by the heat of impact of hand picks against rocks. Von Burgess and Wheeler. Coll. Guard. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 115/7. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 9. 1. 31. S. 39*. Versuche mit einer mechanisch bedienten Keilhau. Die zu einer Entzündung führende Schlagart. Versuche mit einer von Hand bedienten Keilhau. Feststellung der Gesteinarten, unter deren Mitwirkung sich Schlagwetter entzünden lassen.

The propagation of combustion in powdered coal. Von Newall und Sinnatt. Coll. Guard. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 122/3*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 9. 1. 31. S. 47. Mitteilung des Ergebnisses eingehender Untersuchungen über die Fortpflanzung der Verbrennung in Kohlenstaub.

Appareils permittant le séjour en atmosphère oxygénée. Von Audibert. Rev. ind. min. H. 241. 1. 1. 31. Teil 1. S. 1/8*. Verfahren zur Feststellung von Kohlenoxyd. Geräte zum Schutze gegen das Einatmen von Kohlenoxyd. Bauweise eines Anzeige- und Schutzgerätes.

Notable pithead baths. Coll. Engg. Bd. 8. 1931. H. 83. S. 26/31*. Beschreibung einer neuzeitlichen Waschkaupe nebst Umkleideräumen für die Belegschaft einer englischen Kohlengrube.

Die Aufbereitung des Meggener Schwefelkieses und Schwerspates. Von Glatzel. (Schluß.) Metall Erz. Bd. 28. 1931. H. 1. S. 7/14*. Beschreibung einer Versuchs-Flotationsanlage. Stammbaum, Zusatzmittel, Betriebskosten, Betriebsüberwachung, Auswertung. Anlagekosten der Gesamtaufbereitung. Verwendung der Erzeugnisse.

Die Aufstellung und praktische Auswertung von Waschkurven für Steinkohlen. Von Lowens. Bergbau. Bd. 44. 8. 1. 31. S. 7/10*. Entstehung der Schichtenkurve. Praktische Auswertung der Kurven.

Large Belgian screening and washing plant. Von Gerard. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 40/1*. Beschreibung des Stammbaumes der neuen Sieberei und Kohlenwäsche der Société des Charbonnages André-Dumont.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Pulverised fuel plant at Grimethorpe Colliery. Engg. Bd. 131. 9. 1. 31. S. 39/42*. Beschreibung eines Kesselhauses, dessen Lancashire-Kessel für Kohlenstaubfeuerung eingerichtet sind. Maßnahmen zur Überwindung gewisser Betriebsschwierigkeiten. Betriebsergebnisse.

Waste heat boilers with horizontal settings. Von Davies. Gas World. Bd. 94. 10. 1. 31. S. 32/4*. Beschreibung neuer Abhitzekekessel. Vorteile. Betriebsergebnisse. Wirkungsgrad und Kosten.

Les agrandissements de la Centrale d'Issy-les-Moulineaux. Von Seillan. Chaleur Industrie. Bd. 11. 1930. H. 128. S. 547/56*. Der Ausbauplan des Kraftwerkes. Schnitt durch das neue Kesselhaus. Die Verbrennungskammern. Entstaubung der Schornsteingase.

Beherrschung der Wärme im Dieselmotor. Von Hotzel. Wärme. Bd. 54. 10. 1. 31. S. 17/22*. Verbrennungsvorgang. Aufgabe der Wärmebeherrschung. Wärmeübergang von Gas an Wand und Kühlmittel. Wärmegefälle

und Wärmeleitziffern. Bestimmung der Zylinderwandtemperatur. Die Kühlung.

Hüttenwesen.

Modern blast furnaces in Belgium. Von Derclaye. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 122. 9. 1. 31. S. 37/9*. Beschreibung eines neuzeitlichen Eisenhochofens auf den Anlagen der Ougrée-Marihaye-Gesellschaft.

Note sur la calcination des calamines et en particulier des calamines menues au four coulant à marche continue (système Jalabert). Von Piron. Rev. ind. min. H. 241. 1. 1. 31. Teil 1. S. 9/14*. Zweck des Röstens. Rösten des Galmeis. Der Röstofen Bauart Jalabert. Betriebsgang, Betriebsergebnisse und Anlagekosten.

De toepassing van het electrisch lasschen bij stoomketels, reservoirs en pijpen. Mijnwezen. Bd. 9. 1931. H. 1. S. 7/10*. Das elektrische Schweißen von Kesseln, Behältern und Rohren unter Verwendung von Laschen. Die Festigkeit der in dieser Weise geschweißten Nähte.

Chemische Technologie.

Die Verkokungswärme in ihrer Beziehung zur Wärmewirtschaft der Kokereien. Von v. Hahn. Glückauf. Bd. 67. 17. 1. 31. S. 102/4*. Die Verkokungswärme und ihre Bestimmung. Verkokungs-, Gesamtverkokungs- und Zersetzungswärme.

Coking a banded bituminous coal. Von Finn. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 125/6*. Verkokungsversuche mit einem Gemisch aus Mittelprodukten und Bergen. Praktische Bedeutung der Versuche.

Die Druckhydrierung fester Brennstoffe. Von Zerbe. (Forts.) Chem. Zg. Bd. 55. 10. 1. 31. S. 38/40. Zu- und Abführung der Reaktionsprodukte. Beheizung. Baustoffe der Vorrichtung.

Steigerung von Gasausbeute und Gasheizwert durch systematische Teertrocknung. Von Dolch und Pochmüller. Braunkohle. Bd. 30. 3. 1. 31. S. 5/11*. Beispiel einer Berechnung des Vergasungsergebnisses für eine Kohle bestimmter Zusammensetzung. Versuchseinrichtung und Versuchsergebnisse. (Schluß.)

Joints for coke-oven gas mains. Coll. Guard. Bd. 8. 1931. H. 83. S. 23/5*. Besprechung verbesserter biegsamer Rohrverbindungen für Hauptgasleitungen.

Chemie und Physik.

Action of various solvents on coal. Von Pew and Withrow. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 1. S. 44/7. Rückblick auf das Schrifttum. Mitteilung und Besprechung von Versuchsergebnissen.

The hydrogen in coal. Von Eccles, Kenyon und McCulloch. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 1. S. 4/15*. Rückblick auf das Schrifttum. Die untersuchten Kohlen. Chlorierung der Kohle und Destillation der chlorierten Kohle. Besprechung und Auswertung der Ergebnisse. Schrifttum.

The origin and decomposition of organic sulphur compounds under gas making conditions with particular reference to the role of the carbon-sulphur complex. Von Holtz. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 1. S. 16/30*. Die chemischen Beziehungen von Kohle zu Schwefel. Mitteilung über ausgedehnte qualitative Untersuchungen. Bildung von Schwefelkohlenstoff beim Kracken. Der Komplex Kohlenstoff-Schwefel. Versuche zur Feststellung des Einflusses verschiedener Faktoren auf die Bildung gasförmigen, organischen Schwefels aus dem Komplex.

Über die Bestimmung des metallischen Eisens in Erzen. Von Ackermann. Chem. Zg. Bd. 55. 10. 1. 31. S. 30/1. Bestimmung nach dem Quecksilberchloridverfahren. Neuer Weg zur Darstellung von Zinksulfid.

Die Explosionsgefährlichkeit von Ammoniak-Luftgemischen nach älteren und neuern Untersuchungen. Von Banik. Zentralbl. Gewerbehyg. Bd. 17. 1930. H. 12. S. 337/40*. Feststellung der Explosionsgrenzen für Gas-Luftgemische. Die Explosionsgeschwindigkeiten, -drucke und -temperaturen.

The sampling of small coal. Von Grumell und Dunningham. Coll. Guard. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 127/9*. Allgemeine Vorschläge für die Praxis des Probenehmens.

On the specific gravity and proximate composition of some Indian durains. Von Leigh

Fermor. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 1. S. 35/43*. Tafeln des spezifischen Gewichts und der analytischen Zusammenfassung. Besprechung der Untersuchungsergebnisse.

X-ray study of natural and fossil resins. Von Mahadevan. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 1. S. 31/5*. Mitteilung und Besprechung neuer Untersuchungsergebnisse.

Undersökning av vattnet i betong. II. Von Giertz-Hedström. Tekn. Tidskr. Bd. 61. 1931. H. 1. S. 1/7*. Mitteilung von Untersuchungsergebnissen über das Wasser und die Arten seines Auftretens in verschiedenen Zementen.

Wirtschaft und Statistik.

Bergbau und Hüttenwesen Polens im Jahre 1929. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. 17. 1. 31. S. 94/102*. Eisenerzgewinnung. Außenhandel in Eisenerzen. Schrotteinfuhr. Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung. Außenhandel Polens in Eisen und Stahl. Zinkerzbergbau. Bleierze. Metallindustrie. Salzgewinnung. Kalibergbau. Erdölförderung und Erdölsergebnisse.

The coal trade of 1930. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 142. 9. 1. 31. S. 161/2. Der Londoner Kohlenmarkt: Hausbrandkohle, Koks, Industriekohle.

Die Entwicklung der Weltkupferwirtschaft im Zusammenhang mit Fortschritten der Berg-

bau-, Aufbereitungs- und Hüttentechnik. Von Hentze. Metall Erz. Bd. 28. 1931. H. 1. S. 1/7. Verdoppelung der Kupfererzeugung seit dem Jahre 1920. Technische Fortschritte des Erzbergbaus, der Aufbereitung und Verhüttung. Marktverhältnisse.

P E R S Ö N L I C H E S.

Der Bergassessor Busse bei dem Bergrevier Wattenscheid ist zum Bergrat ernannt worden.

Der kaufmännische Leiter der Zeche ver. Helene und Amalie, Bergwerksdirektor Niegisch, ist nach mehr als 50jähriger Tätigkeit im Dienste des Ruhrkohlenbergbaus in den Ruhestand getreten.

Gestorben:

am 16. Januar in Oberlößnitz bei Dresden der Oberbergrat K. H. Scheibner, Bergdirektor i. R. des ehemaligen Lugauer Steinkohlenbauvereins, im Alter von 88 Jahren.

Woldemar Dill †.

Am 28. Dezember 1930 verschied in Wattenscheid nach schwerer Krankheit der Bergwerksdirektor der Rheinischen Stahlwerke, Bergassessor Woldemar Dill, im Alter von 56 Jahren.

Er wurde am 12. Mai 1874 als Sohn deutscher Eltern in Moskau geboren, wo sein Vater eine Eisengießerei besaß. Nachdem Dill bis zum 15. Lebensjahre die Schule in Moskau besucht hatte, erhielt er in Berlin seine weitere Schulbildung und nach ihrem Abschluß im Februar 1895 das Reifezeugnis. Dem praktischen Jahr auf westfälischen Gruben folgten die Studien in München und Berlin. Im November 1900 bestand er das Referendarexamen, im Dezember desselben Jahres die Prüfung zum Diplomingenieur und am 4. Juni 1905 die zweite Staatsprüfung.

Nach kurzer Beschäftigung beim Oberbergamt in Dortmund bot ihm am 1. Januar 1906 der Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen eine ihm zusagende Betätigung, zunächst in der Schriftleitung der Zeitschrift »Glückauf« und dann als Bearbeiter technischer Aufgaben.

Am 1. April 1909 trat Dill als Betriebsdirektor der Zeche Centrum in die Dienste der Rheinischen Stahlwerke, in deren Vorstand er 1913 berufen wurde. Am Weltkrieg nahm er als Kapitänleutnant d. R. der Matrosen-Artillerie teil. Nach dem Tode des damaligen Direktors der Zeche Centrum, Bergassessors Althoff, wurde Dill die Leitung übertragen. Seitdem hat er mit unermüdlichem Eifer und weitblickender Sachkenntnis an dem Ausbau der ihm anvertrauten Werke gearbeitet. Nur der von ihm durchgeführten Vereinigung der Zechen Centrum und Morgensonne und der bis in die letzten Jahre reichenden innern und äußern Umstellung der Betriebe ist es zu verdanken, daß sich die unter schwierigen geologischen und bergbaulichen Verhältnissen arbeitenden Anlagen haben behaupten können.

Über diesen Aufgabenkreis hinaus hat sich Dill mit großer Liebe und der ihm eigenen Zähigkeit Fragen von allgemein wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Bedeutung gewidmet, die für den Bergbau von besonderer Tragweite geworden sind. Als einer der ersten hat er die Bedeutung

einer planmäßigen Betriebsüberwachung erkannt und Anregung zu bedeutungsvollen maschinentechnischen Untersuchungen gegeben. Unter seiner verständnisvollen Förderung ist auf der Zeche Centrum-Morgensonne nach vorhergegangenen gründlichen stratigraphischen und tektonischen Studien ein Grubenbild entstanden, das den Anforderungen der neuzeitlichen Großbetriebe zu entsprechen sucht. Sein seemännisches Verständnis ebnete der Firma Anschütz & Co. in Kiel die Wege zu den ersten, auf der Zeche Centrum angestellten Versuchen, den für die Schifffahrt so wichtigen Vermessungskreislauf für die Verwendung untertage brauchbar zu machen.

Das unstreitig größte Verdienst Dills, zugleich ein Zeugnis für seine edle Menschlichkeit, ist seine führende Tätigkeit in der Frage der Ausbildung des bergmännischen Nachwuchses gewesen. In enger Zusammenarbeit mit Obergeringieur Arnhold, dem Leiter des Deutschen Institutes für technische Arbeitsschulung, hat er schon zu Beginn des Jahres 1926 die erste Anlernwerkstätte im deutschen Steinkohlenbergbau ins Leben gerufen, der allein im Ruhrbezirk mehr als 60 derartige Einrichtungen gefolgt sind. Seine warmherzige Hingabe

an diese neuartige Aufgabe war kennzeichnend für die Persönlichkeit Dills, der überall, wo es notwendig war, zu raten und zu helfen suchte.

Neben seiner Berufsarbeit fand er stets noch die Zeit, sich den Geschicken der ihm zur Heimat gewordenen Stadt Wattenscheid als unbesoldeter Beigeordneter zu widmen und auch im politischen Leben als Mitglied des Hauptvorstandes Westfalen-Süd der Deutschen Volkspartei seinen Mann zu stehen.

In zahlreichen technischen und wirtschaftlichen Vereinen und Körperschaften war Dill als Vertreter seiner Gesellschaft tätig, wo er als eifriger und sachkundiger Mitarbeiter geschätzt wurde. Wenn er auch seinem weit angelegten und kraftvoll durchgeführten Lebenswerk zu früh entrissen worden ist, so sichert ihm doch sein Wirken ein ehrenvolles Andenken in der Geschichte des westfälischen Bergbaus.

Lehmann.

