P.480/28/II

GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 27 | 7. Juli 1928 | 64. Jahrg.

141
Zbiornica Księgozbiorów Zabezpieczonych w Stalinogrodzie

Die sogenannte Druckwelle.

Von Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau.

(Schluß.)

Die Rißbildungen im Gebirge.

Alle hier geschilderten Bewegungen des Hangenden haben zur Voraussetzung, daß es völlig geschlossen und rißfrei ist. Von Wichtigkeit ist, daß die Kohäsion des Nebengesteins im allgemeinen größer ist als die der Kohle. Die Wanderung des Nebengesteins ergibt sich zum Teil aus Zerrwirkungen und hört insoweit in dem Augenblick auf, in dem die Bruchgrenze überschritten wird und die Schicht abreißt. Vor allem aber hat die sich durch das Hangende fortpflanzende Biegungswelle nach Abb. 14 zur Voraussetzung, daß die Schicht unverritzt fortsetzt, daß also ein unendlich langes Einspannlager vorhanden ist. Zur Klärung der Abbauwirkungen bedarf es daher noch einer Untersuchung der im Hangenden stattfindenden Rißbildungen und ihrer Wirkung.

Durch die Absenkung des Hangenden treten in jeder seiner einzelnen Schichten Zug- und Druckbeanspruchungen auf, deren Verteilung in Abb. 15 dargestellt ist. D_1 und Z_1 bedeuten darin die durch Biegung, Z_2 die durch Verlängerung infolge der Absenkung hervorgerufenen Druck- oder Zugkräfte. Je nachgiebiger das Gestein ist, desto mehr sinkt es auf kurze Entfernung ab, desto größer werden die dabei auftretenden Spannungen.

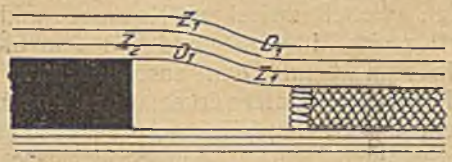


Abb. 15. Zug- und Druckzonen im Hangenden.

Bei Tonschieferhangendem erfolgt eine starke Senkung unmittelbar am Kohlenstoß. Zerrwirkungen infolge von Verlängerung müssen daher auch dicht hinter dem Kohlenstoß (Z_2 in Abb. 15) über dem anstehenden Flöz eintreten. Sie werden sich aber nicht weit in das Gebirge fortpflanzen können, weil die Schiefer im Zusammenhang mit der oben dargelegten Wanderung eine Formänderung erfahren. Zerrungsrisse dieser Art können daher nur parallel zum Kohlenstoß in kurzer Entfernung dahinter, d. h. über dem Flöz eintreten. Das ist tatsächlich der Fall. Wo das Hangende aus Schiefer besteht, treten meist etwa ½ m hinter der Abbaukante die Zerrungsrisse auf. Mit fortschreitendem Abbau werden sie freigelegt. Da zur Bildung der Risse immer eine gewisse Zeit gehört und da die Kohlengewinnung in den Streben in regelmäßigem Wechsel mit Bergeversatz und Rutschenumbau stattzufinden pflegt, stellen sich auch diese Risse in der gleichen Frist ein. Jede Zeit der Ruhe ergibt einen Schnitt am Stoß entlang. Bei dem üblichen Verhieb von täglich einem Feld ergibt sich der Riß fast stets ziemlich in der Mitte des Feldes, woraus zu entnehmen ist, daß die Bildung dieses Risses etwa 0,6 m hinter der Kohlenkante vor sich geht[1]. Auf einer Reihe von Grubenfahrten habe ich mich von der Richtigkeit dieser Beobachtung überzeugen und sie auch im Waldenburger Bezirk in mehreren Fällen machen können; für Saarbrücken hat Boileau[2] darüber berichtet, so daß das Auftreten dieser Risse ziemlich als allgemeine Regel gelten darf. Abb. 16 gibt die Darstellung dieser Rißbildung nach Boileau, Abb. 17 eine Aufnahme solcher Risse auf der Grube Vondern bei Oberhausen wieder. Die Abbaustrecke war hier einer Sondermulde wegen stark ins Hangende eingerissen worden. Über dem 1,4 m mächtigen Flöz lag etwa 1 m Schiefer, darüber Sandstein. Im Schiefer setzten die Risse einheitlich in der gezeichneten Richtung glatt durch, während sie sich im Sandstein in einen Schwarm von Einzelrissen auflösten, ohne daß der Zusammenhang des Gesteins ganz gelöst worden wäre. Daß sich diese Risse in der Firste des Strebs der Beobachtung in vielen Fällen entziehen, beruht darauf, daß sie bei fortschreitendem Abbau sogleich in eine Pressungszone hineinkommen, erst nahe oder über dem Versatz in die Gegenbiegung geraten und damit in das Zerrgebiet gelangen (Z_1 in Abb. 15). In den ersten Feldern des Abbaus sind die Risse daher nicht nur geschlossen, sondern sogar

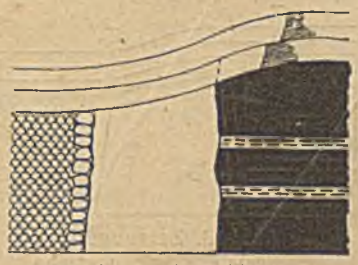


Abb. 16. Rißbildung nach Boileau.

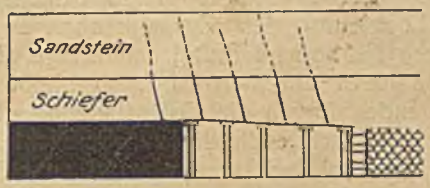


Abb. 17. Rißbildung auf Grube Vondern.

[1] Den Hinweis auf die ganz regelmäßige Wiederkehr dieses Risses in den Streben des Ruhrbergbaus verdanke ich Oberbergrat Schlattmann in Dortmund.

[2] Boileau: Les accidents par éboulements et le soutènement métallique, Rev. ind. min. 1927, S. 211; Coll. Guard. 1927, S. 871.

G.931 I

fest zusammengedrückt. Gerade dadurch werden sie gelegentlich infolge des Abspringens der Kanten als eine 2–3 cm tiefe dreieckige Rille erkennbar, ohne daß das Abspringen dieser Kanten den Zusammenhang der starkgepreßten Schichten stört. Die größten Zerrwirkungen treten in der Zerrzone Z_1 am Versatz auf. Dort klafft der Riß, wodurch die Gefahr des Abreißens der Schichten entsteht. Der Bergeversatz muß deshalb eingebracht sein, bevor der Riß in diese Zone kommt. Darin beruht die große Bedeutung der Nachführung des Versatzes bis möglichst nahe an den Stoß, wobei die zulässige Entfernung zwischen Stoß und Versatz lediglich durch die Form der Senkungskurve gegeben ist. Je flacher diese verläuft, d. h. je weniger elastisch das Gestein ist, desto weiter kann der Versatz vom Stoß entfernt sein, weil sich auch die gefährliche Zerrzone entsprechend weiter vom Kohlenstoß befindet. Die hier geschilderten Risse des Hangenden treten natürlich um so mehr in Erscheinung, je länger eine Stoßkante an derselben Stelle stehen bleibt und die Zerrungen wirken können. Am deutlichsten werden sie dort in Erscheinung treten, wo ein Stoß tage- oder gar wochenlang unverändert steht. Das ist beim Stoßbau der Fall, wo an den Abbaustrecken entlang, ganz wie es hier geschildert worden ist, Risse parallel zur Abbaukante auftreten. Da hier der Abbaufortschritt fehlt, bilden sich 2 Rißlinien aus, die eine etwa 0,6 m hinter dem Stoß über der Kohle (Z_1 in Abb. 18), die andere in der Durchbiegungskurve selbst (Z_2), etwa am gegenüberliegenden Streckenstoß nahe der Versatzgrenze. Die gleiche Erscheinung tritt beim Strebbau auf, wenn 2 Streben gegeneinander abgesetzt sind und die Abbaustrecke zwischen Kohlenstoß und Versatz entlangführt.

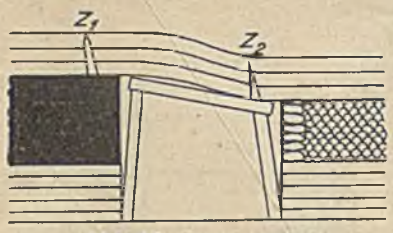


Abb. 18. Zerrungsrisse über einer Abbaustrecke.

Gehen die geschilderten Risse durch die Schichten des Hangenden so hindurch, daß sie den Zusammenhang aufheben, so ist die in Abb. 14 dargestellte Senkungswelle im Hangenden und damit die Schlechtenbildung in der Kohle vereitelt. Abb. 17 zeigt aber bereits, daß in vielen Schichten keine völlige Lockerung des Zusammenhanges erfolgt. Wenn auch die übliche Brandschieferlage dicht über dem Flöz meist abreißen wird, so bleibt doch in den hangenden Lagen die Fortpflanzung der Welle gesichert, wodurch auch die zur Schlechtenbildung erforderliche Druckwirkung, obwohl an Stärke vermindert, auf die Kohle ausgeübt wird. Auf die mechanische Kohlengewinnung wirken die geschilderten Risse daher recht nachteilig ein. Die einzige Möglichkeit, sie zu verhindern, liegt in einem ununterbrochenen, schnell vorschreitenden Verhieb. Die Bedeutung der Abbaugeschwindigkeit sowohl für die Wirtschaftlichkeit der Kohlengewinnung als auch für die Sicherheit der Baue und die Steinfallgefahr ist dem deutschen Steinkohlenbergmann aus praktischer Erfahrung bekannt. Berichte über zahlenmäßige Erfolge in dieser Hinsicht finden sich in dem bereits erwähnten Aufsatz von Boileau, der auf der Grube Luisenthal bei Saarbrücken, sowie in der Abhandlung von Bosc[1], der auf der Grube La Houve in Lothringen Untersuchungen angestellt hat. Von Bosc sind in 300 m langer Strebfront Abbaufortschritte bis zu 2 m/Tag, in einem Falle bei zweimaligem täglichem Rutschenumbau sogar bis zu 3 m/Tag erzielt worden. Das Ergebnis faßt er in den beiden wichtigen Sätzen über die Abbaugeschwindigkeit zusammen: »Wir haben uns überzeugt, daß bei jeder Lagerung, ausgenommen steile, die große Strebfront mit intensiver Auskohlung immer möglich ist« und »Die Steigerung der Vortriebsgeschwindigkeit verbessert die Firste, weil sie darauf abzielt, die Bildung von Schnitten parallel zum Stoß zu verzögern«. Im Sandstein können, da die Durchbiegung viel geringer ist, nicht die gleichen Zerrwirkungen wie im Schiefer entstehen. Die geschilderten Risse werden im massigen Sandstein nicht oder wenigstens erst nach längerer Zeit auftreten. Sie kommen daher nur an den Grenzen des Baufeldes, nicht im täglich fortschreitenden Abbau in Frage. Zerrwirkungen sind gleichwohl vorhanden. Da sie in starrem Material nicht durch Formänderung ausgeglichen werden können, müssen sie auf weite Entfernung fortwirken. Treffen sie irgendwo auf eine schwache Stelle der Schichtlage, an der z. B. ein Querschlag diese durchörtert, so werden hier Zerrungsrisse auftreten.

Für die überraschend große Entfernung, auf welche starre Sandsteine solche Zerrwirkungen fortpflanzen, seien zwei Beispiele angeführt. Auf einer oberschlesischen Grube lagert über dem Pochhammerflöz ein mächtiger Sandstein, der zuunterst aus einer 5 m dicken Lage feinkörnigen Materials, darüber aus einem ebenso starken grobkörnigen Konglomerat und endlich wieder aus einer feinkörnigen Lage besteht. In diese mächtige Sandsteinbank wurde die Maschinenkammer eines Blindschachtes gelegt und mit 20 cm dickem Beton verkleidet, wobei zwischen Kammer und Pochhammerflöz ein Mindestabstand von 4 m blieb. Für den Blindschacht und den anschließenden Hauptquerschlag war im Unterwerksbau des Pochhammerflözes ein Sicherheitspfeiler von 50 m nach jeder Seite, zusammen von 100 m streichender Breite festgelegt. Als sich aber der mit Versatz geführte Abbau dem Schachte und dem Maschinenraume auf etwa 105 m näherte, traten in diesem, und zwar ausschließlich in der Konglomeratschicht, deutliche Zerrungsrisse auf, die im Streichen aufklafften und eine Bewegung der untern Lagen um etwa 3 mm nach dem Abbau hin erkennen ließen. Das zweite Beispiel stammt von der Zeche Vondern. Das Flöz F der Gasflammkohlengruppe hat im Hangenden 5 m Schiefer und darüber 20 m starren Sandstein. Das mit 10° einfallende Flöz wurde zwischen der II. und III. Sohle gebaut, und zwar zunächst nur mit dem obersten Strebstoß. Weit im Hangenden befand sich die 3. westliche Richtstrecke der II. Sohle, die seit 8 Jahren in dem festen Sandstein ohne Ausbau stand, ohne daß Ausbesserungen erforderlich waren. An der dem Abbau zugekehrten Seite traten aber durch Lösen von Schalen starke Auswölbungen in der Strecke auf, als sich der nächste Abbau in etwa 200 m söhliger Entfernung und etwa 30 m unterhalb der Sohle befand.

Demnach ist zu sagen: Der Sandstein biegt sich über

[1] Bosc: Note sur l'organisation des tailles à grosse production aux mines de la Houve, Rev. ind. min. 1927, S. 327.

dem Abbau zwar nur wenig durch, diese schwache Durchbiegung genügt aber bereits, um Zerrwirkungen zu erzeugen und auf weite Entfernung fortzupflanzen. Risse nach den Abb. 15 und 16 treten nicht ein. Kann sich danach bei Sandstein eine Senkungswelle (Abb. 14) nur in erheblich kleinerm Maße als bei Schiefer ausbilden, so wird sie doch nicht durch Rißbildungen gestört, so daß Schlechtenbildung oder -öffnung nicht nur im Punkte A_2 der Abb. 14, sondern auch in A_3 und gegebenenfalls in A_1 oder A_5 auftritt. Eine gewisse Schlechtenbildung ist daher in jedem Falle in der Kohle vorhanden. Der Sandstein vermag sie nur nicht, wie es der Schiefer kann, durch Materialbewegung zu öffnen.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen kann dahin zusammengefaßt werden, daß der Ausdruck »Druckwelle« nicht das Wesen des Vorganges kennzeichnet, da der Druck nur mittelbar einwirkt. Die wirtschaftliche mechanische Gewinnung der Kohle ist abhängig vom Zusammenwirken folgender Vorgänge:

1. der Absenkung des Hangenden, verbunden mit Auflockerung der hangenden Schichten, wobei deren Gewicht nur zum Teil auf dem Versatz ruht, während ein anderer Teil auf den Kohlenstoß drückt, so daß Spannungsunterschiede von erheblichem Ausmaße entstehen (Senkungskurve);
2. einer Formänderung des Gesteins infolge dieser Druckunterschiede, womit eine Materialwanderung aus den Stellen hohen Druckes über der Kohle nach denen geringen Druckes über dem Versatz und eine Öffnung der Schlechten in der Kohle durch Schleppung verbunden ist (Schleppungszone); dem geht voraus
3. die Bildung oder Öffnung von Schlechten durch die elastische wellenförmige Fortpflanzung der Senkungskurve in den Schichten des Hangenden (Senkungswelle, Schlechtenbildungs- und -pressungszone), was wieder
4. eine Verhütung der mit der Absenkung verbundenen Bildung von Zerrungsrissen im Hangenden zur Voraussetzung hat, da diese die Wellenbewegung nach Punkt 3 ausschalten oder wenigstens vermindern.

Bei starren Gesteinen kann die Absenkung nach Punkt 1 fehlen, wenn a) das Gestein so fest ist, daß es nicht reißt und bricht, und daher auf erheblicher Fläche über dem Versatz frei schwebt und b) im Liegenden ein plastisches Gestein vorhanden ist, das infolge der starken Druckunterschiede aus a die sich nach Punkt 2 ergebende Formänderung mit Streckung nach dem Abbrauraum hin erleidet.

Nutzanwendung der aufgestellten Theorie.

Zum Beweise für die Richtigkeit der aufgestellten Theorie sollen im folgenden noch einige Nutzanwendungen besprochen werden. Vorausgeschickt sei dabei, daß es sich vorläufig nur um die richtunggebenden Grundgedanken handeln kann und daß noch viel Kleinarbeit an Beobachtung zu leisten sein wird, wenn die Einzelheiten der Druckwirkung im Abbau geklärt werden sollen.

Reglung der Gewinnbarkeit der Kohle durch den Abstand zwischen Stoß und Versatz.

Bekanntlich erfordert ein guter Gang der Kohle einen der Gesteinsart des Hangenden entsprechenden Abstand des Versatzes vom Kohlenstoß. Bei elastischem Gestein muß der Versatz nahe herangeführt sein, bei starrem Gestein muß er in einer gewissen Entfernung bleiben. Für Schiefer ergibt sich diese Notwendigkeit aus der Rißbildung im Hangenden nicht nur, weil sie Steinfallgefahr bedingt, sondern auch, weil sie die Entstehung oder Öffnung der Schlechten vereitelt. Einer übermäßigen Absenkung muß der daraus entstehenden Zerrung wegen vorgebeugt werden. Unter elastischem Schiefer, wie er im rheinisch-westfälischen Kohlengebirge häufig ist, gilt es, den Versatz bis nahe an den Stoß heranzuführen. Jedes Hangende verträgt ein absolutes Maß von Absenkung. Je mächtiger das Flöz ist, desto notwendiger wird ein vollständiger und dicht nachgeführter Versatz. In schwachen Flözen genügen einzelne Bergemauern, die weniger das absolute Senkungsmaß als vielmehr die Plötzlichkeit der Senkungskurve und damit die Zugbeanspruchungen im Hangenden vermindern sollen. Gar nicht selten ist sogar der Fall, daß dichter Versatz die Gewinnbarkeit schwacher Flöze aufhebt, weil das Senkungsmaß zu klein wird. Dann erlaubt es weder eine Aufblätterung des Hangenden (Abb. 10) und eine Formänderung, verbunden mit Materialwanderung (Abb. 8), noch eine Schlechtenbildung nach Abb. 14. In sehr mächtigen Lagerstätten unter elastischem Schiefer ist auch bei bestem Versatz die Senkung zu groß, als daß die Rißbildung vermieden werden könnte. Darin liegt die stets beobachtete Schwierigkeit des Abbaus solcher Lagerstätten, die zum Scheibenbau zwingt. Ein starres Sandsteinhangendes biegt sich kaum durch und legt sich mit seinem Gewicht höchstens in erheblicher Entfernung vom Stoß auf den Versatz. Es könnte also ganz gleichgültig erscheinen, ob hier der Versatz einige Felder vom Stoß entfernt ist oder nicht. Tatsächlich ist das nicht gleichgültig. Nach den obigen Darlegungen hat der Gang der Kohle unter Sandstein ein plastisches Liegendes zur Voraussetzung, dessen Bewegung die Öffnung der Schlechten bewirkt. Der Versatz wirkt dieser Bewegung des Liegenden entgegen: je mehr das Liegende vom Versatz belastet ist, desto mehr ist es in seiner Aufgabe behindert. Unter Sandstein hat die mechanische Gewinnung daher einen Mindestabstand des Versatzes vom Stoß zur Voraussetzung. Dichte Nachführung des Versatzes benachteiligt die Gewinnung erheblich.

Reglung der Gewinnbarkeit der Kohle durch die Abbaugeschwindigkeit.

Unter Schiefer ist für die mechanische Gewinnung der Kohle ein schneller, unter Sandstein im allgemeinen ein langsamer Verhieb vorteilhaft. Für den Schiefer gelten dieselben Gründe wie oben. Je kürzer die Zeit ist, in der sich das Hangende über dem Abbau durchbiegen und absenken kann, desto kleiner bleibt das absolute Maß der Senkung, desto flacher verläuft die Senkungskurve und desto kleiner bleiben die Zerrspannungen. Zugleich wird erreicht, daß der Bergmann stets eine Zone der Pressung über sich hat und ihm etwa vorhandene Risse nicht gefährlich werden können. Schneller Verhieb erhöht die Sicherheit. Dagegen ist bei massigem Sandstein die Durchbiegung und mit ihr die Schlechtenbildung infolge der Senkungswelle nach Abb. 14 so gering, daß man die divergierenden Kräfte in A_1 längere Zeit

wirken lassen muß. Auch die gegebenenfalls eintretende Materialwanderung im Liegenden wirkt desto vollständiger, je länger die Zeit ist, die ihr zur Verfügung steht. Es gehört nicht zu den vorliegenden Beobachtungen, daß man einen langsamen Abbau unter Sandstein auch deshalb durchführt, um durch Reißen des Hangenden allzu große frei schwebende Flächen zu vermeiden. Die vorstehenden Zeilen sollen die Erfahrungstatsache erklären, daß die Gewinnbarkeit der Kohle unter Schiefer durch Erhöhung, unter Sandstein durch Verlangsamung der Abbaugeschwindigkeit verbessert wird.

Auftreten regelmäßiger Wechsel in der Gewinnbarkeit der Kohle an einer langen Strebfront.

Betrachtet sei eine Strebfront, die aus 3 etwas gegeneinander versetzten, je 100 m langen Einzelstößen besteht. Der untere Stoß stehe voran. Die Beanspruchungen des Hangenden über diesem Unterstoß sind in Abb. 19 wiedergegeben, die einen Grundriß und ein Profil längs durch den Streb, also parallel zum Stoß darstellt. An beiden Strebenden wird das Hangende von 2 Stößen getragen, es bildet sich also eine doppelte Biegungsrichtung heraus, wobei das eine Mal die nutzbare Senkungskurve erheblich verflacht, das andere Mal das Hangende infolge der Kreuzung der Wellen durch Verdrehungsbeanspruchungen zerklüftet wird. Auf 15–20 m vom Ober- und vom Unterstoß fehlt daher die ausgeprägte und regelmäßige Schlechtenbildung parallel zum Stoß. Zugleich hat sich der auf die Kohle wirkende nutzbare Druck vermindert, während der Druck des Hangenden auf die Zimmerung infolge der Zerklüftung gestiegen ist. Festere Kohle bei mehr Zimmerungsarbeit ist das Ergebnis. In der Mitte des Stoßes bildet sich auf 60–70 m Front die regelrechte Absenkung des Hangenden heraus; damit sind alle Vorbedingungen für einen guten Gang der Kohle gegeben. Wird die ganze 100 m lange Front nicht täglich gleichmäßig abgekohlt, so treten an der Grenzstelle ähnliche Wirkungen wie an den Strebenden auf: ungünstige Kohlengewinnung, hoher Holzverbrauch. Im zweiten Streb ist die Gewinnung günstiger, weil die Firste hier nur an der Oberstrecke zweiseitig vom Stoß getragen wird. An der Unterseite erfolgt die Durchbiegung des Hangenden auch nach 2 Seiten, aber nach außen hin. Damit sind Zerrungsrisse zu erwarten, so daß sich das Hangende zerklüftet und der Holzverbrauch steigt. Eine deutliche Schlechtenbildung ist dagegen in der Regel vorhanden, da hier eine starke Bewegung des Hangenden nach dem Senkungsgebiet hin stattfindet. Es entspricht der allgemeinen Beobachtung, daß auch im Streb 2 die Kohlen in der Mitte am besten gehen; unten behindert die Zerklüftung des Hangenden über dem Abbau, während auf den obern 15–20 m harte, d. h. schlechtenfreie Kohle ansteht. Im Streb 3 liegen die gleichen Verhältnisse wie im Streb 2 vor; nur im obersten Teil ist die Gewinnung hier noch mehr als dort erschwert.

Abb. 19. Verteilung und Richtung von Senkung und Schub im Strebstoß.

Die Gewinnbarkeit der Kohle in Strecken.

Die Darlegung, daß die Schlechten erst durch die Abbauwirkung gebildet oder wenigstens nutzbar werden, scheint im Widerspruch mit der Tatsache zu stehen, daß auch beim Vortrieb von Strecken ins frische Feld schlechtendurchsetzte Kohle angetroffen wird. Manchmal weist die Kohle im Streckenort sogar mehr Schlechten als im Abbaustoß auf. Das ist besonders beim Bruchbau der Fall. Im Kladnoer Bezirk, dessen oben bereits beschriebene Kohle im Bruchbau fast völlig ohne Schlechten ansteht, hat man die Beobachtung gemacht, daß mit zunehmender Teufe gerade in den Strecken eine starke Schlechtenbildung auftritt. Auf der tiefsten Sohle der Schöllerschächte (rd. 600 m Teufe) hat sich gezeigt, daß bei der Vorrichtung im frischen Felde das Streckenauffahren mit dem Abbauhammer eine Erhöhung der Leistung von 0,6 auf 0,8 m Vortrieb je Schicht gegenüber der Schießarbeit ergibt, während auf den obern Sohlen überall Schießarbeit angewandt werden muß. Gerade diese Beobachtung bestätigt aber die Richtigkeit der oben dargelegten Gedanken. Der Fall Kladno zeigt, daß eine ausgeprägte Schlechtenbildung einen erheblichen Gebirgsdruck zur Voraussetzung hat und mit der Teufe zunimmt. Die Ausführungen oben gehen sämtlich von einer gewissen »latenten Plastizität« des Gesteins aus und sind daher auf Abbau in erheblicher Teufe beschränkt. Eine in frisches Feld vorgetriebene Strecke muß in diesem Falle zu den größten und folgenschwersten Störungen des Gleichgewichtszustandes im Gebirge führen. Im unverritzten Feld ist jedes Massenteilchen des Gebirges, wie eingangs dargelegt wurde, nach allen Seiten hin dem Druck der überlagernden Massen ausgesetzt. Mit dem Vortreiben einer Strecke wird der Druck einseitig fortgenommen. Damit hört nicht nur die »latente Plastizität« auf, sondern es treten unbedingt auch Formänderungen ein, weil sich jedes Gesteinteilchen der Druckverminderung entsprechend ausdehnen muß. Die Ausdehnung kann nur auf Kosten des bergmännischen Hohlraumes erfolgen. Es handelt sich hier um Formänderungen von kleinem Ausmaß, die aber mit außerordentlicher Kraft vor sich gehen. Daher findet sowohl im Flöz als auch im Nebengestein eine Bewegung nach der Strecke hin statt. In massigem Gestein und in großer Tiefe können diese Erscheinungen zu den sogenannten Bergschüssen führen, bei denen unregelmäßig geformte Gesteinschalen mit Gewalt abgeschleudert werden[1]. Dabei hat man eine Ausdehnung des abgeschleuderten Gesteins beobachtet, so daß es in das ausgebrochene Loch nicht mehr hineinpaßte, was durchaus diesen Überlegungen entspricht. In der Kohle führen diese Entspannungserscheinungen zu Verschiebungen der

[1] z. B. in Přibram bei mehr als 1000 m Teufe (Stefan, Öster. Z. B. H. Wes. 1906, S. 256) und beim Simplontunnel (Brandau, Schweizer. Bauzg. 1909, Bd. 53, S. 22, Bd. 54, S. 75).

Massenteilchen gegeneinander auf vorhandenen Haarrissen, die dadurch erweitert und als Schlechten sichtbar werden. Am stärksten ist die Entspannung in unmittelbarer Nähe des Stoßes. Die Kohle löst sich daher in Schalen parallel zum Stoß ab, weil sie nur dorthin entweichen kann. Dauernde Bewegung im Stoß, wie kleine Knalle oder ein Knistern, das Abspringen kleiner Teilchen usw., zeigen oft die fortschreitende Zerklüftung an. Die Haarrisse in der Kohle können von frühern tektonischen Bewegungen herrühren. Sicherlich wirkt aber auch die Durchbiegungswelle nach Abb. 14 sowohl zu beiden Seiten der Strecke als auch vor Ort im Sinne einer Schlechtenbildung ein. In der Streckenrichtung wird das Maß der Absenkung des Hangenden allerdings gering sein. Dafür scheidet die Bildung von Zerrungsrissen aus, so daß die Wirkung der Senkungswelle unbeschränkt zur Geltung kommt. Zugleich dürfte es wahrscheinlich sein, daß diese Senkungswelle in einem stark gepreßten Gebirge, das sich in dem Übergang aus der »latenten Plastizität« in die dem Auge erkennbare Festigkeit des Stoßes befindet, besonders nachhaltig zur Wirkung kommt. Daß seitlich der Strecken eine erhebliche Zerklüftung des Gebirges eintritt, hat Bulman[1] in zahlreichen Fällen beobachtet. Er hat die in Abb. 20 wiedergegebene

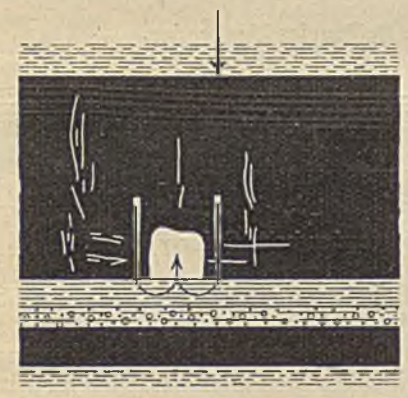


Abb. 20. Rißbildung in mächtigen Flözen durch Streckenvortrieb.

Darstellung der hier auftretenden Rißbildungen ermittelt. Daß im frischen Felde auch dem Streckenort eine gewisse Senkungswelle vorauslaufen muß, zeigen auch Beobachtungen, die man bei Gasausbrüchen gemacht hat, auf die unten noch eingegangen wird.

Reihenfolge des Abbaus der Flöze.

Die aufgestellte Theorie, daß die Schlechten erst durch die Abbauwirkungen im Flöz entstehen oder wenigstens geöffnet werden, zwingt zu der Folgerung, daß ihre Nutzbarmachung für die Gewinnung überall da ausgeschlossen sein muß, wo der Druck auf irgendeine künstliche Weise beseitigt worden ist. Das entspricht den Tatsachen. Bekanntlich ist die Kohle eines Flözes, über dem man kurz vorher ein anderes Flöz gebaut hat, hart und ein guter Gang der Kohle erst erhebliche Zeit nach dem Abbau des obern Flözes wieder zu erwarten. Da das Gewicht der überlagernden Massen in diesem Falle dem untern Flöz fehlt, ist die »latente Plastizität« der Schichten beseitigt, so daß sowohl eine Formänderung der Schichten unter Materialwanderung infolge von Druckunterschieden (Schleppungszone) als auch eine Senkungswelle der nunmehr starren Gesteine nach Abb. 14 (Schlechtenbildungszone) ausgeschlossen ist. Dieselbe Erscheinung tritt ein, wenn man nicht ein hangendes, sondern ein liegendes Flöz vorweg abbaut. Das unterbaute Flöz gerät dadurch in den Auflockerungsbereich des abgebauten (Abb. 10), so daß sich der Druck der überlagernden Gebirgsmassen auch hier stark vermindert hat, dafür allerdings über der Abbaukante des Unterflözes um so stärker auftritt.

Als das beste Beispiel für die Druckentlastung, die durch den vorhergehenden Bau eines Nachbarflözes erzielt werden kann, dürfte die Grube Hausham im oberbayerischen Pechkohlengebiet[1] zu nennen sein. Dort sind 2 Flöze, das Großkohl von 1,2 m und das Kleinkohl von 0,5 m Mächtigkeit vorhanden. Früher wurde nur das Großkohl gebaut, während sich das Kleinkohlflöz infolge seiner Härte bei allen Versuchen als unbauwürdig erwies. Die Druckwirkungen nahmen im Großkohlflöz überhand und führten zu heftigen Gebirgsschlägen. Dadurch wurde man veranlaßt, im Kleinkohlenflöz eine Strecke aufzufahren, um die druckhaften Teile des Großkohls zu umgehen und in neue Feldesteile hineinzukommen. Dabei ergab sich im Kleinkohlflöz überall dort eine leichte Gewinnung, wo es nicht vom Großkohlflöz unterbaut worden war. Man schritt zum Abbau des Kleinkohlflözes, wodurch dem Großkohlflöz der Druck genommen wurde. Dieses verlor seine Schlechtenbildung und seine leichte Gewinnbarkeit, wodurch aber auch die Gebirgsschläge aufhörten. Seitdem baut man zuerst das Kleinkohlflöz unter Gewinnung mit der Keilhaue und nimmt das Großkohlflöz mit Schießarbeit nach. Durch gute Ausnutzung des Druckes im Kleinkohlflöz wird hier trotz seiner nur 0,5 m betragenden Mächtigkeit die fabelhafte Hauerleistung von 8 t je Schicht erzielt. Bei der zähen, plastischen Beschaffenheit des mergeligen Hangenden (tertiäre Cyrenenschichten der brackischen Molasse) ist die Ausbildung einer Senkungswelle nach Abb. 14 kaum möglich, da sie Elastizität, nicht Plastizität der Schichten zur Voraussetzung hat. Um so wirksamer wird dagegen die Schleppung des Flözes infolge der Horizontalbewegung des Nebengesteins nach Abb. 8. Der Erfolg liegt hier ausschließlich in der Schleppungszone, denn die Schlechtenbildungszone fehlt. Die Bildung der Ablösungsflächen erfordert daher Zeit, so daß der tägliche Fortschritt klein sein muß, wenn man die hohe Hauerleistung erreichen will. Beachtet werden muß, daß die gegenseitige Beeinflussung der Flöze unabhängig davon ist, wo das bergmännische Hangende liegt. Da die Haushamer Mulde zum Teil überkippte Lagerung hat, wird das Kleinkohlflöz hier als hangendes, dort als liegendes Flöz mit gleicher Wirkung abgebaut.

Massige Sandsteine von größerer Mächtigkeit vermindern die gegenseitige Beeinflussung der Flöze mehr oder weniger, da sie an der Auflockerung des Gebirges nicht teilnehmen. Dagegen ist die Zeit bis zur Wiederherstellung normaler Zustände meist länger als bei Schiefer. Baut man von zwei durch Sandstein getrennten Flözen zuerst das obere, so wird das untere zunächst hart, weil ihm das Gewicht der hangenden Massen zum Teil genommen worden ist.

[1] Bulman: Colliery working and management, 1925, S. 291.

[1] Weithofer: Das Pechkohlengebiet des bayerischen Voralpenlandes und die Oberbayerische Aktiengesellschaft für Kohlenbergbau, Denkschrift 1920, S. 123.

Wird erst das untere gebaut, so macht sich im Hangenden meist nur eine geringe Minderung der Gewinnbarkeit geltend; immerhin ist sie bemerkbar. Als Beispiel sei eine oberschlesische Grube erwähnt, wo das 5 m mächtige Heinitzflöz in dem durch 8 m Sandstein getrennten Redenflöz mit Versatz unterbaut worden war. Die Kohle im Heinitzflöz erwies sich als vollständig schlechtenfrei, ein Zeichen, daß keine nennenswerte Senkungswelle hindurchgegangen war; sie erforderte daher bei der Gewinnung einen größern Sprengstoffverbrauch, als er sonst in diesem Flöz notwendig war. Weitere Beeinträchtigungen des Abbaus wurden jedoch nicht beobachtet.

Gebirgsschläge.

Gebirgsschläge treten immer nur in solchen Flözen auf, die starren Sandstein als Hangendes haben. Im Ruhrbezirk sind sie hauptsächlich in dem seines massigen Sandsteinhangenden wegen bekannten Flöz Sonnenschein[1], vereinzelt auch in andern Flözen der untern Fettkohlengruppe mit starrem Hangenden vorgekommen. Aus dem Saarrevier[2] wird über Gebirgsschläge im Eilertflöz dicht unter dem Holzer Konglomerat und im Wahlschieder Flöz unter sehr festem massigem Sandstein berichtet. Ähnliches gilt für Oberschlesien. Auf der Cleophasgrube z. B. beschränken sich die sehr häufigen Gebirgsschläge auf das Schuckmannflöz, das ein besonders massiger Sandstein in der Firste kennzeichnet. Das ist erklärlich, da bei Schieferhangendem durch die Absenkung eine Auflagerung auf den Versatz oder bei Bruchbau ein vollständiges Verbrechen, ein »Totlaufen« des Bruches erfolgt, und ein neuer stabiler Gleichgewichtszustand entsteht. Bei starrem Hangenden dagegen bleiben Hohlräume zwischen Firste und Versatz, so daß das Hangende bei erheblicher Flächenausdehnung frei tragen muß. Es liegt danach mit dem ganzen Gewicht auf dem umgebenden Kohlenstoß. Wie oben dargelegt, wirkt aber dieser Druck tief in den Kohlenstoß hinein, so daß eine günstige Druckverteilung auf die Kohle erfolgt. Die Darlegungen zu Abb. 3 und 4 zeigen ferner, daß die schwache Durchbiegung des Sandsteins zu Zerrspannungen führt, die sich auf sehr weite Entfernung fortpflanzen. Nach der Festigkeitslehre liegen die gefährlichen Querschnitte eines eingespannten Balkens an den Einspannstellen. Sie rücken in die Einspannlager hinein, wenn dessen Unterlage nicht völlig starr ist wie bei Kohle. Das Reißen der Schichten tritt daher nicht über dem Abbauhohlraum, sondern hinter dem Kohlenstoß ein. Starke Zerrspannungen müssen besonders an der Stelle entstehen, wo die Kohle im Flöz oder das Schiefermittel zwischen Sandstein und Flöz durch die bei Abb. 8, 12 und 14 geschilderte Formänderung der Kohle in eine entgegengesetzt gerichtete Bewegung gerät und das Hangende durch Reibung mitzunehmen sucht, d. h. über der Schlechtenbildungszone (A_2 in den Abb. 14 und 21). Das Reißen des Sandsteins ist daher hier mehrere Meter hinter dem Kohlenstoß oberhalb des anstehenden Flözes zu erwarten. Im Augenblick dieses Bruches legt sich das ganze Gewicht der über dem Abbau hängenden Massen, das sich bisher auf eine große Flözfläche verteilte, auf die vorderste, nur wenige Meter tiefe Kohlenkante. Schlagartig ändern sich die Belastungsverhältnisse. Das Flöz hat vorher unter dem Einfluß der Senkungswelle nach Abb. 14 gestanden, ist also bei B_1 (Abb. 21) vom Druck entlastet und geht plötzlich in die Lage der Abb. 22 über. Die so entlastete Kohle wird plötzlich unter hohen Druck gesetzt, wobei sie diesen Druck auf das Liegende überträgt. Kohle wie Schieferliegendes nehmen daher plötzlich eine erhöhte Plastizität an, womit unmittelbar eine Formänderung verbunden ist. Je nach der Eigenart des Gesteins wird die Kohle, das Liegende oder beides gleichzeitig oder nacheinander hervorquellen, wird der Vorgang in einigen Minuten oder Sekunden oder mit explosionsartiger Geschwindigkeit vor sich gehen. Ist die Kohle durch Schlechtenbildung gelockert, so kann sie bis zur Grusbildung zerkleinert und mit Gewalt hereingeworfen werden. Diese Art von Gebirgsschlägen tritt überall da auf, wo Abbauverfahren mit Absenkung des Hangenden (Versatzbau) in Anwendung stehen und daher planmäßig Schleppungs- und Schlechtenbildungszonen erzeugt werden (Ruhrbezirk, Belgien usw.)[1]. Demgegenüber bedeutet das Quellen des Liegenden meist die geringere Gefahr. Ist die Kohle fest und massig, d. h. fehlt die Schlechtenbildung (Bruchbau), so wirkt der Druck mehr auf das Liegende: Der Kohlenstoß hält stand, aber das Liegende quillt in die Strecke hinein; erst dann fallen Brüche aus dem Hangenden und den Stößen, weil die Bewegung des Liegenden die Türstöcke umwirft; die verhängnisvolle Wirkung des Gebirgsschlages äußert sich weniger im Abbau unter dem festen Sandstein als in den Strecken im Flöz rings um den Abbau herum (oberschlesische Art des Gebirgsschlages)[2].

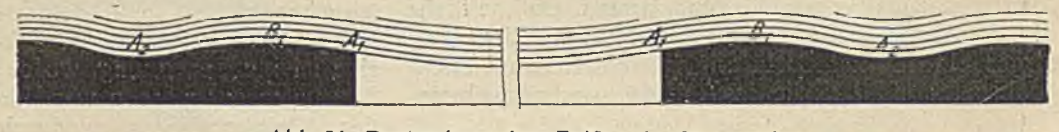


Abb. 21. Zustand vor dem Reißen des Hangenden.

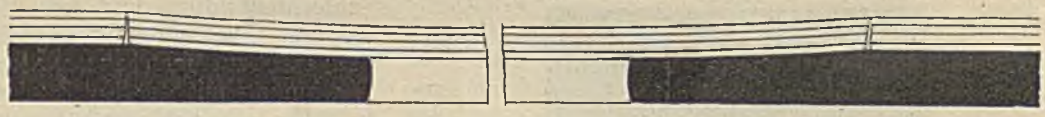


Abb. 22. Zustand nach dem Reißen des Hangenden.

Abb. 21 und 22. Vorgang im Hangenden beim Gebirgsschlag.

Die Mehrzahl aller Gebirgsschläge entsteht beim Abbau sogenannter Restpfeiler. Solange die Sandsteinschicht im Hangenden nicht vom Versatz oder vom Alten Mann getragen wird, sondern unverletzt hängt, kann sie als an den Rändern des Baufeldes eingespannte Platte bezeichnet werden, unter der der Restpfeiler als Mittelstütze wirkt. Deren Belastung bleibt in zulässigen Grenzen, da die Durchbiegung

[1] Lindemann, Glückauf 1925, S. 334.
[2] Rev. ind. min. 1927, T. 2, S. 10.

[1] Lindemann, a. a. O. S. 332.
[2] s. z. B. Gebirgsschlag auf der Karsten-Centrum-Grube vom 13. März 1926, Z. B. H. S. Wes. 1927, S. B 462.

des Sandsteins gering ist. Mit zunehmendem Abbau, also ständiger Schwächung der Mittelstütze steigt aber ihre Spannung, d. h. der Druck auf die Flächeneinheit. Das bedeutet zunächst eine Erhöhung der Plastizität der Kohle. Der Restpfeiler erleidet — vorläufig ohne Zerstörung — eine Formänderung, verbunden mit zunehmender Durchbiegung des Hangenden, wie es mehrfach von Lindemann beobachtet worden ist[1]. Schließlich aber kommt es zu Zerrungsbrüchen im Hangenden gemäß Abb. 22. Damit wird die ringsum eingespannte plötzlich zur aufgelagerten Platte, und die Durchbiegung und mit ihr die Belastung der Mittelstütze nimmt unvermittelt einen vielfachen Wert an. In den offenen Räumen im und am Restpfeiler äußert sich der Gebirgsschlag durch Zerstörung der Kohle oder durch Quellen des Liegenden am meisten, obgleich er weit entfernt an den Rändern des Baufeldes in den Zerrungsbrüchen des hangenden Sandsteins seine Ursache hat.

Gasentwicklung und Gasausbrüche.

Der ursächliche Zusammenhang der Gasentwicklung mit der Zerklüftung des Kohlenflözes ist eine bekannte Tatsache. Die zahlreichen Beispiele, die Weber[2] dafür gebracht hat, daß die Zerklüftung des Gebirges als Abbaufolge eine Gasentwicklung aus den Flözen zur Folge hat, lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Auffassung. Neuerdings sind die Untersuchungsergebnisse im französischen Schrifttum bestätigt worden[3]. Die obigen Ausführungen über die Schlechtenbildung durch Abbauwirkung können deshalb nur dann richtig sein, wenn sie sich mit den Beobachtungen über Gasentwicklung in Einklang bringen lassen. Ohne Eingehen auf die Theorie der Bindung der Gase im unverritzten Flöz (die folgenden Ausführungen beziehen sich in gleicher Weise auf CH_4 und CO_2) darf doch der herrschenden Auffassung entsprechend vorausgesetzt werden, daß die Gase nicht frei in den Hohlräumen der Kohle vorhanden, sondern an sie in irgendeiner Form, wahrscheinlich durch Adsorption, gebunden sind und nur bei der Zerklüftung der Kohle an ihrer Oberfläche frei werden. Dann müssen sich, wenn sich die Senkungswelle nach Abb. 14 durch das Flöz fortpflanzt, die in der Schlechtenbildungszone (Punkt A_2) entstehenden Schlechten mit Gas füllen. Mit fortschreitendem Abbau rücken aber diese Zonen in die Schlechtenpressungszone (B_1) hinein, womit eine starke Kompression der entwickelten Gase verbunden ist. Sie werden hier unter desto höhern Druck geraten, je stärker die Senkungswelle ausgeprägt ist und je weniger die Bewegung des Nebengesteins in der Schleppungszone dieser Kompression entgegenwirkt. Das ist besonders in Ortbetrieben der Fall, wo infolge sehr geringer Absenkung des Hangenden kaum Horizontalbewegungen des Nebengesteins möglich sind und die geschilderten Bewegungen innerhalb der Kohle infolge der Entspannung wohl die Schlechten ausprägen, aber nicht eigentlich erweitern. Dagegen kommt die Senkungswelle unbeeinflußt durch Zerrungsrisse zur Auswirkung. Schon Becker[1], Fünfkirchen (Ungarn), äußerte, daß jeder Strecke im frischen Felde eine Druckwelle der eingeschlossenen Gase voranlaufe und zeitweise zu Durchbrüchen der Gasmasse führe. Ähnliche Ansichten werden von französischen Forschern vertreten[2], und auch die Beobachtungen im Waldenburger Kohlensäuregebiet sind entsprechend gewesen. In Vorrichtungsstrecken ist mehrfach eine Wiederholung von Gasausbrüchen in bestimmten Abständen, meist nach 10–12 m Streckenvortrieb, erfolgt. Diese Entfernung dürfte einer Wellenlänge nach Abb. 14 entsprechen. In der durch einen Ausbruch bedingten Aufräumungszeit, in der das Ort gestundet ist, wirkt die Schlechtenbildung im Punkte A_2, so daß sich eine deutliche Schlechtenzone ausbildet, deren freie Räume sich mit Gas füllen. Mit dem beginnenden Vortrieb des Ortes gelangen diese Gase allmählich in die Schlechtenpressungszone bei B_1, wo ihr Druck schließlich so stark ansteigt, daß sie die entsprechenden Widerstände durchbrechen und mit Gewalt entweichen. Alles das bestätigt die oben dargelegte Schlechtenbildung durch Abbauwirkung auch für Strecken (s. Abb. 14).

Im Abbau bedeutet die geschilderte Schlechtenbildung zweifellos eine Entgasung der Kohle, die, solange sie gleichmäßig vor sich geht, gefahrvolle Gasansammlungen ausschließt, also erwünscht ist. Die Frage, wie weit die Entgasung in den Stoß hineinreicht, hängt von der Ausdehnung der Schleppungszone infolge der Horizontalbewegung des Nebengesteins ab. Reicht sie so tief in den Stoß hinein, daß die in der Bildungszone entstandenen Schlechten dauernd geöffnet bleiben, so tritt eine sehr tief reichende und damit sehr weit gehende Entgasung des Flözes, also eine starke Gasentwicklung ein. Die Bekämpfung der übermäßigen Gasentwicklung kann in diesem Falle nur dadurch erfolgen, daß man die Horizontalbewegung des Nebengesteins vermindert, um die Schleppungszone räumlich zu beschränken und die Schlechtenpressungszone zur Wirkung zu bringen. Dies läßt sich nur durch eine Erhöhung der Vortriebsgeschwindigkeit erreichen. Bei ausreichender Abbaugeschwindigkeit muß es gelingen, die Absenkung des Hangenden gering genug zu halten, daß Zerrungsrisse vermieden werden und dadurch die Senkungswelle wirksamer als die Horizontalbewegung in der Schleppungszone gestaltet wird. Dadurch entsteht allerdings die Möglichkeit von Gasausbrüchen, da man damit absichtlich die Pressungszone mit Gas erfüllt, falls nicht die voranstehenden Abbaustrecken die Gase vorher abzapfen. Jede solche Abbaustrecke reicht in die Schlechtenpressungszone oder gar durch sie hindurch in die Schlechtenbildungszone hinein. Die meist starke Gasentwicklung auf den Örtern der voranstehenden Abbaustrecken erklärt sich daraus ohne weiteres. Bei gleichmäßig vorgetriebenem Abbaustoß in ungestörtem Gebirge hat die Erfahrung aber die Gefahr solcher Gasausbrüche im Abbau im allgemeinen als unerheblich erkennen lassen. Beim Abbau von Restpfeilern oder in der Nähe von tektonischen Störungen tritt diese Gefahr jedoch meist zusammen mit Gebirgsschlägen in Erscheinung. Das ist nach den vorstehenden Ausführungen nur natürlich. Auf den Restpfeiler haben von beiden Seiten

[1] Lindemann, a. a. O. S. 333.

[2] Weber: Der Gebirgsdruck als Ursache für das Auftreten von Schlagwettern, Bläsern, Gasausbrüchen und Gebirgsschlägen. I, Glückauf 1916, S. 1053.

[3] Morin: Pressions de terrain et pressions de grisou, Rev. ind. min. 1926, T. 1, S. 330; Terrier und Sainte-Claire-Deville, Rev. ind. min. 1927, T. 2, S. 4.

[1] Becker: Zur Theorie der plötzlichen Gasausbrüche, Öster. Z. B. H. Wes. 1907, S. 297.

[2] Sainte-Claire-Deville, a. a. O. S. 4.

her Senkungswellen gewirkt und zur Schlechtenbildung beigetragen. In der Mitte des Pfeilers befindet sich also eine gaserfüllte Zone. Von beiden Seiten rücken die Schlechtenpressungszonen heran, verkleinern den Gasraum und erzeugen Kompression. Die Gase werden spätestens in dem Augenblick zum Ausbruche kommen, in dem im Zusammenhang mit dem Gebirgsschlag eine Zertrümmerung der Kohle in der Schlechtenpressungszone eintritt. Sie werden dazu beitragen, zerkleinerte Kohlenmassen in den Abbau hineinzuschleudern, die infolge ihrer großen Oberfläche zu vermehrter Gasentwicklung beitragen. Aber auch ohne Gebirgsschlag, also unter elastischem Schiefergebirge, sind in diesem Falle Gasausbrüche möglich. Den Restpfeilern darin gleichzustellen sind tektonisch gestörte Flözteile, in denen die Kohle zugedrückte Schlechten enthält, so daß durch Abbauwirkung in der Schlechtenbildungszone leicht gaserfüllte Hohlräume entstehen. Auch die Abhängigkeit der Schlagwetterentwicklung vom Barometerstand steht mit den Beobachtungen über die Schleppungszone durchaus in Einklang. Bei den erwähnten Versuchen von Kindermann hatte die Kohle im ersten Meter hinter dem Stoß ein durchschnittliches spezifisches Gewicht von etwa 1. Bei der ermittelten absoluten Dichte der Kohle von 1,44 ist danach etwa ein Drittel des von der Kohle scheinbar eingenommenen Raumes gaserfülltes Porenvolumen. Ein wesentlicher Teil dieser Gasmasse wird bei fallendem Barometerstand abgesogen, während die fortschreitende Zerklüftung der Kohle in der Schleppungszone immer neues Gas freimacht.

Einwirkungen auf die Tagesoberfläche.

Endlich sei noch der mir entgegengehaltene Einwand erwähnt, daß sich die vorstehend vertretenen Anschauungen nicht in allem mit den Beobachtungen über die Bewegung der Tagesoberfläche als Abbaufolge decken. Die heute anerkannte Theorie der Tageswirkung eines Abbaus aus erheblicher Teufe durch Trogbildung, wie sie von Janus und Lehmann[1] festgelegt und von Goldreich[2] weiter ausgebaut worden ist, beruht auf so sorgfältigen markscheiderischen Messungen, daß die vorstehenden Darlegungen nur dann richtig sein können, wenn sie sich mit diesen Beobachtungen im Einklang befinden. Um die gegenseitigen Beziehungen zwischen der Bewegung des Gebirges in unmittelbarer Nähe des Abbaus und an der Tagesoberfläche zu erkennen, muß man 2 Punkte berücksichtigen, die diesem Aufsatz zugrundeliegen: 1. die Beschränkung der Untersuchungen auf eine erhebliche Teufe, in der das Gewicht des überlagernden Gebirges bereits gewisse Veränderungen in den Festigkeitseigenschaften der Gesteine hervorgerufen hat, und 2. die Geringfügigkeit der hier geschilderten Bewegungen, da die Formänderungen des Gesteins zwar mit großer Kraft erfolgen, sich im räumlichen Ausmaß aber dem bloßen Auge zum Teil entziehen und sich erst durch genaue und lange Beobachtung erkennen lassen. Wenn z. B. oben Beispiele für die große Horizontalerstreckung gebracht worden sind, mit der sich die Spannungen im Sandstein fortpflanzen, so ist dabei zu beachten, daß die Spannungen nur in ganz seltenen Fällen an Rißbildungen erkennbar werden, daß dann aber auf den Rissen Verschiebungen nur um einige Millimeter — in dem beobachteten Falle etwa um 3 mm — eintreten. Daß sich solche Verschiebungen, die in 500 m Teufe stattfinden, an der Tagesoberfläche geltend machen können, wird niemand behaupten wollen. Dagegen decken sich das Übergreifen der Senkung über den Bereich der Abbaufläche und die damit verbundenen Zerrspannungen und Horizontalbewegungen am Umfang des Senkungsgebietes nach der Theorie von Janus, Lehmann und Goldreich durchaus mit den hier dargelegten Spannungs- und Bewegungserscheinungen im Gebirge. Je elastischer oder plastischer die Gesteine sind, desto flacher werden der Bruch- und der Grenzwinkel. Auch die abweichenden Ergebnisse der bekannten ältern Untersuchungen des Oberbergamts Dortmund über die Bruchwinkel[1] von den erwähnten neuen Beobachtungen erklären sich zwangläufig aus der mit der Teufe zunehmenden Fähigkeit des Gebirges zur Formänderung. Die Abhängigkeit des Senkungsbetrages an der Tagesoberfläche von der Größe der Abbaufläche und der zeitliche Verlauf des Senkungsvorganges[2] stehen mit der in Abb. 10 dargestellten Auflockerung des Gebirges durch die Hohlräume auf den Schichtfugen vollständig in Einklang. Man kann daher sagen, daß sich die in diesem Aufsatz dargelegten Beobachtungen nicht nur mit den bisherigen Anschauungen über Tagesschäden decken, sondern sie geradezu bestätigen und erklären.

Zum Schluß sei wiederholt, daß meine Ausführungen bei der Vielseitigkeit der stratigraphischen und tektonischen Abbaubedingungen keinen Anspruch darauf erheben, auf alle Verhältnisse zu passen. Da die Beobachtungen der Abbauwirkungen nur in der Grube angestellt werden können, das Kohlengebirge aber niemals auf 2 Gruben völlig gleich ist, sind erschöpfende Feststellungen für einen einzelnen ausgeschlossen. Hier ist nur der Versuch gemacht worden, die grundlegenden, überall anwendbaren Gedanken herauszuschälen. An die Fachgenossen richte ich die Bitte, die Anwendbarkeit der Gedanken auf die Sonderverhältnisse der einzelnen Grube zu prüfen und über bestätigende und abweichende Erfahrungen in den Fachzeitschriften zu berichten. Nur dann wird das bisher nach Faustregeln behandelte Gebiet der Abbauwirkungen der Klärung näher kommen.

Zusammenfassung.

Es wird der Einfluß der Beschaffenheit des Flözes und des Nebengesteins auf die Gewinnbarkeit der Kohle und die Sicherheit des Abbaus in Verbindung mit Teufe, Abbaugeschwindigkeit, Stoßbreite usw. untersucht und festgestellt, daß dafür nicht allein statische, sondern auch dynamische Kräfte in Frage kommen, daß also Bewegungen des Gebirges als Abbaufolge stattfinden. Ihre Wirkung äußert sich zum Teil durch Schlechtenbildung günstig, zum Teil durch die Entstehung von Zerrungsrissen ungünstig auf die Gewinnbarkeit der Kohle. Ferner werden die

[1] Lehmann: Gebirgsbewegung bei der Bildung von Pingen und Trögen, Glückauf 1919, S. 933.

[2] Goldreich: Bodenbewegung im Kohlenrevier und deren Einfluß auf die Tagesoberfläche, 1926, S. 99.

[1] Über die Einwirkung des unter Mergelüberdeckung geführten Steinkohlenbergbaus auf die Erdoberfläche im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Z. B. H. S. Wes. 1897, S. 372.

[2] vgl. z. B. Klose, Mitteil. Marksch. 1914, S. 114.

Voraussetzungen für die mechanische Gewinnbarkeit und für die bergbaulichen Maßnahmen zur Verbesserung dieser Gewinnbarkeit durch die richtige Führung des Abbaus behandelt. Am Schluß wird versucht, die gewonnenen Beobachtungsergebnisse mit verwandten Erscheinungen, wie Gebirgsschlägen, Gasentwicklung, Bergschäden usw., in Einklang zu bringen.

Bergmannsfamilien. IX.

Von Oberbergrat W. Serlo, Bonn.

11. Die Familien Seidensticker und Jüngst.

Seidensticker — eine alte Harzer Hüttenfamilie. Jüngst — eine alte Siegen-Nassauer Berg- und Hüttenfamilie. Sie berühren sich in dem bekanntesten und bedeutendsten Familienmitgliede Karl Ludwig Jüngst.

Die Familie Seidensticker ist in ihren süddeutschen Gliedern schon durch den am 1. August 1543 als Professor der Universität Tübingen verstorbenen Paul Constantin Seidensticker und den an der Erstürmung Roms am 6. Mai 1527 hervorragend beteiligten tapfern Hauptmann Claus Seidensticker berühmt geworden. Hier kommt mehr der norddeutsche, am Harz und am Solling ansässige Zweig der Familie in Betracht, dem eine große Zahl von Forstleuten und vor allem von Königlich Hannoverschen und Königlich Preußischen Hüttenbeamten angehörte und der mit andern berg- und hüttenmännischen Familien verschwägert ist.

Die ältesten nachweisbaren Mitglieder dieses Familienzweiges betrieben die Glasfabrikation, so der Ahnherr Christoph Seidensticker zu Hohenbüchen im Kreise Holzminden, wo er am 6. Januar 1700 im Alter von 98 Jahren starb, und dessen Sohn Hans Gerd Seidensticker, geboren um 1629, gestorben 1684, der als Glasemeister, aber auch als »Wildmeister aus der Glashütten am Hils« bezeichnet wird. Er soll von dem Braunschweiger Herzog August (1634–1666) nach Braunlage zur Errichtung einer Glashütte berufen worden sein. Später war er ebenfalls auf der Spiegelhütte bei Hohenbüchen am Solling, wo er gleichzeitig als Reitender Förster die Aufsicht über den Forst hatte. Auch eines seiner 9 Kinder, Rudolf Seidensticker, geboren um 1662, gestorben am 26. Mai 1709, war Glasemeister am Hils, also Nachfolger seines Vaters.

Von Hans Gerd Seidenstickers Söhnen hatten nur zwei Nachkommenschaft: der in den Adelstand erhobene Anthon von Seidensticker, Begründer der ältern Linie, deren Mitglieder sich andern Berufen zuwandten, und Matthias Seidensticker, Wildmeister im Wesergebiet, der als Stammvater der jüngern Linie anzusehen ist. Von dessen 10 Kindern gehörten drei dem Hüttenfache an: Johann Zacharias Seidensticker, der Faktor auf der Messinghütte zu Oker war und am 27. April 1739 im Alter von 51 Jahren starb, ohne Erben zu hinterlassen, ferner Engelhard Daniel Seidensticker, der am 17. Juli 1691 zu Kayerde geboren war, 1738 Hüttenreuter im Bergamt zu Clausthal wurde, auch als Münzwardein des Niedersächsischen Kreises genannt wird und 1745 zu Clausthal gestorben ist. Er war der Schwiegersohn des Hüttenreuters Johann Matthias Borkenstein und hinterließ u. a. vier im Berg- oder Hüttenfach tätige Söhne. Der dritte der hüttenmännischen Söhne des Matthias Seidensticker war Heinrich Gottlieb Seidensticker, geboren 1698 zu Kayerde, 1737 Hüttenmeister auf der Andreasberger Silberhütte, 1741 Hüttenschreiber zu Altenau, verheiratet mit einer Tochter des Bergfaktors Franz Anton Henings zu Clausthal. Eine Tochter des Matthias heiratete den Hüttenmeister Valentin Christian Korn zu St. Andreasberg.

Von Engelhard Daniel Seidenstickers Söhnen war Christoph Engelhardt Seidensticker, getauft am 22. September 1722 zu Clausthal, Hüttenmeister und Hüttenschreiber zu Altenau und Andreasberg von 1751–1759, dann Vizehüttenreuter zu Clausthal, seit 1777 Hüttenreuter daselbst und zuletzt 1781 Münzmeister zu Zellerfeld; Johann Karl Seidensticker, getauft am 30. Dezember 1727 zu Clausthal, dort gestorben am 6. November 1793, 1760 Hüttenmeister zu Altenau, 1774 Oberhüttenmeister zu Clausthal und von 1781 bis zu seinem Tode Hüttenreuter daselbst, Schwiegersohn des Münzwardeins Johann Eberhard Schacht zu Clausthal; Julius Augustus Seidensticker, getauft am 27. Dezember 1729 zu Clausthal, gestorben 1789 zu Bonn, Markscheider und Ratsherr zu St. Andreasberg, 1782 als Oberfaktor nach Wissen berufen, um dort Gruben und eine Bleisilberhütte zu verwalten, Inhaber eines Wappens, das im gespaltenen Schilde links drei balkenweise gelegte Eichenzweige mit Eicheln und Blättern, rechts einen von einem Dreieck überhöhten Kreis, als Helmzier einen links wachsenden (halben) Hirsch im offenen Flug zeigt; Christian Rudolf Gottlieb Seidensticker, getauft zu Clausthal am 13. März 1736, gestorben ebenda am 3. Juli 1801, Münzwardein und Faktor der Aschenhütte zu Clausthal. Er ist der Vater von

Karl Heinrich Engelhardt Seidensticker.

Dieser wurde am 7. Juli 1774 zu Clausthal geboren und 1799 Bergamtsauditor daselbst, 1802 Vizebergschreiber und Puchwerksbedienter zu Clausthal und Zellerfeld, 1807 Bergschreiber zu Clausthal, 1809 Bergsyndikus zu Karlshafen. 1814 übernahm er wiederum die Stelle eines Bergschreibers zu Clausthal, wurde dort 1818 Berggegenschreiber und 1844 Bergrat sowie Dirigent des Berg- und Stadtgerichtes. 1849 trat er in den Ruhestand und starb zu Zellerfeld am 2. Juli 1851. Er hatte die Witwe des Oberfaktors Schachtrupp zu Osterode am Harz geheiratet und war der Schwiegervater des am 7. Juli 1819 in St. Andreasberg geborenen und am 24. Oktober 1860 zu Ilfeld verstorbenen Maschinenmeisters, spätern Besitzers einer Parkettfußbodenfabrik Hans Schönian, dessen Vater Georg Philipp August Schönian, geboren am 28. August 1790 zu Clausthal, gestorben am 5. September 1831 zu St. Andreasberg, Hüttenmeister und der Gatte von Julie Grotefend, der Schwester der an den Oberhüttenmeister Julius Karl Friedrich Seidensticker (s. u.) verheirateten Betty Sophie Grotefend war.

Eine Schwester der vier genannten Söhne von Engelhard Daniel Seidensticker, Gertrud Sophie Hen-

riette, heiratete den Hüttenmeister Karl Friedrich Gärtner zu Altenau. Von den sonstigen Nachkommen Engelhard Daniels ist hier folgendes zu erwähnen: Die Enkelin von Christoph Engelhard Seidensticker, Wilhelmine, heiratete den Direktor einer Glashütte des Grafen Einsiedel, namens Duprée. Ein Sohn von Johann Karl, Friedrich Johann Gerhard Seidensticker, geboren am 28. Juni 1766 zu Altenau, gestorben am 9. September 1831 zu Oker, wurde 1794 Hüttenmeister zu Lautenthal, 1797 nach St. Andreasberg versetzt und 1808 Hüttenreuter zu Oker. Er war in zweiter Ehe mit der Tochter des Bergfaktors Johann Georg Madelung verheiratet. Ein anderer Sohn, Julius Wilhelm Rudolf Seidensticker, geboren am 2. Oktober 1783 zu Clausthal, ist als Hüttenmeister der St. Andreasberger Silberhütte verstorben.

Von Johann Karl Seidenstickers Töchtern war Auguste Sabine Regine verheiratet mit dem Hüttenmeister Friedrich Johann Heinrich Calvör zu St. Andreasberg, dessen einer Sohn, Gustav Calvör, geboren 1801, als junger Beamter der Okerer Hütte 1827 eine Belehrungsreise nach Freiberg machte und dort starb, während ein anderer, Eduard Calvör, geboren 1802, seit 1825 Bergbeamter in Mexiko war und dort verschollen ist. Frau Calvörs Schwester Louise Johanne Henriette Seidensticker, verheiratete Nolte, war die Mutter von

Wilhelm Nolte.

Er wurde am 26. April 1810 zu Pöhlde, Amt Herzberg in Hannover, geboren, besuchte die Schule zu Münden und seit Ostern 1828 die Bergschule zu Clausthal. Er arbeitete mehrere Jahre zu Oker, auf Frau-Marien-Saigerhütte und auf der Clausthaler Hütte, hörte Vorlesungen des damaligen Markscheiders, spätern Oberbergmeisters Ahrend zu Goslar und bestand 1832 das erste Staatsexamen als Hüttenaspirant, dem am 11. März 1839 das zweite folgte, nachdem er schon 1835 zum Hütteneleven ernannt worden war. Er wurde Hütten- und Goldscheidungsgehilfe, 1840 Goldscheider, 1842 Vizehüttenmeister, 1848 Hüttenmeister und 1849 Betriebsoffiziant der Frau-Sophienhütte. Am 22. Januar 1875 wurde er dann preußischer und braunschweigischer Hütteninspektor beim Kommunionhüttenamte zu Herzog-Julius-Hütte. Am 1. Oktober 1882 trat er in den Ruhestand und erhielt den Titel Oberhütteninspektor. Er zog sich nach Hannover zurück und ist dort gestorben. Im Jahre 1892 verfaßte er noch gemeinsam mit dem Superintendenten Karl Kayser einen Stammbaum der Familie Seidensticker, der diesen Ausführungen als Grundlage gedient hat. — Mit dem Bergrat Friedrich Nolte zu Dortmund ist er nach dessen Angabe nicht verwandt.

Von den Nachkommen des Markscheiders und spätern Oberfaktors Julius Augustus Seidensticker zu Wissen war eine Tochter verheiratet an Karl Weichsel (1785–1861), der, erst Bergmeister in Helmstedt, später Oberbergmeister in Zorge und Blankenburg, bekannt war durch seine beliebten Tafelreden, die er meist mit dem Harzspruch schloß[1], der Sohn Christian August Seidensticker, geboren am 18. Oktober 1770 zu St. Andreasberg, 1795 Markscheidergehilfe daselbst, 1807 Geschworener zu Zellerfeld, 1809 Haldengeschworener zu Clausthal. Er war verheiratet mit einer Tochter des Markscheiders Neubauer zu St. Andreasberg, der nach den eingezogenen Erkundigungen mit der Familie des Bergrates Paul Neubauer in Staßfurt nicht in Zusammenhang zu stehen scheint. Von seinen Töchtern war Sabine Friederike die Gattin des Bergkommissärs Deichmann zu Hildesheim, Julie Henriette Wilhelmine die Mutter von Hermann Angerstein, Hütteningenieur zu Clausthal, und von Edwin Angerstein, Bergingenieur in Mexiko, verheiratet mit einer Tochter von Ernst Julius Strauch, der am 12. Juli 1818 zu Clausthal geboren wurde, dort die Bergschule besuchte und auf den benachbarten Silberhütten die praktische hüttenmännische Laufbahn als Vorläufer, Schmelzer, Schürknecht, Silberabtreiber und später als Hüttenaufseher durchlief, 1840 einige Zeit Münzwardein in Bremen war und nach bestandenem Elevenexamen seit 1845 erst als Gehilfe auf der Altenauer, dann auf der Lautenthaler, als Vizehüttenmeister auf der Clausthaler Silberhütte angestellt wurde, 1851 als Hüttenmeister wieder nach Lautenthal kam, wo er, seit 1868 als leitender Hütteninspektor des neu errichteten preußischen Hüttenamtes, seit 1872 als Hüttenwerksdirektor und Bergrat, verblieb, bis er am 1. Oktober 1885 in den Ruhestand trat. Eine dritte Tochter von Christian Anton August Seidensticker, Auguste, war die Gattin des Bergrevisors, spätern Forstrechnungsführers Heinrich Rott zu Lauterberg, gestorben am 4. Oktober 1865. Beider Sohn, Wilhelm Rott, geboren am 8. Februar 1832, starb als Eisenhüttenbeamter zu Altenau am 8. März 1861, und eine ihrer Töchter, Marie Rott, heiratete Georg Karl Friedrich Julius Hachmeister. Dieser wurde als Sohn eines Bergrevisors am 29. September 1825 zu Zellerfeld geboren, besuchte das Gymnasium und die Bergschule zu Clausthal, arbeitete als Eisenhüttenmann auf Oberharzer Werken und fand aushilfsweise, nachdem er das Hüttenelevenexamen bestanden hatte, seit 1848 abwechselnd auf der Königshütte bei Lauterberg und der Lerbacher Hütte sowie als Faktoreischreiber bei der Altenau-Lerbacher Eisenhütten-Administration Beschäftigung. Dann war er wieder auf der Königshütte und auf der Rothehütte, wurde hier 1852 Hüttengehilfe, im Jahre darauf Faktoreirechnungsführer bei der Königshütter Administration mit dem Titel Buchhalter, 1855 Hüttenschreiber. 1857 übertrug man ihm den Betriebsbeamtendienst zu Königshütte, unter Mithilfe des Eisenhütteneleven Karl Ludwig Jüngst (s. u.). 1861 kam Hachmeister als Hüttenmeister und Betriebsbeamter zur Altenauer Eisenhütte, wo er auch mit der Unterweisung der Schüler eines Vorbereitungskursus für den Besuch der Bergakademie beauftragt war. Am 20. September 1867 zur Sollinger Hütte bei Uslar versetzt, wurde er hier 1868 leitender Hütteninspektor, 1872 Hüttenwerksdirektor und 1880 Bergrat. Auch war er Kreisdeputierter und zeitweise Vertreter des Landrats des Kreises Uslar. 1886 wurde er mit dem Roten Adlerorden 4. Klasse ausgezeichnet, dem bei seinem Übertritt in den Ruhestand am 1. November 1887 der Kronenorden 3. Klasse folgte. Er starb im Jahre 1892.

Auch Christian Anton Augusts Sohn Ferdinand Seidensticker war Eisenhüttenmann. Geboren am 8. Februar 1803, wurde er 1824 Eisenhüttengehilfe zu Rothehütte, 1830 Vizehüttenschreiber zu Altenau, 1840 Hüttenschreiber zu Elend, 1841 zu Zellerfeld und Ler-

[1] Glückauf 1928, S. 321.

bach, endlich Oberfaktor und Administrator zu Rothehütte und starb als Oberhütteninspektor im Ruhestande zu Hannover am 19. Juli 1879. Er war verheiratet mit der Tochter des Bergamtsassessors Carl Kast, der in einer 1828 im Turmknopf der Kirche zu Lautenthal niedergelegten Urkunde als Mitglied des Bergamtes zu Clausthal und Mitglied des Ratskollegiums zu Lautenthal bezeichnet wird. Ferdinand Seidensticker ist der Vater von Karl August Friedrich Georg Seidensticker, der am 30. August 1842 zu Lerbach geboren und nach dem Besuch des Gymnasiums in Clausthal Eisenhüttenmann wurde. Er studierte an der Technischen Hochschule zu Hannover, war Ingenieur bei Egestorff, später bei verschiedenen Werken in Karlsruhe, Merseburg und Tegel, wurde 1888 Generalbevollmächtigter der Buderusschen Eisenwerke an der Main-Weser-Hütte in Lollar bei Gießen und zog sich 1898 nach Düsseldorf zurück. Er starb am 29. April 1905 infolge eines Unglücksfalles.

Ein anderer Sohn von Christian Anton August Seidensticker war der Oberhüttenmeister Julius Karl Friedrich Seidensticker, der am 10. Januar 1805 zu Clausthal geboren wurde, auf der Silberhütte zu St. Andreasberg wirkte und im Ruhestande zu Goslar lebte, wo er am 13. Mai 1878 gestorben ist. Seine Gattin, Betty Sophie, war die Schwester von Julie Schönian (s. o.) und die Tochter des Generalsuperintendenten Dr. Johann Gregor Grotefend zu Clausthal, dessen Familie bis in das 17. Jahrhundert zurück urkundlich nachgewiesen ist, aber mit der des Ministerialrats in der Bergabteilung des Preußischen Handelsministeriums, Wilhelm Grotefend, nicht in Beziehung gebracht werden konnte[1].

Von den Töchtern des Oberhüttenmeisters Julius Karl Friedrich Seidensticker war erst Elwine und nach deren frühem Tode Mathilde verheiratet mit Karl Ludwig Jüngst.

Die Familie Jüngst soll nach alten Familienüberlieferungen im 14. Jahrhundert aus Ungarn oder Bayern (Augsburg) in das Nassau-Siegener Land eingewandert sein. Die Schreibweise ihres Namens schwankt zunächst zwischen »Jongest«, »Jungest«, »Jungst« und »Jüngst«. Als dessen ältester nachweisbarer Träger ist Henne Jungest oder »der Jongeste« anzusehen, der zwischen 1447 und 1472 als Schöffe in Netphen mehrfach urkundlich genannt wird. Dort, in Ferndorf und in Hilchenbach sowie auch in Schüller bei Berleburg und später in Herborn kamen in den folgenden Jahrhunderten Familienglieder vor, und in einer Inschrift am frühern Gotteshause des Hofes Feldbach bei Dillenburg aus dem Jahre 1508 soll sich der Name eines Schasper Jüngst befunden haben. In Siegen werden zuerst Völkel Jüngst, geboren etwa 1510, gestorben nicht vor 1589, Metzger, Altzunftmeister und Hansegrebe, und Johannes Jüngst, geboren 1530, gestorben vor 1617 als Besitzer eines dort am Salzmarkt, nicht weit vom untern Schloß stehenden, »am Eck« oder »uff'm Puhl« benannten Hauses, aufgeführt. Des zweitgenannten Söhne, Ambrosius Jüngst, geboren etwa 1575, der im Jahre 1628 wegen der in Siegen um sich greifenden Religionsbedrückungen nach Ebersbach bei Dillenburg auswanderte und 1635 als Schuhmacher und Lederhändler in Dillenburg bei einem seiner dort ansässig gewordenen Söhne starb, und Alexander Jüngst, die als Nachkommen des genannten Netphener Schöffen Henne Jungest in der fünften Geschlechterfolge bezeichnet werden, sind als die eigentlichen Stammväter der jetzt noch lebenden zahlreichen Mitglieder der Familie Jüngst anzusehen[1].

Die Familie, in der sich späterhin auf der Herborner reformierten Hochschule ausgebildete Gelehrte, besonders Theologen, finden, soll schon 1437 von Kaiser Albrecht II. einen bürgerlichen Wappenbrief erhalten haben. Das von ihr geführte Wappen zeigt die Taube Noahs, auf einem von Wasser umgebenen Berge sitzend, und als Helmzier einen wachsenden (halben) Mann mit einem offenen Buch in der einen und einer Waage in der andern Hand.

Von dem oben genannten Johannes Jüngst, dem Besitzer des Stammhauses in Siegen, leitet sich die mit den bekannten Siegener Familien Daub, Diesterweg, Achenbach, Macco und Dresler verschwägerte Familie des Bergassessors Fritz Jüngst ab, der am 18. August 1876 als Sohn des noch hochbetagt zu Bonn im Ruhestande lebenden Pfarrers Johann Jüngst geboren wurde und, nachdem er Lehrer an der Bergschule zu Saarbrücken, dann Berginspektor bei der Berginspektion Göttelborn gewesen war, seit 1911 die Professur für Bergbau- und Aufbereitungskunde an der Bergakademie zu Clausthal innehatte, dort mit Schennen zusammen das Lehrbuch der Aufbereitungskunde herausgab und am 1. Oktober 1915 als Leutnant der Landwehr im Landwehr-Infanterie-Regiment Nr. 74 bei Rouvroy in der Champagne den Heldentod starb[2]. Sein Urgroßvater, der ebenfalls den Vornamen Johannes führte und Metzger war, wurde 1758 noch in dem Stammhause »uff'm Puhl« geboren und starb 1831 in demselben Hause, das aber 1848 infolge der schlechten Vermögensverhältnisse der Familie verlorenging. Als Vetter von Fritz Jüngst bezeichnet sich der am 22. Juni 1867 geborene Bergassessor Otto Jüngst, Erster Bergrat des Bergreviers Burbach zu Siegen, dessen Vorfahren hauptsächlich in Hilchenbach ansässig gewesen sein sollen, ohne daß indes seine Ahnenreihe genau festgestellt wäre. Ebensowenig ist dies der Fall bei dem am 3. Mai 1872 geborenen Dr. Ernst Jüngst, Mitglied der Geschäftsführung des Vereines für die bergbaulichen Interessen zu Essen, der den Ambrosius Jüngst, Sohn des Johannes, mit Bestimmtheit als seinen Ahnherrn anspricht.

Dagegen lassen sich die Vorfahren von Karl Ludwig Jüngst seit Johannes und Ambrosius von Geschlecht zu Geschlecht genau verfolgen. Unter ihnen befinden sich auch Hüttenbeamte. So Georg Philipp Jüngst, der Ururenkel des Ambrosius, der, während die Zwischenglieder der Familie fast sämtlich Löher, d. h. Gerber oder Schuhmacher waren, als erster einen andern Beruf ergriff. Er war am 10. Juli 1696 zu Dillenburg geboren, wurde 1725 Gerichtsschöffe und 1728 älterer Bürgermeister zu Dillenburg. 1735 wird er Handelsmann, 1736 Posthalter genannt, seit 1742 war er Hütteninspektor zu Dillenburg. Unter dem 6. Juni 1747 schloß er einen Vertrag mit dem Grafen von Sayn-Wittgenstein, nach dem er die Stelle eines Inspektors von dessen Hütte zu Banfe bei Laasphe übernahm. Zwei Jahre später, am 30. Dezember 1749, starb er zu Dillenburg. Von seinen Kindern, deren Zahl mehr als 14 betrug, war

[1] Grotefendsches Familienbuch, 1901, und Stammbaum der Familie Seidensticker, 1892.

[1] H. Jüngst: Runen in Siegerländer Hainzeichen, Fachwerksbauten und Ortswappen, Siegerland 1926, H. 2.

[2] Glückauf 1916, S. 827; Stahl Eisen 1915, S. 1108.

Georg Philipp Jüngst der Jüngere, geboren zu Dillenburg 1730 oder 1731, seit 1750 Kontrolleur auf der Hütte zu Banfe und wurde 1763 Hütteninspektor und Verwalter der Löhnberger Hütte bei Weilburg an der Lahn. Er ist der Urgroßvater von

Karl Ludwig Jüngst,

der am 7. Juni 1831 als Sohn des Predigers und Superintendenten, spätern Oberkirchenrates Christian Gottfried Jüngst zu Lingen geboren wurde. Nachdem er dort die Volksschule und das Gymnasium durchmessen hatte, widmete er sich seit 1849 dem Eisenhüttenfach, wurde von dem damaligen Königlich Hannoverschen Berg- und Forstamte zu Clausthal als Bergwerksbeflissener angenommen, besuchte die Clausthaler Bergschule und wurde nach dem Bestehen der ersten Prüfung 1854 als Hüttenaspirant der Königshütte bei Lauterberg am Harz überwiesen. Belehrungsreisen zur Besichtigung von Puddelwerken, Torftrockenanlagen und Kokshochöfen sowie zum Studium des Bessemerverfahrens führten ihn zu den verschiedensten Stätten der Eisenerzeugung im deutschen Vaterlande und über dessen Grenzen hinaus. 1858 legte Jüngst die zweite Fachprüfung ab, wurde Betriebsgehilfe, später Hüttenmeister bei der Eisenhütten-Administration der Königshütte und kam, nachdem er 1866 preußischer Staatsbeamter geworden war, erst nach Rothehütte und zu Anfang des Jahres 1871 als Hütteninspektor an das Königliche Hüttenamt zu Gleiwitz, dessen Direktor er ein Jahr später wurde und bis zum Ausscheiden aus dem Amte im Jahre 1902 blieb. In den 31 Jahren, während deren er diese Stellung innehatte, die ihm 1873 die Ernennung zum Bergrat, 1891 die zum Geheimen Bergrat sowie die Verleihung des Preußischen Kronenordens und des Roten Adlerordens, beide 3. Klasse, brachte, hat Jüngst sich unvergängliche Verdienste um das ihm anvertraute Werk erworben. Unter seiner Leitung entstand die nach dem Oberberghauptmann Dr. Albert Serlo »Serlo-Hütte« benannte Röhrengießerei und wurde ferner der Betrieb durch die Errichtung einer Stahlgießerei und einer Koksanlage erweitert. Aber auch als Forscher und Fachschriftsteller hat er Großes geleistet; die mannigfaltigsten Abhandlungen sind von ihm in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« sowie in den Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbfleißes veröffentlicht worden. Genannt seien hier nur »Die Roheisenerzeugung auf der Weltausstellung zu Paris«, »Schmelzversuche mit Ferrosilizium«, »Beitrag zur Prüfung des Gußeisens«. Seine Forschungen betrafen hauptsächlich Untersuchungen von Gußeisen auf Durchbiegung sowie auf Biege-, Zug-, Schlag- und Stoßfestigkeit, auf Höhenverminderung, Druckfestigkeit und Härte. In häufigen Vorträgen, besonders vor dem Verein Deutscher Eisengießereien, machte er die Ergebnisse seiner unermüdlichen Forschertätigkeit der Allgemeinheit zugänglich. Dabei suchte er selbst immer noch zu lernen, und es ist bezeichnend für ihn, daß er in hohem Alter im Ruhestande, den er in Berlin verbrachte, Vorlesungen an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg hörte. Jüngst genoß das höchste Ansehen bei seinen Fachgenossen, vor allem in Gießereikreisen; davon zeugen die Ernennungen zum Ehrenmitgliede des Vereines Deutscher Eisengießereien, der von ihm mitbegründeten Eisenhütte Oberschlesien des Vereines Deutscher Eisenhüttenleute, besonders aber die Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber durch die Technische Hochschule zu Breslau, die ihm am 23. September 1911 bei der Einweihung der neuen Hüttenmännischen Institute als »dem hervorragenden Forscher auf dem Gebiete der Gußeisenprüfung, dem Senior und verdienstvollen Förderer des deutschen Eisengießereiwesens« zuteil wurde. Neben seiner vielseitigen Arbeit als Eisenhüttenmann war Jüngst in Gleiwitz jahrelang als Stadtverordneter und Stadtrat sowie in den dortigen kirchlichen Körperschaften tätig. Die wohlverdiente Verehrung, die dem hervorragenden Manne, dem erfolgreichen Gelehrten, dem edlen Greise von allen, die mit ihm in Berührung kamen, entgegengebracht wurde, dauert über seinen am 25. September 1918 erfolgten Tod hinaus, ein bleibendes Gedenken ist ihm in den Kreisen der deutschen Eisenindustrie gesichert[1].

Von Karl Ludwig Jüngsts Söhnen haben sich zwei dem Bergfach zugewandt: Karl Jüngst, geboren am 25. August 1872, Bergassessor und Stellvertretender Direktor der Fried. Krupp A.G. zu Essen, dessen Schwiegersohn, Walter Vogel, geboren am 26. Dezember 1901 in Talca in Chile, ebenfalls Bergmann ist und als Diplomingenieur einige Jahre Betriebsleiter der Compañia Carbonera de Lebu Consolidada in Lebu war, jetzt bei der Gewerkschaft Emscher-Lippe in Datteln beschäftigt ist, und Fritz Jüngst, geboren am 10. September 1877, Bergassessor und Oberbergdirektor der Giesche Spólka Akcyjna zu Kattowitz. Fritz Jüngsts Gattin ist die Schwester der Ehefrau des Bergassessors, Geheimen Bergrates Anton Uthemann, geboren am 12. April 1862, der Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe zu Berlin und dann Generaldirektor der Bergwerksgesellschaft Georg von Giesches Erben zu Zalenze war und jetzt zu Lauterberg am Harz im Ruhestande lebt. Eine dritte Schwester ist die Gattin des Regierungs- und Baurates Hermann Wedding[2], Königlich Schwedischen Konsuls zu Saßnitz.

Über andere Verwandte von Karl Ludwig Jüngst, die Beziehungen zum Berg- und Hüttenwesen haben, ist folgendes zu sagen. Ein älterer Bruder, Friedrich Wilhelm Jüngst, geboren am 20. Januar 1827, war erst Buchhändler in Lingen, befaßte sich dann aber mit industriellen Unternehmungen. Er beteiligte sich an Eisenerzgruben und -hütten, an Torfgräbereien, Torfverkokungsversuchen und an einer Gasfabrik, hatte jedoch dabei keine Erfolge und ging 1867 nach Nordamerika. In Cincinnati brachte er es als Schriftsteller und als Schriftleiter der Zeitung »Cincinnati Volksfreund« zu einer geachteten Stellung und starb dort am 5. Februar 1892. Sein Sohn Carl, Besitzer einer Farm im Staate Indiana, ist der Schwiegersohn von Georg Schuster, der erst griechischer Offizier, dann Königlich Bayerischer Bergwerksdirektor zu St. Ingbert war, wo er im November 1870 gestorben ist. Karl Ludwig Jüngsts Schwester Caroline, verheiratet an den Oberpostsekretär Ferdinand Lohmann in Bremen, ist die Schwiegermutter des am 16. Mai 1874 geborenen Bergassessors Professors Dr.-Ing. eh. Friedrich Herbst, des Direktors der Bergschule zu Essen.

[1] Stahl Eisen 1918, S. 1001.
[2] Glückauf 1926, S. 1623.

Der Assistent am geologischen Institut der Technischen Hochschule zu Darmstadt, Dr. phil. Hans Jüngst, geboren am 6. April 1901, ist ein Ururenkel des Pfarrers Johann Wilhelm Jüngst (1735–1820) in Elsoff, eines Bruders des Verwalters der Löhnberger Hütte, Georg Philipp Jüngst.

Der belgische Steinkohlenbergbau im Jahre 1927.

(Schluß.)

Die Zahl der im belgischen Steinkohlenbergbau tätigen Arbeiter ist von 160 197 im Jahre 1926 auf 175 544 im Berichtsjahr um rd. 15 000 Mann oder 9,58 % gestiegen. Im Vergleich mit 1913 ergibt sich eine Zunahme der Belegschaft um rd. 29 000 Mann oder 20,08 %. Über die Entwicklung der Belegschaftsziffer in den Jahren 1913 bis 1927 unterrichtet Zahlentafel 11.

Zahlentafel 11. Entwicklung der bergmännischen Belegschaft im Steinkohlenbergbau 1913–1927.

Jahr	Untertagearbeiter insges.	Untertagearbeiter davon Hauer	Übertagearbeiter	Gesamtbelegschaft
1913	105 921	24 844	40 263	146 184
1914	92 250	21 523	37 475	129 725
1915	86 281	19 585	38 179	124 460
1916	88 355	19 804	38 791	127 146
1917	75 945	16 010	36 741	112 686
1918	73 970	15 237	37 293	111 263
1919	95 790	20 281	43 884	139 674
1920	110 116	22 980	49 828	159 944
1921	113 191	23 559	50 949	164 140
1922	103 444	21 505	49 394	152 838
1923	109 639	22 222	50 364	160 003
1924	118 981	23 557	53 304	172 285
1925	110 432	22 032	51 435	161 868
1926	110 615	21 967	49 582	160 197
1927	123 326	23 434	52 218	175 544

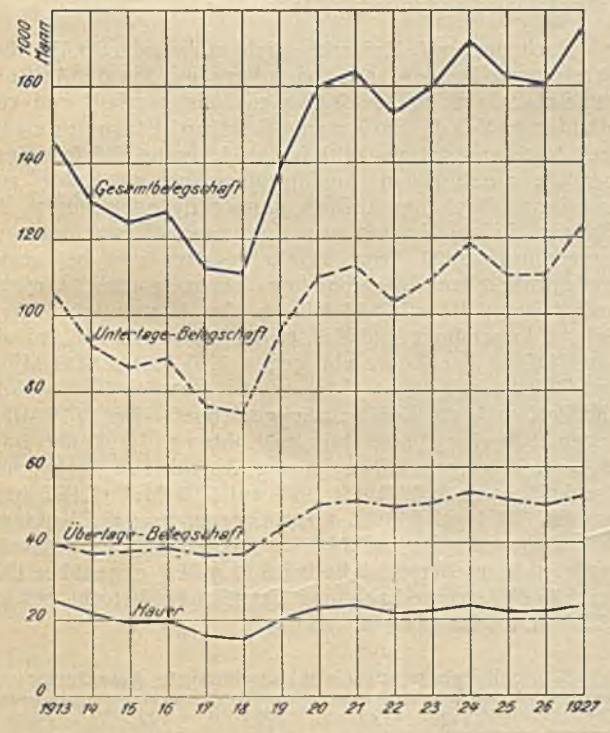


Abb. 5. Entwicklung der Arbeiterzahl in den Jahren 1913–1927.

Gegen 1913 weist der Anteil der einzelnen Arbeitergruppen an der Gesamtbelegschaft in der Berichtszeit eine wesentliche Verschiebung auf. Während sich der Anteil der Untertagearbeiter von 72,46 % im letzten Vorkriegsjahr auf 70,25 % in 1927 und der der Hauer von 17 % auf 13,35 % ermäßigte, verzeichnen die Übertagearbeiter eine Zunahme von 27,54 % auf 29,75 %.

Nach einer Zählung vom 15. November 1927 wurden im belgischen Kohlenbergbau (einschließlich Kokereien und Brikettfabriken) 16 633 ausländische Arbeiter beschäftigt, und zwar 5958 Polen, 3245 Italiener, 2307 Nordafrikaner, 1623 Franzosen, 649 Holländer und 2851 Mann mit sonstiger Staatsangehörigkeit. Von der Gesamtzahl der ausländischen Arbeiter waren 5292 Mann im Bezirk Charleroi, 4486 im Campinebecken und 3397 im Bezirk Lüttich tätig; auf den Centrebezirk entfallen 1830, auf Mons 1465 und auf Namur 163 Ausländer. Der Anteil der ausländischen Arbeiter an der Gesamtbelegschaft betrug im Campinebecken 21,34 %, im Bezirk Charleroi 9,72 % und in Lüttich 8,06 %; es folgen Namur mit 6,84 %, Centre mit 6,49 % und Mons mit 3,89 %.

Die Entwicklung der Leistung je Schicht und Jahr ist in Zahlentafel 12 dargestellt.

Zahlentafel 12. Förderanteil eines Arbeiters in der Schicht und im Jahr[1].

Jahr	Schichtförderanteil eines Hauers kg	Schichtförderanteil eines Untertagearbeiters kg	Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft kg	Jahresförderung eines Hauers t	Jahresförderung eines Untertagearbeiters t	Jahresförderung eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft t
1913	3160	731	528	919	216	157
1919	3187	662	450	908	193	134
1920	3305	680	466	968	204	141
1921	3229	666	456	849	175	120
1922	3313	687	462	977	203	136
1923	3458	702	477	1019	207	141
1924	3421	674	462	973	198	138
1925	3583	706	479	1047	210	144
1926	3879	720	512	1150	228	158
1927	3936	741	517	1177	224	157

[1] Bis 1924 ohne Campine, seit 1925 einschl. Campine.

Hiernach hat der Schichtförderanteil sämtlicher Arbeitergruppen im Berichtsjahr gegenüber 1926 eine Steigerung erfahren; so erhöhte sich die Leistung des Hauers um 57 kg oder 1,47 %, die des Untertagearbeiters um 21 kg oder 2,92 % und die eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft um 5 kg oder 0,98 %. Bei der Jahresleistung begegnen wir einer Zunahme des Haueranteils um 27 t oder 2,35 %, während der Förderanteil der Untertagearbeiter und der bergmännischen Belegschaft um 1,75 bzw. 0,63 % zurückgegangen ist.

Für die Entwicklung der Bergarbeiterlöhne liegen Angaben nur bis einschließlich 1926 vor, die in der Zahlentafel 13 aufgeführt sind.

Bei den nachstehenden Zahlen handelt es sich um die Löhne der unmittelbar im Dienste der Zechen beschäftigten Leute, während die Löhne der Arbeiter von Unternehmern, welche für die Zechen die Errichtung von Baulichkeiten, die Montage von Maschinen und sonstige Arbeiten ausführen, nicht einbegriffen sind. Von den Lohnbeträgen sind die Aufwendungen für Gezähe, Geleucht, Sprengstoffe

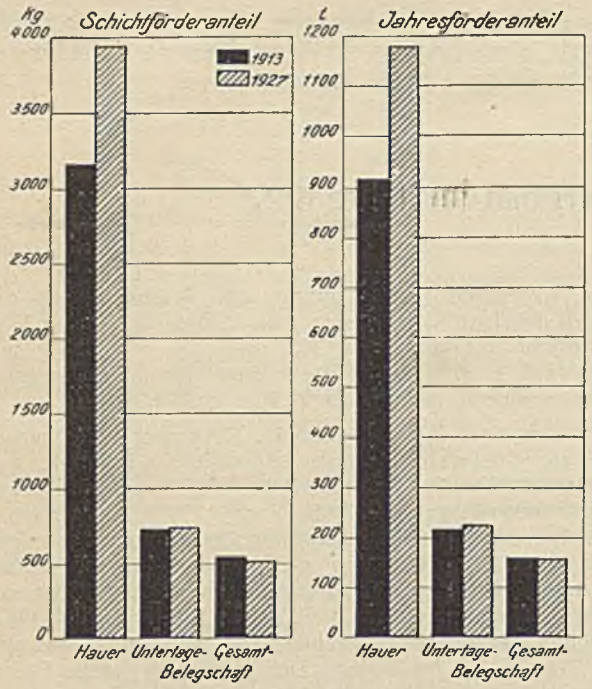


Abb. 6. Schicht- und Jahresförderanteil eines Arbeiters in den Jahren 1913 und 1927.

Zahlentafel 13. Lohn eines Arbeiters in der Schicht und im Jahr[1].

Jahr	Hauer	Untertage-arbeiter	Übertage-arbeiter	Arbeiter der Gesamtbelegschaft	
				Nominallohn	Reallohn[2]
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	in der Schicht:				
1913	6,54	5,76	3,65	5,17	5,17
1919	16,65	14,02	9,12	12,47	.
1920	28,36	24,59	16,98	22,20	4,82
1921	28,65	24,98	17,37	22,52	5,21
1922	25,34	22,41	15,42	20,13	5,14
1923	31,99	28,25	19,21	25,35	5,58
1924	37,34	33,16	22,36	29,76	5,19
1925	31,59	28,64	20,38	26,00	4,66
1926	36,84	33,54	23,48	30,35	4,08
	im Jahr:				
1913	1 903	1 699	1110	1539	1539
1919	4 743	4 098	2793	3687	.
1920	8 298	7 196	4969	6484	1407
1921	7 532	6 554	4566	5918	1370
1922	7 472	6 614	4537	5927	1512
1923	9 418	8 310	5624	7440	1639
1924	10 624	9 719	6911	8865	1547
1925	9 301	8 613	6403	7926	1420
1926	10 908	10 198	7402	9334	1255

[1] Südbezirk. — [2] Bis einschl. 1923 unter Zugrundelegung des Ernährungsindexes, seit 1924 des Großhandelsindexes.

ausgeschieden. Dagegen sind darin die Beträge für die Unterstützungs- und Fürsorgekassen enthalten. Von November 1926 ab wurde das im Jahre 1925 zustandegekommene Lohnabkommen geändert. Während ursprünglich die Löhne ausschließlich den Schwankungen des Kleinhandelsindexes folgten, richten sie sich vom 1. November 1926 ab nach einem gemischten Index, in welchem der Kleinhandelsindex zu 75 % und der Kohlenpreis zu 25 % berücksichtigt sind. Der Berechnung des Kohlenpreisindexes liegt das Fünffache des Kohlenpreises der Klasse C, der von den Staatsbahnen gezahlt wird, zugrunde.

Die Zahl der Unfälle im Gesamtbergbau (einschließlich Steinbrüche) und im Steinkohlenbergbau im besondern, soweit dadurch tödliche oder schwere Verletzungen herbeigeführt wurden, ist für die Jahre 1913 und 1918 bis 1926 aus der Zahlentafel 14 zu entnehmen.

Im gesamten belgischen Bergbau ereigneten sich 1926 (1913) 310 (358) Unfälle dieser Art, davon entfielen auf den Steinkohlenbergbau 205 (241); getötet wurden dabei insgesamt 267 (255) Personen, im Steinkohlenbergbau allein

Zahlentafel 14. Unfälle im Bergbau.

Jahr	Unfälle		Tote		Schwerverletzte	
	Gesamtbergbau	davon Steinkohlenbergbau	Gesamtbergbau	davon Steinkohlenbergbau	Gesamtbergbau	davon Steinkohlenbergbau
1913	358	241	255	152	115	97
1918	294	283	192	182	116	115
1919	310	263	226	180	136	133
1920	310	238	251	181	91	86
1921	237	180	202	146	63	71
1922	260	205	215	142	74	73
1923	307	239	244	175	123	116
1924	338	253	290	202	107	106
1925	279	197	230	147	83	73
1926	310	205	267	159	83	71

159 (152). An Schwerverletzten sind für den Gesamtbergbau 83 (115) Personen nachgewiesen, davon 71 (97) im Steinkohlenbergbau. Die Zahl der untertage tödlich Verunglückten, bezogen auf 1000 untertage beschäftigte Arbeiter, betrug in der Berichtszeit 1,22 und weist damit annähernd die gleiche Höhe auf wie vor dem Kriege (1,20). Über die tödlichen Verunglückungen auf 1000 im Kohlenbergbau untertage beschäftigte Arbeiter in den einzelnen Provinzen unterrichtet die Zahlentafel 15.

Nach der am 1. Mai 1922 durchgeführten zollpolitischen Vereinigung Belgiens mit Luxemburg werden die Außenhandelsziffern beider Länder zusammen erfaßt und veröffentlicht. Vor diesem Zusammenschluß, d. h. in den ersten drei Nachkriegsjahren 1919 bis 1921, hatte Belgien einen ziemlich ansehnlichen Ausfuhrüberschuß an Kohle aufzuweisen. Nach der Zollvereinigung dagegen mußte die Einfuhr Belgien-Luxemburgs naturgemäß wachsen, da Luxemburg selbst keine Kohle gewinnt und bei seiner hochentwickelten Eisenindustrie einen großen Einfuhrbedarf hat (1913 rd. 4,24 Mill. t). Im letzten Jahr führte Belgien-Luxemburg 9,28 Mill. t Steinkohle, 2,92 Mill. t Koks und 71 000 t Preßkohle ein gegen 7,76 Mill. t, 2,61 Mill. t und 99 000 t im Vorjahr. Insgesamt ergibt sich 1927 — Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet — bei 13,16 Mill. t gegen 1926 eine Mehreinfuhr an Kohle von 1,91 Mill. t oder 16,93 %. Demgegenüber ist die Ausfuhr an Stein- und Preßkohle von 3,74 Mill. t 1926 auf 2,95 Mill. t 1927 bzw. von 807 000 t auf 636 000 t zurückgegangen; die Koksausfuhr dagegen stieg um 74 000 t auf 867 000 t. Insgesamt ergibt sich im Berichtsjahr bei 8,51 Mill. t gegenüber 1926 bei 5,75 Mill. t eine Erhöhung des Einfuhrüberschusses um 2,75 Mill. t oder 47,87 %.

Zahlentafel 15. Tödliche Verunglückungen auf 1000 im Kohlenbergbau untertage beschäftigte Arbeiter.

Provinz	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Hennegau	1,181	1,557	1,364	1,235	0,968	1,346	1,439	1,046	1,297
Namur	1,662	0,790	1,400	0,695	0,740	1,309	1,598	0,965	2,132
Lüttich	1,192	1,317	1,241	0,707	1,049	1,359	0,745	1,255	0,923
Limburg	.	3,440	2,271	5,377	2,427	1,967	3,594	2,908	1,306
Durchschnitt	1,200	1,493	1,344	1,157	1,025	1,377	1,387	1,201	1,220

Zahlentafel 16. Brennstoffaußenhandel in den Jahren 1913, 1919—1927.

Jahr	Einfuhr Steinkohle t	Einfuhr Koks t	Einfuhr Preßkohle t	Einfuhr insges.[1] t	Ausfuhr Steinkohle t	Ausfuhr Koks t	Ausfuhr Preßkohle t	Ausfuhr insges.[1] t	Einfuhr- (—), Ausfuhr- (+) Überschuß[1] t
1913	8 856 153	1 128 095	466 630	10 752 678	4 981 400	1 113 687	642 888	7 008 974	— 3 743 704
1919	123 844	7 117	20	133 057	3 412 087	280 876	366 737	4 107 609	+ 3 974 552
1920	1 541 097	123 774	151 647	1 838 557	1 636 818	218 763	215 230	2 114 674	+ 276 117
1921	5 628 574	312 213	219 019	6 281 000	6 651 495	427 464	586 855	8 006 000	+ 1 725 000
1922	5 915 749	1 717 839	51 798	8 297 061	3 141 705	726 074	477 795	4 533 099	— 3 763 962
1923	7 800 034	1 081 054	115 913	9 362 311	2 486 915	612 975	476 289	3 745 736	— 5 616 575
1924	9 320 000	2 366 000	157 000	12 672 000	2 145 000	963 000	455 000	3 864 000	— 8 808 000
1925	8 669 334	2 338 707	97 178	11 811 825	2 550 405	848 458	711 585	4 303 899	— 7 507 926
1926	7 756 061	2 609 406	99 302	11 254 012	3 735 096	792 624	806 870	5 502 094	— 5 751 918
1927	9 280 188	2 921 219	70 901	13 159 607	2 945 496	866 978	635 602	4 654 260	— 8 505 347

[1] Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet.

Nach Ländern gliederte sich der Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs in den Jahren 1913, 1926 und 1927 wie folgt.

Zahlentafel 17. Brennstoffaußenhandel in den Jahren 1913, 1926 und 1927 nach Ländern.

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1913 t	1926 t	1927 t
Einfuhr:			
Kohle:			
Großbritannien	2 291 000	724 936	1 770 232
Deutschland	5 211 000	4 163 482	4 624 307
Frankreich	831 000	1 048 038	997 801
Niederlande	540 000	1 818 382	1 751 414
andere Länder	1 000	1 223	136 434
zus.	8 856 000	7 756 061	9 280 188
Koks:			
Großbritannien	—	9	.
Deutschland	1 002 000	2 043 301	2 374 627
Frankreich	51 000	69 044	28 791
Niederlande	74 000	497 050	517 794
andere Länder	1 000	2	7
zus.	1 128 000	2 609 406	2 921 219
Preßkohle:			
Deutschland	457 000	91 766	60 346
Niederlande	7 000	4 643	6 945
Frankreich	3 000	2 892	945
andere Länder	—	1	2 665
zus.	467 000	99 302	70 901
Ausfuhr:			
Kohle:			
Frankreich	4 204 000	2 263 120	2 277 872
Deutschland	253 000	9 372	15 759
Großbritannien	.	560 062	7 793
Niederlande	246 000	280 207	291 056
Luxemburg	96 000	—	—
Schweiz	.	134 546	123 046
Italien	.	27 385	6 637
Ver. Staaten	.	40 001	32 631
andere Länder	182 000	48 924	55 039
Bunker-verschiffungen		371 479	135 663
zus.	4 981 000	3 735 096	2 945 496
Koks:			
Frankreich	512 000	716 965	818 678
Schweiz	.	8 114	2 895
Niederlande	.	8 002	4 738
Italien	.	12 258	16 392
Luxemburg	145 000	—	—
Deutschland	282 000	933	10 654
andere Länder	175 000	46 352	13 621
zus.	1 114 000	792 624	866 978
Preßkohle:			
Frankreich	420 000	335 363	324 454
Niederlande	.	8 367	.
Schweiz	.	25 740	16 450
Deutschland	.	1 745	3 293
Großbritannien	.	19 232	.
Ver. Staaten	.	18 937	.
Argentinien	.	1 665	.
Belg.-Kongo	51 000	68 016	109 429
andere Länder	172 000	21 833	66 445
Bunker-verschiffungen		305 972	115 531
zus.	643 000	806 870	635 602

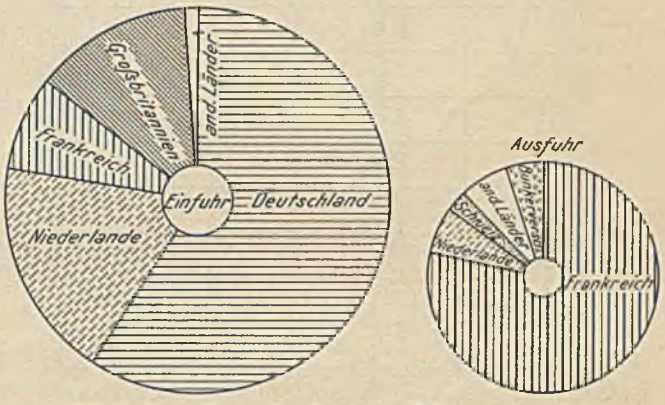


Abb. 7. Verteilung der Brennstoffein- und -ausfuhr nach Ländern im Jahre 1927.

In der Versorgung Belgiens mit Brennstoffen nimmt Deutschland nach wie vor die erste Stelle ein. Zu der letztjährigen Einfuhr an Kohle trug Deutschland allein 4,62 Mill. t oder 49,83 % (1925 4,16 Mill. t oder 53,68 %) bei, zur Einfuhr an Koks 2,37 Mill. t oder 81,29 % (2,04 Mill. t oder 78,31 %) und an Preßkohle 60000 t oder 85,11 % (92000 t oder 92,41 %). Aus Großbritannien kamen 1,77 Mill. t Kohle oder 19,08 %. Aus den Niederlanden bezog Belgien 1,75 Mill. t Kohle, 518000 t Koks und 7000 t Preßkohle. Die Brennstoffausfuhr Belgiens ist zum größten Teil nach Frankreich gerichtet, wohin 1927 2,28 Mill. t Steinkohle oder 77,33 % der Gesamtausfuhr an Steinkohle, 819000 t Koks oder 94,43 % der Koksausfuhr und 324000 t Preßkohle oder 51,05 % der gesamten Preßkohlenlieferungen gingen. In weitem Abstand folgen die Niederlande mit 291000 t Kohle und die Schweiz mit 123000 t. Als zweitgrößter Abnehmer für Preßkohle ist noch Belgisch-Kongo mit 109000 t zu nennen. Die Bunkerverschiffungen in Kohle sind von 371000 t auf 136000 t, in Preßkohle von 306000 t auf 116000 t zurückgegangen.

Über den Anteil der deutschen Reparationslieferungen an der belgischen Kohleneinfuhr gibt für die Jahre 1920 bis 1927 die Zahlentafel 18 Aufschluß.

Zahlentafel 18. Deutschlands Zwangslieferungen an Kohle nach Belgien.

Jahr	Kohle t	Koks t	Preßkohle t	Insges. auf Kohle umgerechnet t
1920	1 292 289	—	153 791	1 446 080
1921	2 610 434	134 936	77 038	2 867 387
1922	2 316 586	461 774	86 961	3 019 246
1923	1 284 000	231 000	60 000	1 652 000
1924	3 312 616	504 566	92 354	4 077 725
1925	2 557 603	260 345	69 230	2 973 960
1926	2 067 408	82 998	30 010	2 208 082
1927	801 800	52 959	10 950	883 362

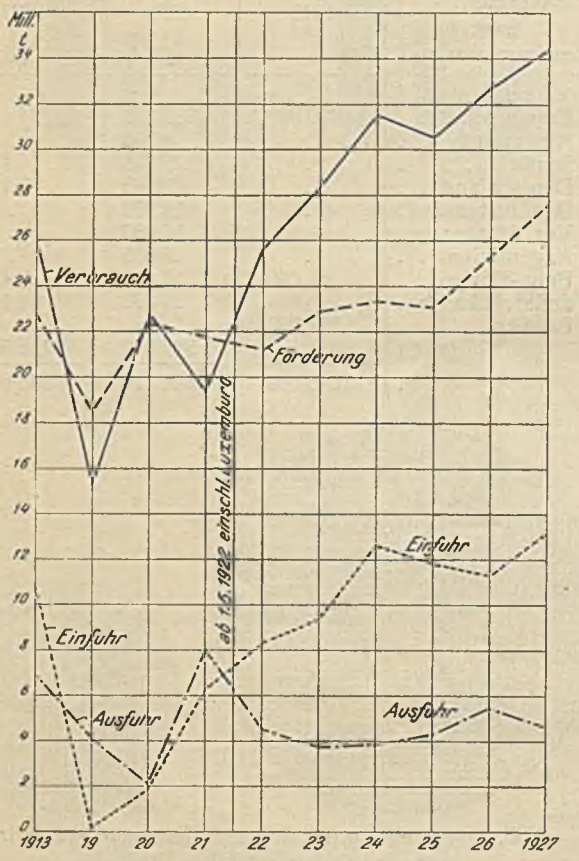


Abb. 8. Kohlenversorgung Belgiens in den Jahren 1913 und 1919—1927.

Auf Grund der hier gemachten Angaben über die Kohlengewinnung sowie den Außenhandel berechnet sich, wenn man die Zu- oder Abnahme der Vorräte berücksichtigt, für die Jahre 1913 und 1919 bis 1927 folgender Kohlenverbrauch.

Kohlenverbrauch Belgiens[1].

Jahr	Insges. t	Auf den Kopf der Bevölkerung t	Jahr	Insges. t	Auf den Kopf der Bevölkerung t
1913	26 046 094	3,41	1923	28 310 000	3,69
1919	15 267 368	.	1924	31 520 000	4,07
1920	22 812 000	3,08	1925	30 402 000	3,89
1921	19 313 000	2,59	1926	32 640 000	4,13
1922	25 639 000	3,40	1927	34 400 000	4,30

[1] Ab 1. Mai 1922 einschl. Luxemburg, das 1913 einen Verbrauch von 4,24 Mill. t hatte.

Des weitern bieten wir nachstehend noch einige Angaben über Selbstkosten und Gewinn im belgischen Steinkohlenbergbau in den Jahren 1900 bis 1926. Durch den belgischen Währungsverfall ist der Wert der Zusammenstellung in den Nachkriegsjahren stark beeinträchtigt. Eine Umrechnung auf Goldfranken läßt die gewaltigen Überschüsse in den Jahren 1919, 1920, 1923 und 1926 wesentlich zusammenschrumpfen, und zwar 1919 von 142,17 auf 100,60 Mill. Fr., 1920 von 115,94 Fr. auf 43,8 Mill. Fr., 1923 von 240,83 auf 64,74 Mill. Fr. und 1926 von 489,51 auf 79,07 Mill. Fr.

Zahlentafel 19. Selbstkosten und Gewinn im belgischen Steinkohlenbergbau[1].

Jahr	Selbstkosten je t Förderung: Löhne	Selbstkosten je t Förderung: andere Kosten	Selbstkosten je t Förderung: insges.	Wert	Gewinn (+) bzw. Verlust (—): insges.	Gewinn (+) bzw. Verlust (—): je t
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1900	7,99	5,16	13.15	17,41	+ 99 870 160	+ 4,26
1905	7,08	4,73	11,81	12,64	+ 17 956 800	+ 0,82
1910	8,05	6,04	14,09	14,59	+ 12 053 450	+ 0,50
1913	10,04	7,47	17,51	18,34	+ 18 945 050	+ 0,83
1914	9,79	7,87	17,66	17,03	— 10 509 550	— 0,63
1915	8,55	8,92	18,10	18,85	+ 10 665 500	+ 0,75
1916	9,60	10,09	19,69	19,48	— 3 485 000	— 0,21
1917	12,86	13,10	25,96	26,48	+ 7 689 400	+ 0,52
1918	18,81	19,57	38,38	39,48	+ 14 798 600	+ 1,10
1919	27,98	24,85	52,83	60,58	+ 142 169 050	+ 7,75
1920	47,93	35,54	83,47	88,70	+ 115 936 250	+ 5,23
1921	49,86	36,11	85,97	85,83	— 2 859 600	— 0,14
1922	43,86	32,84	76,70	77,63	+ 19 402 200	+ 0,93
1923	53,49	42,09	95,58	106,47	+ 240 833 900	+ 10,89
1924	64,82	48,65	113,47	113,50	+ 595 100	+ 0,03
1925	55,46	41,81	97,27	91,61	— 124 458 600	— 5,66
1926	60,40	51,22	111,32	132,16	+ 489 505 800	+ 20,84

[1] Ausschl. Campinebecken; nur reiner Grubenbetrieb ohne Kokereien und Brikettwerke.

Daß der belgische Steinkohlenbergbau in den meisten Jahren Gewinne abgeworfen hat, erklärt sich daraus, daß er in der Lage war, zum Teil wesentlich höhere Preise als der Ruhrbergbau zu erzielen. So wurden 1913/14 in Belgien 18,50 Fr. oder 14,99 ℳ je t Fettförderkohle bezahlt, während diese im Ruhrbezirk 12,54 ℳ einbrachte. In neuster Zeit ist der Preisunterschied noch größer, wie die folgenden Angaben zeigen. Nach Wirtschaft und Statistik betrug der Preis für eine Tonne Fettförderkohle

	Belgien Fr./t	Belgien $/t	Ruhrbergbau ℳ/t	Ruhrbergbau $/t
1913/14 . . .	18,50	3,57	12,54	2,99
1926: Jan. . .	105,00	4,76	14,92	3,55
April .	105,00	3,85	14,87	3,54
Juli . .	135,00	3,27	14,87	3,54
Okt. . .	180,25	5,01	14,87	3,54
1927: Jan. . .	215,50	6,00	14,87	3,53
April .	185,00	5,14	14,87	3,52
Juli . .	181,25	5,04	14,87	3,53
Okt. . .	180,00	5,02	14,87	3,55
1928: Jan. . .	155,00	4,32	14,87	3,54
April .	155,00	4,33	14,87	3,56

Für die Monate Juli, Oktober 1927 und Januar, April 1928 berechnet sich aus den vorstehenden Monatszahlen ein Durchschnittspreis für Ruhrfettkohle von 3,55 $ gleich 14,87 ℳ und für die entsprechende belgische Kohle ein solcher von 4,68 $ oder 19,60 ℳ; das ergibt einen Unterschied von 4,73 ℳ oder 31,81 % zugunsten der belgischen Kohle. Wie sich die Selbstkosten je Tonne absatzfähige Förderung (Förderung abzüglich Zechenselbstverbrauch) auf die einzelnen Bezirke verteilen, ist in der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht.

Hiernach ergeben sich für die Selbstkosten in den verschiedenen Bezirken nicht unerhebliche Abweichungen. Am niedrigsten sind sie in Namur mit 92,48 Fr., am

Zahlentafel 20. Selbstkosten auf 1 t absatzfähige Kohle im belgischen Kohlenbergbau[1] im Jahre 1926.

	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Lüttich	Südbecken insges.		
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Gold-Fr.	%
Arbeitskosten insges.	75,45	75,32	71,53	60,96	80,16	74,95	12,11	64,83
davon								
Bruttolohn	67,13	65,65	64,52	54,93	72,12	66,95	10,82	57,92
Unfallentschädigung	1,38	0,74	1,33	0,06	0,72	1,06	0,17	0,91
Unterstützungskassenbeiträge	2,02	1,97	1,95	1,65	2,14	2,01	0,32	1,71
Deputatkohle	2,86	3,22	2,46	2,92	3,30	2,90	0,47	2,52
verbilligte Kohle für Arbeiter	0,57	0,70	0,14	0,14	0,16	0,34	0,06	0,32
sonstige Arbeitskosten	1,49	3,04	1,13	1,26	1,72	1,69	0,27	1,45
Materialkosten insges.	20,14	25,44	26,22	19,54	24,58	24,18	3,91	20,93
davon								
Grubenholz	9,56	12,58	11,49	9,38	10,82	10,97	1,77	9,48
zugekaufte Brennstoffe	0,12	1,09	0,63	0,06	0,75	0,61	0,11	0,59
elektrischer Strom	1,26	0,52	3,82	1,95	2,75	2,37	0,38	2,03
sonstige Materialkosten	9,20	11,25	10,28	8,15	10,56	10,23	1,65	8,83
Maschinen, Grundstücke, Bauten	5,21	5,86	10,28	2,58	6,70	5,73	0,92	4,93
Steuern und Abgaben	1,33	1,28	1,36	1,16	1,95	1,48	0,24	1,28
Bergschäden	1,04	1,05	2,04	1,24	1,73	1,55	0,25	1,34
sonstige Kosten, Gehälter, Tantiemen	6,14	8,38	8,40	7,00	8,03	7,77	1,25	6,69
insges.	109,31	117,33	119,85	92,48	123,15	115,66	18,68	100,00
davon Neuanlagen (Abschreibungen)	7,10	7,21	6,86	3,26	6,86	6,91	1,12	6,00

[1] Ausschl. Campinebecken.

höchsten mit 123,15 Fr. in Lüttich. Die Arbeitskosten beliefen sich 1926 im Durchschnitt auf 64,83% der Gesamtselbstkosten gegen 67,73% 1925. Am höchsten war der Anteil in Mons mit 69,02%, am niedrigsten in Charleroi mit 59,68%. Die Materialkosten beanspruchten durchschnittlich je Tonne 20,93% der Gesamtkosten gegen 19,56% 1925, wobei sich die Sätze in den einzelnen Bezirken zwischen 19,54 und 26,22 Fr. bewegten; im Durchschnitt betrugen sie 24,18 Fr. Besonders niedrig sind die Steuern und Abgaben, die nur 1,48 Fr. ausmachten. Für Bergschäden wurden 1,55 Fr. errechnet. Umgerechnet in Gold-Fr. beliefen sich die Selbstkosten insgesamt auf 18,68 Fr.; davon entfielen auf Arbeitskosten 12,11 Fr., Materialkosten 3,91 Fr., Steuern und Abgaben 0,24 Fr. und Bergschäden 0,25 Fr.

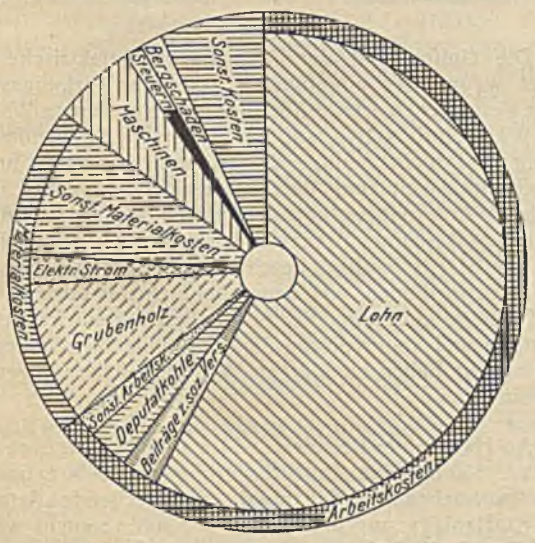


Abb. 9. Gliederung der Selbstkosten im Jahre 1926.

Anschließend seien noch einige ergänzende Mitteilungen über das im Aufschluß begriffene Campinebecken geboten. Wie aus der folgenden Zahlentafel hervorgeht, hat die Arbeiterzahl im letzten Jahr eine Zunahme um 6351 Mann oder 51,72% gegen 1926 erfahren.

Der Schichtförderanteil eines Hauers betrug im Dezember 1927 4,82 t, im Jahresdurchschnitt 1926 und 1925 5,58 und 5,29 t gegen 3,88, 3,79 und 3,50 t im übrigen Belgien.

Zahlentafel 21. Entwicklung der Arbeiterzahl im Campinebecken.

Jahr	Hauer	Untertage-arbeiter	Gesamt-belegschaft
1911	—	—	296
1912	—	60	537
1913	—	120	747
1914	—	56	568
1915	—	179	654
1916	—	292	1 054
1917	8	349	991
1918	38	447	1 076
1919	76	872	2 275
1920	114	1 320	3 199
1921	172	2 046	4 177
1922	240	2 884	5 376
1923	515	5 085	8 141
1924	689	6 399	10 505
1925	700	6 190	9 851
1926	1046	8 422	12 280
1927[1]	1715	13 394	18 631

[1] Dezember 1927.

Die Flözmächtigkeit im Campinebecken schwankt zwischen 0,73 und 1,48 m. Vornehmlich wird gute Koksfeinkohle gefördert. Zudem verfügen die bereits in Betrieb befindlichen Anlagen über die neusten technischen Einrichtungen. Man rechnet schon jetzt damit, daß in absehbarer Zeit in der Campine eine Förderung von mehr als 8 Mill. t jährlich erzielt wird, wodurch Belgien-Luxemburg von der Kohleneinfuhr gänzlich unabhängig würde.

Das in den Campinegruben angelegte Kapital belief sich bis einschließlich 1913 auf rd. 40 Mill. Fr. und wurde in dem Zeitraum von 1914 bis 1918 um weitere 43 Mill. Fr. erhöht. Seitdem wurden dort für Anlagezwecke folgende Summen verausgabt.

Jahr	Papier-Fr.	Gold-Fr.
1919	15 844 350	11 160 000
1920	57 836 900	21 722 000
1921	67 496 500	26 006 000
1922	59 232 300	23 319 000
1923	83 342 000	22 282 000
1924	91 621 300	22 473 000
1925	78 045 600	19 148 000
1926	50 477 000	8 155 000

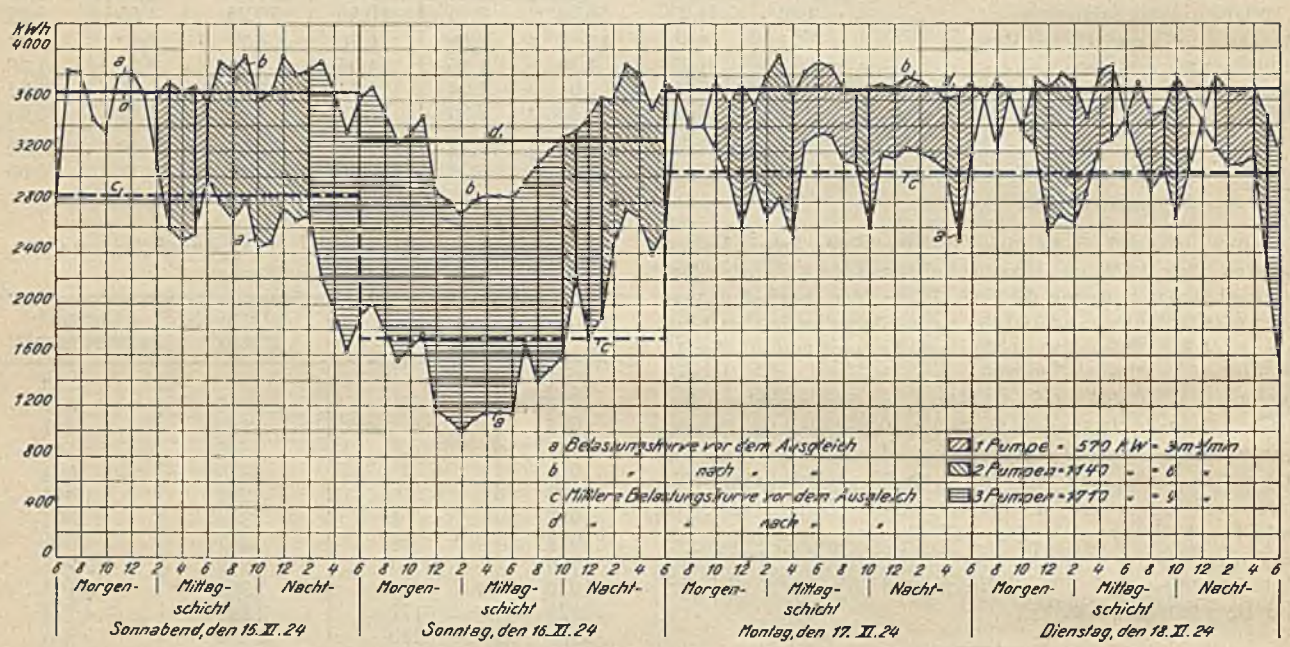
UMSCHAU.

Kraftausgleich auf Bergwerken durch hydraulisch-pneumatische Hochspeicheranlagen.

Von Oberingenieur H. Reiser, Gelsenkirchen.

Über Speicherungsmöglichkeiten auf Bergwerken ist hier schon wiederholt berichtet worden[1]. Die älteste Speicherart elektrischer Energie ist die in Akkumulatoren. Als die elektrischen Fördermaschinen aufkamen, trat der von der Erzeugungsmaschine abgetrennte Schwungradspeicher, der bekannte Ilgner-Umformer, auf den Plan. In neuerer Zeit sind in sogenannten gemischten Kraftwerken mit Anzapfturbinen, Abwärmeabgabe für Kochzwecke und Fernheizung recht beachtenswerte Erfolge mit der Wärmespeicherung nach Ruths erzielt worden.

Ein neues Speicherverfahren ist in den letzten Jahren bei Wasserkraftwerken vorgeschlagen und vielfach schon angewandt worden. Bahnbrechend auf diesem Gebiete war die im Wasserkraftmaschinenbau führende Maschinenfabrik J. M. Voith zu Heidenheim[1]. In Zeiten geringer Energieabgabe fördern Kreiselpumpen das Wasser aus dem untern Wassergraben in einen oben auf dem Berge liegenden Stausee, woraus es für die Belastungsspitzen wieder abgezapft und in den Hauptturbinen kraftabgebend ausgenutzt wird. Der Gedanke liegt nahe, dieses Speicherverfahren auch für Dampfkraftwerke nutzbar zu machen. Naturgemäß ist seine Anwendung nur in gebirgigen Gegenden möglich, wo Platz für den hochliegenden Stausee vorhanden ist oder frei gemacht werden kann; außerdem



ist der Wirkungsgrad der wiedergewonnenen Energie verhältnismäßig niedrig, wenn auch höher als bei manchen andern Speicherarten. Er beträgt etwa 43,5 %, ist also von dem bei rein hydraulischer Speicherung erzielten, der im Schrifttum zu rd. 50 % angegeben wird[2], nicht sehr verschieden. Für die praktische Ausführung in Dampfkraftwerken erscheint er jedoch als unzureichend, denn bei Wasserkraftwerken haben derartige Speicheranlagen in der Hauptsache den Zweck, die begrenzte, aber sehr billige Wasserkraft möglichst weitgehend und gleichmäßig auszunutzen, während es sich bei Dampfkraftwerken um die Speicherung kostspieliger Brennstoffenergie handelt, die durch ihre hydraulische Umformung für den Stromverkauf nicht zu teuer werden darf.

Auf Bergwerken mit tiefen Schächten stehen erhebliche Höhenunterschiede zur Verfügung. Durch die Aufstellung einer Pumpenanlage auf der tiefsten Sohle besteht die Möglichkeit, in Zeiten geringer Belastung der Kraftzentrale Wasser in einen Erdbehälter übertage zu pumpen und dieses Wasser in Zeiten hoher Belastung unter Ausnutzung der darin aufgespeicherten Fallenergie wieder nach der tiefsten Sohle abfallen zu lassen. Daß hierbei dauernd der höchste Wirkungsgrad der Pumpenanlage Vorbedingung ist und deshalb nur reines Wasser für die Förderung in Betracht kommt, bedarf kaum der Erwähnung. Steht einwandfreies Grubenwasser zur Verfügung, so können auch die vorhandenen Wasserhaltungsanlagen für diesen Zweck Verwendung finden.

[1] Glückauf 1922, S. 1309 und 1341; 1924, S. 919 und 947; s. ferner Arch. Wärmewirtsch. 1927, S. 365.

[2] Z. V. d. I. 1909, S. 1829.

Die Umformung der Fallenergie in elektrische Kraft bietet wegen des angeführten geringen Wirkungsgrades keine besondern Vorteile, überdies ist die getrennte Wartung des Wasserturbosatzes auf der untersten Sohle unzweckmäßig und nicht genügend betriebssicher. Man braucht jedoch zur Ausnutzung der Fallenergie des gespeicherten, in den Förderpausen hochgepumpten Wassers keine beweglichen Maschinen zu verwenden, sondern könnte sich dazu der hier bereits häufiger beschriebenen hydraulischen Kompressoren[2] bedienen, von denen bei mehr als etwa 80—85 m Teufe einige hintereinander zu schalten wären. Erdbehälter übertage und abgeworfene Strecken untertage lassen sich in häufigen Fällen zu billigen Wasserspeicheranlagen herrichten.

An Hand eines Beispiels bei dem eine verfügbare Teufe von rd. 850 m, eine Tagesförderung von 8000 t und eine dem vorstehenden Schaubild entsprechende Belastung der Kraftanlage zugrundegelegt ist, soll versucht werden, die Wirtschaftlichkeit einer solchen hydraulisch-pneumatischen Speicheranlage vorzuweisen. Angenommen ist, daß drei elektrisch angetriebene Pumpwerke mit einer Leistung von je 3 m³/min aus 850 m Teufe, die einzeln und zusammen laufen können, den Ausgleich bewirken.

Bezeichnet L die angesaugte Luftmenge in m³/s, Q die verfügbare Wassermenge in m³/s = 3 : 60 = 0,05 m³/s, h das Gefälle in m = rd. 80, p_2 den Enddruck der Luft = 7 ata, p_1 den Anfangsdruck der Luft = 1 ata, η den Wirkungsgrad des

[1] Z. V. d. I. 1909, S. 1829; 1916, S. 314.

[2] Glückauf 1906, S. 933; 1908, S. 375; 1910, S. 1243; 1921, S. 361.

hydraulischen Kompressors = 0,75, so ist für einen Kompressor

$$L = \frac{Q \cdot h}{10 \cdot 1_{\eta} \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{1}{\eta}} = \frac{0{,}05 \cdot 80 \cdot 0{,}75}{10 \cdot 1_{\eta} \cdot \frac{7}{}} = 0{,}154 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Luftleistung je h $0{,}154 \cdot 3600 = 554$ m³, bei 10 Einheiten entsprechend 850 m Teufe also $554 \cdot 10 = 5540$ m³ angesaugter Luft je h. Die Hebung von 3 m³ Wasser mit dem spezifischen Gewicht 1 aus 850 m Teufe erfordert theoretisch $\frac{3000 \cdot 850}{60 - 75} = 566$ PS$_e$. Die Kompressionsarbeit je m³ Luft auf 7 ata Enddruck errechnet sich unter Annahme eines polytropischen Kompressionsexponenten von 1,15 zu rd. 22155 mkg. Durch 3 m³ abfallendes Wasser je min werden stündlich bei der angenommenen Teufe von 850 m geleistet: $3000 \cdot 850 \cdot 60 = 153000000$ mkg (ideelle Leistung). Bei einem Wirkungsgrad des hydraulischen Kompressors von 0,77[1] ergibt sich hiernach die stündlich angesaugte Luftmenge zu $\frac{153000000 \cdot 0{,}77}{22155} = 5318$ m³/h. Nimmt man den Pumpenwirkungsgrad mit 80 %, den des Motors mit 95,5 % und den des Kabels mit 97 % an, so würden für das Heben des Wassers aufzuwenden sein: $\frac{566}{1{,}36 \cdot 0{,}74} =$ rd. 570 kW. Bei 3 Einheiten sind also Belastungsstufen von 570, 1140 und 1710 kW möglich (s. Abb.).

Bei einem mittlern Dampfverbrauch der Kraftzentrale von 6 kg/kWh, den man im vorliegenden Beispiel bei einer mehrgehäusigen Turbine von 5000 – 10000 kW mit 25 – 30 atü Dampfeintrittsspannung in Verbindung mit der geplanten ausgeglichenen Belastung voraussetzen kann, werden je 570 kWh Schalttafelleistung an Dampf $570 \cdot 6 = 3420$ kg/h verbraucht. Damit werden, wie bereits erwähnt worden ist, stündlich 5318 m³ Luft angesaugt und auf 7 ata gepreßt. Unter Berücksichtigung des Spannungsabfalles zwischen Preßluftzentrale und Schachtsohle, dem Endpunkt der in Vergleich gezogenen hydraulischen Kompressoranlage, wird man 0,7 kg Dampf je m³ angesaugter, auf 7 ata gepreßter Luft aufwenden müssen, um bei Nichtvorhandensein der hydraulischen Anlage die gleiche Luftmenge zu erzeugen, wobei die größern Anlagekosten der Dampfkompressoranlage an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden sollen, insgesamt also $5318 \cdot 0{,}7 = 3723$ kg.

Damit ist nachgewiesen, daß die genannte hydraulisch-pneumatische Speicherungsart zum mindesten verlustlos arbeitet. Zeichnet man den hierdurch möglichen Belastungsausgleich in das vorstehende Diagramm ein, so ergibt sich, daß man bei den angenommenen Betriebsverhältnissen zum Zwecke der Erzielung einer annähernd gleichmäßigen und ausreichenden Belastung 1, 2 oder 3 hydraulische Pumpen von je 3 m³ Leistung je min einschalten und damit je Woche das Arbeitsvermögen von 40860 m³ Wasser im obigen Sinne umformen kann. Da mit 180 m³ Wasser je h, wie oben nachgewiesen, 5318 m³ Luft angesaugt werden, beträgt die wöchentlich angesaugte Luftmenge

$$\frac{40860}{180} \cdot 5318 = 1207186 \text{ m}^3.$$

Je Woche kommen $6 \cdot 16 = 96$ Förderstunden in Betracht, so daß während der Förderung an Preßluft je h $\frac{1207186}{96} =$ rd. 12500 m³ zugesetzt werden können.

Beträgt der stündliche Höchstverbrauch an Druckluft des dem Beispiel zugrundegelegten Bergwerks rd. 70000 m³, so können rd. 18 % des Luftbedarfes durch die überschüssige Leistung der Zentrale oder durch den vorgeschlagenen hydraulisch-pneumatischen Kraftausgleich gewonnen werden.

Die Wirtschaftlichkeit geht aus der nachstehenden Gegenüberstellung hervor. Die 5600-kW-Dampfturbine hat bei 12,5 atü, 280° C Dampfüberhitzung und 28° Kühlwassertemperatur durchschnittlich folgende Dampfverbrauchsziffern je kWh: bei Vollast 6,3 kg, bei 4000-kW-Last 6,5 kg, bei 3000-kW-Last 7,2 kg und bei 2000-kW-Last 7,9 kg.

[1] Glückauf 1910, S. 378.

	Erzeugte Kilowattstunden		Dampfverbrauch des Kraftwerkes	
	ohne Speicher kWh	mit Speicher kWh	ohne Speicher t	mit Speicher t
Sonntag	40960	77820	368	545
Montag	72000	86880	518	582
Dienstag	72480	86400	522	579
Mittwoch	72000	86880	518	582
Donnerstag . . .	72480	86400	522	579
Freitag	72000	86880	518	582
Sonnabend . . .	67840	87320	529	585
		zus.	3495	4034
Mehrverbrauch für 1207186 m³ Preßluft			845	hydraulisch
		insges.	4340	4034

Durch die Speicherung werden also an Dampf je Woche 306 t, im Jahr $306 \cdot 52 = 15912$ t gespart. Dies bedeutet, 1 t Dampf zu 2 ℳ gerechnet, eine jährliche Ersparnis von rd. 31824 ℳ. Daneben sind fast kostenlos für $\frac{1207186}{1000} \cdot 2{,}5 \cdot 52 = 156935$ ℳ an Preßluftminderkosten gewonnen, wovon noch der Betrag für Tilgung und Verzinsung der Anlage abgeht, so daß ein Reingewinn von rd. 80000 ℳ im Jahr verbleibt. Diese Summe ist nicht von besonderer Bedeutung, solange keine Brennstoffe an Sonntagen oder nachts verlorengehen. Es gibt aber, wie im vorliegenden Beispiel, Zechen, die täglich mehr als 200000 m³ Koksofengas als Überschuß abgeben können. Die Ferngasversorgung soll dies ermöglichen. An Sonntagen stehen aber nicht allein die Zechen still, sondern auch die übrigen Industrien arbeiten stark eingeschränkt, so daß man Koksofengas entweder in großen Gasbehältern von 100000 bis 200000 m³ Inhalt speichern oder zum Teil sogar ins Freie ablassen muß. Ein Gasbehälter von 100000 m³ kostet jedoch rd. 1000000 ℳ, und es dürfte kaum Zechen geben, die heute derartige Summen für diesen Zweck anzulegen vermögen. In solchen Fällen kann die hydraulisch-pneumatische Speicherung helfen. Im Berechnungsbeispiel werden durch die beschriebene Speicherung an Sonntagen etwa 35000 m³ Gas ausgenutzt. Außerdem spart man die Anlage- und die Betriebskosten eines Kompressors von 12000 m³/h. Die Speicherbehälter müßten je etwa 15000 m³ Wasser fassen. Die hydraulischen Kompressoren können in vielen Fällen größtenteils aus Altmaterial hergestellt und in den seitlichen Segmentstücken der Schachtscheibe untergebracht werden.

Vor allen andern Speicherarten hat die beschriebene hydraulisch-pneumatische Speicherung[1] den Vorteil des längern Wirkungsbereichs. Sie reicht für die ganze Woche, während die bisher bekannten Speicherarten die Ungleichheiten der Belastung meist nur für wenige Stunden auszugleichen vermögen, womit den Zechen in den meisten Fällen nicht gedient ist. Der hydraulische Speicher bildet außerdem eine Aushilfe für die Wasserhaltung. Bei Abnahme der Zuflüsse kann die zweite Reserve der Wasserhaltung für die beschriebene Speicherart mitbenutzt werden; ein großer Teil der Anlagekosten fällt dann fort.

Die Kohlentagung in Birmingham.

Über die von dem vereinigten Brennstoffausschuß der Society of Chemical Industry, der Institution of Gas Engineers, der Coke Oven Managers' Association und des Institute of Fuel vom 21. bis zum 24. Februar 1928 veranstaltete Kohlentagung in Birmingham sei kurz berichtet[2].

Butterfield besprach die allgemeine Lage der Gasindustrie, indem er einen Überblick über ihre Entwicklung in den Jahren 1812 bis 1927 gab. In England richtet sich der Gaspreis nicht nach der verbrauchten Menge, sondern nach den verbrauchten Wärmeeinheiten des Gases, dessen

[1] Die Einrichtungen dafür werden von der Siegener Maschinenbauanstalt (Siemag) gebaut.

[2] Nach Fuel 1928, S. 160; vgl. auch Z. angew. Chem. 1928, S. 427.

Heizwert jedoch in jeder Zeitspanne von 3 h nicht mehr als 6% unter den angegebenen sinken darf. Ähnlich wie von der Gasfernversorgung in Deutschland werden in manchen englischen Bezirken große Gasmengen von den Gasverkaufsvereinigungen der Kokereien in wachsendem Maße geliefert. Der Vortragende wies darauf hin, daß sich vielfach eine größere Wirtschaftlichkeit der Anlagen durch geeignete Verbindungen von Elektrizitäts- und Gaswerken erreichen ließe.

Einzelheiten aus der neuzeitlichen Gaserzeugung beleuchtete Hardie. Im Jahre 1925 verarbeiteten 781 Gaswerke in England zum Zwecke der Gaserzeugung 17031172 t Kohlen, 1153413 t Koks und 61382649 Gall. Öl (1 Gall. = 4,546 l). Der Wärmeinhalt der Abgase wird zur Vorwärmung der für die Verbrennung des Heizgases erforderlichen Luft und zur Dampferzeugung in Dampfkesseln benutzt. Seit einer Reihe von Jahren dient karburiertes Wassergas in England zum vorteilhaften Strecken des Gases; 1927 bestanden etwa 17% der gesamten erzeugten Gasmenge aus karburiertem Wassergas.

Nach Barash und Finlayson werden heute etwa 50% der in den englischen Gaswerken verkokten Kohlen in ununterbrochen betriebenen Vertikalretorten verarbeitet; die großen Vorteile dieses Verfahrens beruhen auf der ganz gleichmäßigen Beheizung der Retorte, wodurch auch Gas und Koks gleichmäßig anfallen. Da ferner die Kosten für Boden, Anlage, Unterhaltung, Betrieb usw. verhältnismäßig gering, die Ausbeuten an Teer und Gas groß sind, ist, zumal auch vom wärmetechnischen Standpunkt, die trockne Destillation der Kohle in diesen Retorten von höchster Nutzwirkung. Weitere Vorträge der ersten Sitzung bezogen sich auf ununterbrochen arbeitende Vertikalkammeröfen (Bowater) und Vertikalkammern (Ruthven).

Die Aussprache nach diesen Vorträgen sollte die Verkokung im allgemeinen umfassen; folgende Punkte wurden hervorgehoben: Für die Industrie sowohl der Gaswerke als auch der Kokereien sei genügend Betätigungsraum vorhanden und daher ein einträchtiges und wetteiferndes Zusammenarbeiten bei gegenseitigem Verständnis möglich. Kurz dauernde und unmittelbar nach der Vollendung der Anlage ausgeführte Leistungsprüfungen werden verworfen. Die Ofengewährleistungen sollen genau und der ununterbrochenen Bereitung von billigem Gas dienlich sein. Erst im dritten oder vierten Betriebsjahre dürfen die Retorten als den Bedingungen entsprechend angesehen werden. Erhöhte Beachtung fand die Erörterung über die tägliche Gasausbeute je Quadratfuß des Platzes, eine Frage, die dort besondere Wichtigkeit hat, wo, wie z. B. in London, der Boden teuer und schwer zu erlangen ist. Verschiedene Meinungen wurden in bezug auf die Brauchbarkeit von Hüttenkoks für vorhandene häusliche Feuerungen laut, die zurzeit Gaskoks verbrennen; allgemein wurde Hüttenkoks als geeignet für Zentralheizung anerkannt. Die Gaswerke sollen den Gesichtspunkt im Auge behalten, daß abgesehen vom Gas auch ein Überschuß an festem, rauchlosem Brennstoff von zunehmender Bedeutung ist. Zur Erzeugung von gutem Koks sei ferner aschenarme Kohle wertvoll. Schließlich wurde als Verbesserungsmöglichkeit die stärkere Verankerung der Öfen erörtert; man versprach sich aber mehr von wissenschaftlichen Fortschritten als davon.

Mit der Frage der Kokereien und ihrer Nebenprodukte befaßte sich die nächste Sitzung unter dem Vorsitz von Hebden. Nach Finn und Ray ist zum Stand der Nebenproduktenindustrie der Kokereien folgendes zu sagen. Man errichtet alle neuen Koksöfen aus hochwertigen Silikasteinen und bevorzugt die Verkokung der Kohle bei einer höhern Temperatur als früher. Da diese neuen Öfen leistungsfähiger sind, ist ihr Kohlendurchsatz größer bei geringern Gewinnungskosten für den Koks. In erster Linie ist man auf die möglichst billige Herstellung eines geeigneten festen Brennstoffes für die Eisen- und Stahlindustrie bedacht. Aber nur bei weitgehender Gewinnung der Nebenprodukte kann dieser Gedanke verwirklicht werden. Für die Verwendung des Überschußgases kommen in Frage: die öffentliche Gasversorgung, industrielle Zwecke, Kraft- und Dampferzeugung und die Gewinnung von Äthylen, Wasserstoff und Methan. Bei weitem am wichtigsten ist die Abnahme des überschüssigen Kokereigases durch öffentliche Unternehmungen. Den Kokereien erwächst ein gefährlicher Mitbewerber durch die in ihrer Nähe entstehenden Anlagen zur Gewinnung von synthetischem Ammoniak. Ferner bietet sich die Möglichkeit zur Errichtung von Zentralwerken, die das von einer Reihe von Kokereien gelieferte Gas nach seinen Bestandteilen trennen und gebrauchsfähig gestalten, sobald eine Großbelieferung mit Gas und Elektrizität zu sehr billigen Preisen sichergestellt ist.

Nach den Ausführungen von Greenfield und Harrison über neuzeitliche Koksofenpraxis hat die Verringerung der Ofenweite von 20 auf 16 oder 18 Zoll die Gewinnung eines leichter verbrennlichen Koks bewirkt, so daß man die Roheisenerzeugung steigern und den Verbrauch an Koks je t Roheisen verringern kann. Eine andere hauptsächliche Verwendung findet der Koks neuzeitlicher Öfen als Hausbrand. Die Entwicklung des Regenerativsystems hat einerseits den Bau von Öfen mit 14 Fuß Höhe, anderseits die Beheizung der Öfen mit Generatorgas, Gichtgas und andern heizschwachen Gasen mit sich gebracht. Hinsichtlich der Ofenweite kehrt man in England von 14 wieder zu 18 Zoll in den Abmessungen zurück.

Über Koksforschung in der Eisen- und Stahlindustrie berichtete Evans. Danach sind die Kokskosten für die Erzeugung von Eisen und Stahl so groß geworden, daß man vor allem bemüht sein muß, den Verbrauch an Koks im Hochofen möglichst herabzusetzen. Der im Jahre 1924 gebildete Ausschuß für Wärmewirtschaft sollte hauptsächlich die Reaktionsfähigkeit von britischem Koks gegenüber Kohlendioxyd und die Hochofenreaktionen zwischen Gas und Erz untersuchen. Wider Erwarten konnte eine Beziehung zwischen Reaktionsfähigkeit oder Verbrennlichkeit und dem Brennstoffverbrauch nicht festgestellt werden. Die Festigkeit der Koksstücke übt jedoch einen erheblichen Einfluß aus, weil das kleinere Gut dem Gebläsewind größern Widerstand entgegensetzt.

In der Besprechung wurde das Bedürfnis nach einer gründlichen Aussprache zwischen den Vertretern der Gaswerke und der Kokereien hervorgehoben. Man war der Ansicht, daß sich die Schwierigkeiten infolge des Wirkens der beiden Industrien gegeneinander im Hinblick auf das Ganze wohl beheben ließen. Einhellig wurde die Reinigung der Kohle vor der Verkokung als zweckmäßig erachtet, und zwar auch für die Gaswerke, wenn sie die Kokslieferung für Hausbrandzwecke behalten wollen.

Die Gaswerke sollten Kokereigas für den allgemeinen Verbrauch stärker heranziehen, jedoch müßten die Kokereien die Werbungskosten und andere notwendige Ausgaben tragen. Die Massenerzeugung von Koks wurde als dringend notwendig bezeichnet, damit die Koksindustrie und mit ihr die Eisen- und Stahlindustrie fremdem Wettbewerb gewachsen seien, was erst bei der Verwendung des Koksüberschußgases im genannten Sinne möglich sein würde. Über den Wert selbstregelnder und -aufzeichnender Geräte bestehe kein Zweifel.

Gegenüber der Anwendung von Silikasteinen kam das Festhalten britischer Firmen am Hergebrachten zur Sprache; zur Zerstreuung von geäußerten Befürchtungen hinsichtlich der Brauchbarkeit von Silika wurden die Ergebnisse von Versuchen mitgeteilt. Zu einer lebhaften Erörterung führte die Frage der Prüfung des Hüttenkoks, wobei die Vor- und Nachteile der Fall- und der Trommelprobe eifrig besprochen wurden. Hinsichtlich der erwähnten Beziehung zwischen Reaktionsfähigkeit bzw. Verbrennlichkeit und Brennstoffverbrauch im Hochofen ergänzte Evans seine oben erwähnte Betrachtung durch die Bemerkung, man habe allgemein beobachtet, daß ein sehr reaktionsfähiger Koks weich und infolgedessen zu großem Verbrauch ausgesetzt sei.

Unter dem Vorsitz von Terrace befaßte sich die nächste Sitzung mit Versuchen zur Gewinnung besonderer Gase, mit den Eigenschaften feuerfester Steine und dem Abwasser der Gaswerke.

Rhead berichtete über Versuche zur Herstellung von Blaugas und karburiertem Wassergas in ununterbrochen arbeitenden Vertikalretorten. Eine stetige Ausbeute von Blaugas mit einem Wärmewert von 285 bis 290 britischen Wärmeeinheiten (1 B. th. u. = 0,252 kcal) kann man durch Behandlung von Koks bestimmter Stückgröße mit Dampf in einer normalen derartigen Retorte erhalten, sofern man bestimmte Bedingungen, wie Dampfmenge, Koksbeschaffenheit und -stückgröße, Temperatur, Zug des Saugers, Gasdichte der Retorte usw., einhält. Aus der Beschaffenheit des Gases und der Stundenleistung schloß Rhead, daß man praktisch nicht mehr als 205 Pfund Dampf (1 Pfund = 0,454 kg) je h zuführen soll.

Green besprach die Eigenschaften von Silikasteinen und andern feuerfesten Steinen für Kokereien und Gaswerke. Während Schamottesteine bei steigender Temperatur allmählicher Erweichung unterliegen, fällt der Silikastein bei der kritischen, aber hohen Temperatur plötzlich zusammen; diese ändert sich mit dem auf dem Stein lastenden Druck. Die Vorteile des Silikamaterials bestehen in seiner Schwerschmelzbarkeit, größern Wärmeleitfähigkeit und Diffusion.

Das Abwasser der Gaswerke bereitet nach Parker die größten Schwierigkeiten, soweit es aus den Verfahren der indirekten Ammoniakgewinnung, der Herstellung des verdichteten Ammoniakwassers u. dgl. herrührt. Die bedenklichsten Bestandteile stellen die Phenole, Thiosulfate, Thiozyanate, höhern Teersäuren und andere Sauerstoff aufnehmende Stoffe dar. Bei der Einleitung entsprechend großer Mengen dieser Verbindungen in die Wasserläufe wird deren Selbstreinigung vollständig verhindert. Das Aufnahmevermögen des Gasabwassers für Sauerstoff schwankt zwischen 300 und 1000 auf 100000 Teile, während es für häusliches Abwasser durchschnittlich nur 10 Teile beträgt. Die verschiedenen Verfahren der Abwasserreinigung durch Entfernung der giftigen Bestandteile auf physikalischem und chemischem Wege wurden besprochen; sie machen entweder das Abwasser unschädlich oder beeinflussen die Leitung der Verkokung von vornherein derart, daß wenig Abwasser entsteht. Die letztgenannten Verfahren sind am aussichtsreichsten.

In der folgenden Sitzung unter dem Vorsitz von Freeth besprach Duckham die Aufbereitung und Verwertung von Gaswerkskoks. Die ständig wachsende Verbreitung der Zentralheizung macht die zunehmende Nachfrage nach rauchlosem Brennstoff begreiflich, wofür sich ein hochwertiger Koks besonders eignet. Daher ist der Markt für hochwertigen, sortierten Gaskoks durchaus aufnahmefähig, an den etwa folgende Anforderungen gestellt werden: niedriger Aschengehalt, genügende Festigkeit, Dichtheit und Verbrennlichkeit, geringer Feuchtigkeitsgehalt, geeignete Stückgröße und gleichmäßige Beschaffenheit.

Roberts berichtete über das Mischen von Kohlen, das den Gaswerken eine Reihe von Vorteilen bietet: 1. Verhinderung des Treibens der Kohlen während der Verkokung und somit Vermeidung von Störungen im Betriebe, 2. Beseitigung oder Verminderung der plastischen Schicht, wodurch der Wärmedurchgang und der Kohlendurchsatz vergrößert, die Erzeugungskosten verringert werden, 3. Vermehrung der Entgasungsgeschwindigkeit und der Ausbeute an Gas je t Kohle, 4. Gewinnung von Koks und Halbkoks in jeder gewünschten Beschaffenheit je nach Mischung und Aufbereitung, 5. Anpassung der Druckfestigkeit des Koks an die Bedingungen und 6. Vergrößerung der Auswahl der Kohlen für die Verkokung; dadurch verringern sich die Kosten und der Umfang der Kohlenlagerung. Vom Standpunkte der Kokerei bietet das Mischen der Kohlen vor allem den Vorteil einer Verbesserung der Koksbeschaffenheit und somit der Erzeugung eines leicht verbrennlichen Hausbrandes oder der Umwandlung nichtbackenden Kohlenkleins in marktfähigen Koks.

In der letzten Sitzung gab Sinnatt einen allgemeinen Überblick über den Stand der Tieftemperaturverkokung. Die in England benutzten Öfen für die Urverkokung kann man in 2 Gruppen einteilen, nämlich in 1. Anlagen mit Außenheizung, die ein Gas von hohem Heizwert liefern, und 2. Anlagen mit Innenheizung, bei denen das Gas geringern Heizwert hat. Das Gas kann für mancherlei gewerbliche Zwecke verwendet werden. Der Tieftemperaturteer ist ein wertvoller Ausgangsstoff für die Gewinnung von Phenolen und andern Verbindungen und kann auch als Heizöl dienen. Ferner hat man hochwertige Schmiermittel aus Urteer hergestellt. Das Pech ist für die Brikettierung durchaus geeignet, dagegen stellt die ganz geringe Ausbeute an Ammoniak einen Mangel dar.

Dr. H. Winter, Bochum.

WIRTSCHAFTLICHES.

Die Neureglung der Steinkohlenpreise[1].

Nach mehr als dreieinhalbjährigem Gleichbleiben sind mit Wirkung ab 1. Mai 1928 die Preise für rheinisch-westfälische Steinkohle heraufgesetzt worden. Die Preise für Koks und Briketts blieben dagegen unverändert. Die Erhöhung beträgt für Fettförderkohle, die als Basis für die Preisgestaltung der Ruhrkohle dient, 2,00 ℳ je t oder 13,45 %. Die Preise der übrigen Kohlensorten sind in Anpassung an die veränderten Absatzverhältnisse zum Teil stärker, zum Teil in geringerm Ausmaß als der Preis der Fettförderkohle erhöht worden, und zwar derart, daß im Durchschnitt der Steigerungssatz des Förderkohlenpreises nicht überschritten wird. Die Preiserhöhung ist verhältnismäßig am stärksten (bis 19,5 %) bei den billigen Grus- und Nußkohlen, die mit der Veränderung der Feuerungsmethoden in zunehmendem Maße Verwendung finden. Am wenigsten (um rd. 10 %) sind die Preise derjenigen Kohlensorten heraufgesetzt worden, die im unmittelbaren Wettbewerb mit der englischen Kohle stehen (hochwertige Stück- und Nußkohle). Die gesamten Preiserhöhungen gelten nur für das unbestrittene Gebiet, da für den Absatz im Auslande und im bestrittenen inländischen Gebiet die Preise der deutschen Kohle nach wie vor durch die Wettbewerbsverhältnisse mit der englischen Kohle bedingt sind. Nach dem Beschluß des Reichskohlenverbandes und des Reichskohlenrats dürfen die neuen Preise den Durchschnittserlös des gesamten Syndikatsabsatzes um nicht mehr als 1,00 ℳ je t erhöhen. Die gleiche Reglung gilt auch für den niedersächsischen Steinkohlenbergbau; die Preise des sächsischen Steinkohlensyndikats wurden um durchschnittlich 1,10 ℳ je t heraufgesetzt.

Ein Vergleich der Entwicklung der Kohlenpreise mit dem Verlauf der Meßziffer der industriellen Rohstoffe und Halbwaren zeigt, daß vor dem Kriege die Gestaltung der Steinkohlenpreise durch die konjunkturellen Schwankungen der Wirtschaft bestimmt wurde. Die durch den wechselnden Tätigkeitsgrad der Wirtschaft verursachten Mengenschwankungen waren dagegen von verhältnismäßig geringem Ausmaß, so daß eine Ausnutzung des Wirtschaftsaufschwungs in der Hauptsache durch die günstigern Preise möglich war.

Seit der Währungsstabilisierung blieben die öffentlich geregelten Kohlenpreise von den Schwankungen des

[1] Aus Wirtsch. Stat. 1928, H. 9.

Großhandelspreise für Steinkohle (Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat) ab Zeche in ℛℳ[1] je t.

Stichtage der Neufestsetzung	Fettkohle				Gas- und Gasflammkohle		Eßkohle	Magerkohle	
	Förderkohle	Stückkohle I	gew. Nuß I	Koks	Flammförderkohle	Gasflammförderkohle	Förderkohle 25 %	gew. Nuß I, östl. Revier	gew.[2] Anthrazitnuß I, westl. Revier
1913/14[3]	12,00	14,00	14,25	13,25[4]	11,50	12,50	11,50	17,50	19,50
1923: 19. Dezember .	20,60	27,30	28,00	23,50	20,60	21,70	20,40	35,50	35,00
1924: 1. Juli	16,50	22,00	22,50	19,00	16,50	17,50	16,00	29,00	35,00
1. Oktober . .	15,00	20,00	20,50	17,00	14,50	15,75	14,50	28,00	38,00
1925: 1. April	15,00	20,00	20,50	17,00	14,50	15,75	14,00	25,00	33,00
1. Juli	15,00	20,00	20,50	17,00	14,50	15,75	14,00	26,00	40,00
1. September .	15,00	20,00	20,50	17,00	14,50	15,75	14,00	28,00	40,00
1. Oktober . .	14,92	19,90	20,40	16,92	14,43	15,67	13,93	27,86	39,81
15. Oktober . .	14,92	19,90	20,40	16,00	14,43	15,67	13,93	27,86	39,81
1926: 1. April	14,87	19,84	20,34	15,97	14,39	15,62	13,89	24,78[5]	35,71[6]
1. Juni	14,87	19,84	19,84	15,97	14,39	15,62	13,89	25,78[5]	36,71[6]
1. Juli	14,87	19,84	19,84	15,97	14,39	15,62	13,89	26,78[5]	39,71
1. August . . .	14,87	19,84	19,84	15,97	14,39	15,62	13,89	27,78	39,71
1927: 1. Februar . .	14,87	19,84	19,84	15,97	14,39	15,62	13,89	32,78[7]	39,71[7]
1928: 1. Februar . .	14,87	19,84	19,84	15,97	14,39	15,62	13,89	25,78	39,71
1. Mai	16,87	22,00	22,00	18,10	.	17,70	16,00	29,25	44,50

[1] Die Vorkriegspreise verstehen sich ohne den in den Nachkriegspreisen enthaltenen Handelsnutzen. — [2] Ab 1. Februar 1928 gew. Nuß I, Gruppe I. — [3] Geschäftsjahr (April-März). — [4] Vom 1. April bis 30. September 1913. — [5] Sommerpreis. — [6] Sommerpreis für erstklassigen Anthrazit. — [7] Ab 1. April 1927 wurden für Hausbrandsorten besondere Händlerrabatte für Sommerbezug gewährt; diese betrugen für gew. Nuß I für April und Mai je 3,00, für Juni 2,00 und für Juli 1,00 ℳ, gew. Anthrazitnuß I (Ruhrkohle) für April und Mai je 4,00, für Juni 3,00 ℳ. 1928 werden für gew. Anthrazitnuß I, Gruppe I, Sommerrabatte in Höhe von 4,30 und 2,00 ℳ je t für die Monate Mai, Juni und Juli gewährt.

Wirtschaftsverlaufs, die sich in der Bewegung des Preisstandes der industriellen Rohstoffe und Halbwaren widerspiegeln, nahezu unberührt. Die Meßziffer der Industrie-

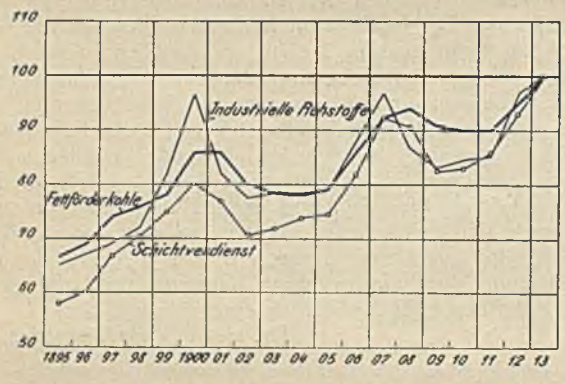


Abb. 1. Bewegung der Preise für Fettförderkohle (Ruhrbezirk) und industrielle Rohstoffe und Halbwaren sowie des Schichtverdienstes (Barverdienst) der Kohlen- und Gesteinshauer im Ruhrbezirk. 1895–1913 (1913 = 100).

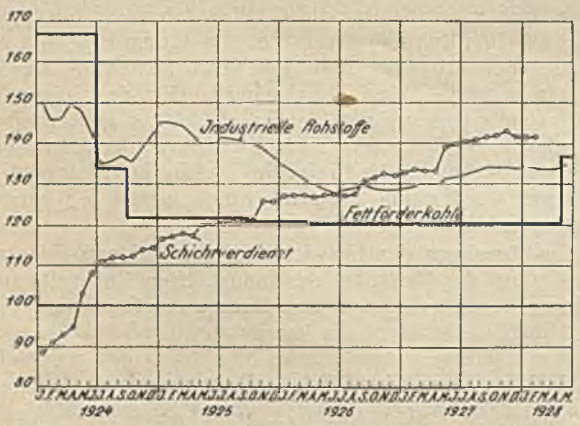


Abb. 2. 1924 bis Mai 1928 (1913 = 100).

stoffe bewegte sich seit Herbst 1924 zwischen 145 und 128, dagegen lag der Preis für Steinkohle (Fettförderkohle) unverändert um 20,5 % über dem Stand des Jahres 1913.

Während vor dem Kriege die Bergarbeiterlöhne ebenso wie die Preise den konjunkturellen Schwankungen folgten, sind sie mit dem allmählichen Wiederaufbau des Arbeitseinkommens stetig gestiegen und haben im Februar 1928 für Kohlen- und Gesteinshauer einen Stand von 141,6 gegen 1913 (= 100) erreicht.

Einen vorübergehenden Ausgleich für die Steigerung der Unkosten bot neben der technischen und organisatorischen Rationalisierung während des Jahres 1926 die durch den englischen Bergarbeiterstreik bewirkte Besserung der Absatzverhältnisse sowohl im Ausland wie im deutschen Marktgebiet, die sich nicht nur mengenmäßig, sondern bis zu einem gewissen Grade — wie die Darstellung über die Entwicklung der Kohlenpreise in Hamburg zeigt — auch hinsichtlich der Preise auswirkte. Nach Beendigung des englischen Bergarbeiterausstandes versuchte England mit verstärkter Tatkraft seinen Absatzmarkt zurückzugewinnen. Der zunehmende englische Wettbewerb führte zwecks Erhaltung des deutschen Absatzes im inländischen bestrittenen Gebiet zu einer ständigen Erhöhung der Syndikatsumlage.

Gegenüber dem Jahresdurchschnitt 1925 ist der Preis für englische Kohle (Durham best gas) im April um 15,7 %, derjenige für rheinisch-westfälische Fettstückkohle dagegen nur um 2 % zurückgegangen. Wenngleich diese beiden Kohlensorten in qualitativer Hinsicht nicht voll vergleichbar sind, läßt der Vergleich der im Schaubild dargestellten Preismeßziffern den gegenüber 1925 von der englischen Kohle erzielten Preisvorsprung erkennen. Auf der Grundlage der Preise für das unbestrittene Gebiet würde sich der Preis für rheinisch-westfälische Fettförderkohle frei Wagen Hamburg gegenwärtig auf 25,07 ℳ je t stellen, während der Preis für die hiermit vergleichbare englische Kohle (Durham best gas) sich cif Hamburg auf 19,08 ℳ je t stellt. Neben dem sich durch die Syndikatsumlage ergebenden Unterschied zwischen den Preisen im bestrittenen und unbestrittenen Gebiet ist auch hieraus der Preisvorsprung der englischen Kohle ersichtlich.

Im Hinblick darauf, daß die Preiserhöhung nur für das unbestrittene Gebiet gilt und sich auch hier voraussichtlich nicht überall durchführen lassen wird, wird bei der Berechnung der Großhandelsmeßziffer vorerst mit einer durchschnittlichen Erhöhung des Preisstandes für Ruhrkohle von 7 % gerechnet, bis die sich für den gesamten

Inlandabsatz ergebende durchschnittliche Preissteigerung festzustellen ist.

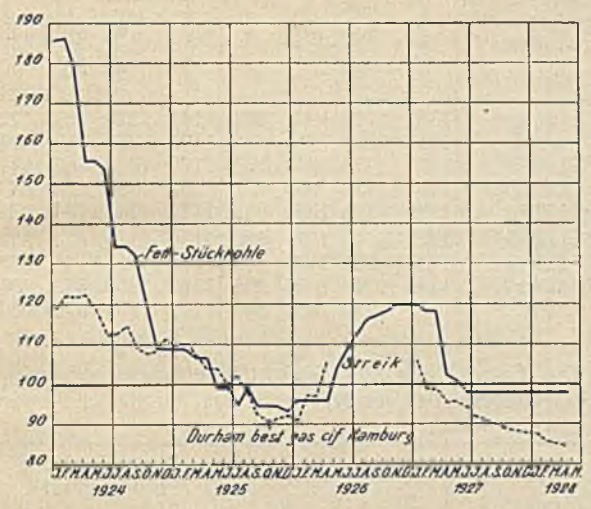


Abb. 3. Bewegung der Großhandelspreise für deutsche und englische Steinkohle in Hamburg Januar 1924 – April 1928 (1925 = 100).

Anm. der Schriftleitung. In den vorstehenden Ausführungen beziehen sich die Vorkriegspreise für Kohle in der Zahlentafel nicht, wie man nach der Angabe in Spalte 1 annehmen muß, auf den Durchschnitt aus sämtlichen Monaten der Jahre 1913/14 oder doch wenigstens der Monate Juli 1913 bis Juli 1914, sondern es sind die Preise eingesetzt, die für die Zeit vom 1. April 1913 ab bis 31. März 1914 unverändert Gültigkeit hatten, und zwar, wie auch die Anm. 1 zu der Zahlentafel angibt, im Gegensatz zu den Nachkriegspreisen, ohne Berücksichtigung des Handelsnutzens, der sich auf rd. 4,5 % beläuft. Würde man diesen einbeziehen, so ergäbe sich ein Vorkriegspreis für Fettförderkohle für die genannte Zeit von 12,54 ℳ statt 12 ℳ, und die Steigerung Mai 1928 gegenüber diesem Vorkriegspreis würde nicht 40,58 %, sondern nur 34,53 % betragen, während der Aprilpreis sogar nur 18,58 % darüber lag. Aus der Abbildung ergeben sich jedoch Steigerungen von 36,71 bzw. 20,5 %. Das ist darauf zurückzuführen, daß in diesem Falle, um einen einwandfreien Vergleich mit den beiden andern Kurven, die sich auf das ganze Jahr 1913 beziehen, zu ermöglichen, ebenfalls als Ausgangspunkt der Durchschnittspreis aus den einzelnen Monaten des Jahres 1913 (Januar-März 11,25 ℳ, April-Dezember 12 ℳ = 11,81) zugrundegelegt ist. Diesem Preis ist dann im Gegensatz zur Zahlentafel noch der Handelsnutzen in der erwähnten Höhe (4,5 %) zugeschlagen, so daß sich ein um 20 Pf. niedrigerer Vorkriegspreis (12,34 ℳ) ergab, auf den die höhern Verhältniszahlen zurückzuführen sind.

Die Reglung der Arbeitszeit und Löhne im deutschen Bergbau.

(Stand Mitte 1928)[1].

Die Arbeitszeitfrage ist im deutschen Bergbau für eine Reihe von Bezirken für einige Zeit abschließend geregelt. Eine Übersicht über die Arbeitszeitabkommen bietet die folgende Zusammenstellung.

Erstmalig kündbar zum	Bezirk
Bis auf weiteres:	Niederschlesisches Steinkohlenrevier Sächsischer Bergbau Ibbenbürener Steinkohlenbergbau Niedersächsisches Steinkohlenrevier Bayerischer Braunkohlenbergbau Lahn-Metallerz Mansfelder Kupferschieferbergbau
1928: 31. August .	Rheinisches Braunkohlenrevier Bayerischer Erzbergbau
30. September	Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau Bayerischer Pechkohlenbergbau Oberharzer Bergbau
31. Oktober .	Aachener Bergbau Kalibergbau
1929: 31. März . .	Oberschlesischer Bergbau
30. April . .	Ruhrbergbau
31. Mai . . .	Westerwälder Braunkohlenbergbau
30. Juni . . .	Lahn-Dill-Eisensteinbergbau
30. September	Siegerländer Eisensteinbergbau

[1] Aus den »Mitteilungen der Fachgruppe Bergbau«.

Von besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung des amtlichen Schlichtungswesens ist die Art des Zustandekommens der Arbeitszeitreglungen. Eine Prüfung der Arbeitszeitabkommen für die nachstehend aufgeführten Bezirke, von denen Unterlagen vorliegen, ergibt folgendes:

Art des Zustandekommens	Bezirk	Verhältnis der davon betroffenen Arbeiter zur Gesamtarbeiterzahl
A. Vereinbarungen		2,37
Werksvereinbarung	Bayerischer Braunkohlenbergbau	0,14
Freie Vereinbarung	Niedersächsisches Steinkohlenrevier Westerwälder Braunkohlenbergbau Lahn-Dill-Eisensteinbergbau	1,24
Vereinbarung auf Grund eines Schiedsspruches	Ibbenbürener Steinkohlenbergbau Oberharzer Metallerzbergbau	0,99
B. Schiedssprüche		97,63
Von beiden Seiten angenommen	Oberschlesischer Bergbau Lahn-Metallerzbergbau (Vorschlag des Reichsarbeitsministeriums)	8,06
Für verbindl. erklärt		
a) von Amts wegen	Ruhrbergbau	57,74
b) auf Antrag der Arbeitgeber	Aachener Bergbau Sächsischer Bergbau Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau Bayerischer Erzbergbau Mansfelder Kupferschieferbergbau Kalibergbau	23,55
c) Auf Antrag der Arbeitnehmer	Niederschlesisches Steinkohlenrevier Rheinischer Braunkohlenbergbau Bayerischer Pechkohlenbergbau Siegerländer Eisensteinbergbau	8,28

Die Lohnordnungen weisen die folgende Laufdauer auf:

Erstmalig kündbar zum	Bezirk
Bis auf weiteres:	Bayerischer Pechkohlenbergbau Bayerischer Braunkohlenbergbau Lahn-Metallerzbergbau
1928: 31. Juli . . .	Lahn-Dill-Eisensteinbergbau
31. August .	Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau Rheinisches Braunkohlenrevier Bayerischer Erzbergbau

Erstmalig kündbar zum	Bezirk
30. September	Niederschlesisches Steinkohlenrevier
	Niedersächsischer Steinkohlenbergbau
	Westerwälder Braunkohlenbergbau
	Oberharzer Bergbau
31. Dezember	Mansfelder Kupferschieferbergbau
1929: 30. April . .	Ruhrrevier
	Sächsischer Steinkohlenbergbau
	Ibbenbürener Steinkohlenbergbau
	Siegerlander Eisensteinbergbau
31. Mai . . .	Aachener Bergbau
	Oberschlesischer Bergbau
	Kalibergbau

Über das Zustandekommen der Lohnreglungen gibt die folgende Übersicht Aufschluß.

Art des Zustandekommens	Bezirk	Verhältnis der davon betroffenen Arbeiter zur Gesamtarbeiterzahl
A. Vereinbarungen		9,36
Werksvereinbarung	Bayerischer Braunkohlenbergbau	0,14
Freie Vereinbarung	Niedersächsischer Steinkohlenbergbau Rheinischer Braunkohlenbergbau Oberharzer Bergbau Mansfelder Kupferschieferbergbau Kalibergbau	8,60
Vereinbarung auf Grund eines Schiedsspruches	Bayerischer Erzbergbau	0,62
B. Schiedssprüche		90,64
Von beiden Seiten angenommen	Sächsischer Steinkohlenbergbau Ibbenbürener Steinkohlenbergbau Westerwälder Braunkohlenbergbau Metallerzbergbau an der Lahn (Vorschlag des Reichsarbeitsministeriums)	4,22
Für verbindl. erklärt		
a) von Amts wegen	Ruhrbergbau Aachener Bergbau	60,98
b) auf Antrag der Arbeitgeber	Niederschlesisches Steinkohlenrevier	4,34
c) auf Antrag der Arbeitnehmer	Oberschlesischer Bergbau Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau Bayerischer Pechkohlenbergbau Siegerland Lahn-Dill-Eisensteinbergbau	21,10

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

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter[1]				Bergmännische Belegschaft[2]			
	Ruhrbezirk	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1913	1161	1636	928	917	943	1139	669	709
1924	1079	1309	783	646	857	933	557	471
1925	1179	1580	906	.	946	1154	660	.
1926	1374	1671	986	788	1114	1270	735	586
1927: Januar . .	1387	1712	1001	823	1141	1328	765	622
April . .	1357	1689	1014	838	1105	1287	763	620
Juli . .	1379	1759	1014	833	1122	1364	767	617
Oktober .	1394[3]	1730	1083	871	1137[3]	1357	820	647
Jahr 1927 . .	1386[3]	1725	1034	852	1132	1341	784	634
1928: Januar .	1423[3]	1696	1077	890	1166[3]	1326	829	672
Februar .	1438[3]	1691	1105	893	1177[3]	1316	849	672
März . .	1445	1747	1098	905	1183	1360	842	681
April . .	1441	1739	1091	884	1172	1333	830	652

[1], [2] und [3] siehe Anmerkungen unter nachstehender Zahlentafel.

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der nachstehenden Zahlentafel hervor.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter[1]				Bergmännische Belegschaft[2]			
	Ruhrbezirk	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1913	100	100	100	100	100	100	100	100
1924	93	80	84	70	91	82	83	66
1925	102	97	98	.	100	101	99	.
1926	118	102	106	86	118	112	110	83
1927: Januar . .	119	105	108	90	121	117	114	88
April . .	117	103	109	91	117	113	114	87
Juli . . .	119	108	109	91	119	120	115	87
Oktober .	120	106	117	95	121[3]	119	123	91
Jahr 1927 . . .	119	105	111	93	120	118	117	89
1928: Januar . .	123[3]	104	116	97	124[3]	116	124	95
Februar .	124	103	119	97	125	116	127	95
März . .	124	107	118	99	125	119	126	96
April . .	124	106	118	96	124	117	124	92

[1] Die Schichtzeit der Untertagearbeiter beträgt:

Bezirk	1913	1924	1925	1926	1927
Ruhr	8½	8	8	8	8
Oberschlesien	9¼	8½	8½	8½	8¼ (ab 1. 3.) 8 (ab 1. 9.)
Niederschlesien	8	8	8	8	8
Sachsen	8—12	8	8	8	8

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

[3] Berichtigte Zahlen.

Internationale Preise für Fettförderkohle (ab Werk).

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Deutschland		England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika
	Rhein.-westf. Fettförderkohle		Northumberland unscreened		Tout venant 30/35 mm gras		Tout venant 35% industr.		Fairmont steam, run of mine
	ℳ/t	$/t[1]	s/l. t	$/t[1]	Fr./t	$/t[1]	Fr./t	$/t[1]	$/t[1]
1913/14	12,00	2,86	10/11	2,62	20,50	3,95	18,50	3,57	1,30
1926:									
Jan. .	14,92	3,55	13/6¼	3,24	93,60	3,55	105,00	4,76	2,40
April .	14,87	3,54	13/6	3,23	93,60	3,16	105,00	3,85	2,12
Juli .	14,87	3,54	.	.	103,60	2,55	135,00	3,27	2,11
Sept. .	14,87	3,54	.	.	125,60	3,69	180,25	5,01	2,78
1927:									
Jan. .	14,87	3,53	17/6¾	4,19	133,00	5,27	215,50	6,00	2,54
April .	14,87	3,52	13/11¼	3,33	119,00	4,66	185,00	5,14	2,13
Juli .	14,87	3,53	13/6	3,23	119,00	4,66	181,25	5,04	2,02
Okt. .	14,87	3,55	13/0	3,12	119,00	4,67	180,00	5,02	2,16
1928:									
Jan. .	14,87	3,54	12/7¾	3,04	114,00	4,48	155,00	4,31	2,03
Febr. .	14,87	3,55	12/3½	2,95	114,00	4,48	155,00	4,32	2,05
März .	14,87	3,56	12/0	2,88	114,00	4,49	155,00	4,33	.
April .	14,87	3,56	12/0	2,88	114,00	4,49	155,00	4,33	.

[1] Umgerechnet über Notierungen in Neuyork (ab 1926 für Belgien über Berlin) für 1 metr. t.

Internationale Preise für Hüttenkoks (ab Werk).

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Deutschland Rhein.-westf. Hochofenkoks		England Durhamkoks		Frankreich Durchschnittspreis		Belgien Syndikatspreis		Ver. Staaten von Amerika Connelsville
	ℳ/t	$/t[1]	s/l. t	$/t[1]	Fr./t	$/t[1]	Fr./t	$/t[1]	$/t[1]
1913/14	18,50	4,40	18/3	4,37	.	.	22,0[2]	4,24	2,67
1926:									
Jan. .	22,00	5,24	21/6	5,14	151,0	5,72	125,0	5,67	7,93
April .	21,45	5,11	18/6	4,42	154,0	5,21	125,0	4,59	3,31
Juli .	20,81	4,95	.	.	169,0	4,16	175,0	4,24	3,13
Sept. .	20,93	4,98	.	.	194,0	5,70	230,0	6,40	3,99
1927:									
Jan. .	21,45	5,09	27/3 5/8	6,51	197,5	7,82	270,0	7,51	3,86
April .	21,45	5,08	23/6	5,62	180,0	7,06	220,0	6,11	3,53
Juli .	21,45	5,09	18/6	4,42	170,0	6,65	185,0	5,13	3,31
Okt. .	21,45	5,12	16/6	3,95	155,0	6,08	185,0	5,16	3,14
1928:									
Jan. .	21,45	5,11	17/0	4,08	150,0	5,90	185,0	5,15	2,98
Febr..	21,45	5,12	17/0	4,07	150,0	5,90	185,0	5,15	2,95
März .	21,45	5,13	16/6	3,96	150,0	5,91	185,0	5,16	2,87
April .	21,45	5,13	16/6	3,96	150,0	5,91	185,0	5,17	2,87

[1] Umgerechnet über Notierungen in Neuyork (ab 1926 für Belgien über Berlin) für 1 metr. t. — [2] Ab 1. Januar 1914.

Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbergbaus im Mai 1928.

Im Berichtsmonat erfuhr die Kohlenförderung im Ruhrbezirk mit 9,09 Mill. t gegenüber dem Vormonat eine geringe Zunahme (+ 34000 t oder 0,38 %), die jedoch nur auf die größere Zahl der Arbeitstage im Mai (25 gegen 23 im April) zurückzuführen ist. Die arbeitstägliche Förderung dagegen verzeichnete mit 363000 t einen beträchtlichen Rückgang (— 30000 t oder 7,65 %), der seinen Grund in den durch den Schiffahrtsstreik, saisonmäßige Einwirkungen sowie Verschlechterung der Wirtschaftslage bedingten Absatzschwierigkeiten hatte, ging doch der Absatz (arbeitstäglich) von 373000 auf 312000 t, demnach um 61000 t oder 16,35 % zurück.

Die Kokserzeugung hielt sich mit 2,29 Mill. t auf der Höhe des Vormonats, während die tägliche Erzeugung bei 74000 t einen Rückgang um 2000 t oder 2,56 % aufweist.

Mit 258000 t im Berichtsmonat ist die Preßkohlenherstellung um 5000 t oder 2,01 % zurückgegangen.

Infolge der Inbetriebnahme einiger Zentralkokereien verminderte sich die Zahl der durchschnittlich betriebenen Koksöfen von 13745 auf 12478. Die Zahl der vorhandenen Brikettpressen betrug 236 (239), die der betriebenen 160 (162).

Die Belegschaft ging im Berichtsmonat weiter zurück; sie weist bei 386943 Mann eine Abnahme um 8768 Mann oder 2,22 % auf, die, neben der freiwilligen Abkehr vieler Arbeiter in ihre Saisongewerbe, eine Folge des allgemeinen Absatzmangels darstellt. Die Zahl der technischen Beamten verringerte sich um 22 auf 16300, die der kaufmännischen Beamten um 19 auf 7120. Auf 100 Arbeiter entfielen im Mai 4,21 technische und 1,84 kaufmännische Beamte, insgesamt also 6,05.

Näheres über Gewinnung und Belegschaft ist der Zahlentafel 1 zu entnehmen.

Der ungünstigen Wirtschaftslage entsprechend mußten im Berichtsmonat nach vorläufigen Feststellungen 304000 Feierschichten wegen Absatzmangels gegen 8270 im Vormonat eingelegt werden. Trotz dieser Maßnahme war die Vermehrung der Bestände von 1,55 auf 2,28 Mill. t, mithin um 730000 t oder 47,11 % unvermeidbar.

Über die Verkehrsverhältnisse gibt Zahlentafel 2 einen Überblick. Die Zahl der gestellten Wagen weist gegen den Vormonat eine Abnahme um 44000 Wagen oder 6,94 % auf. Der Brennstoffversand betrug aus den Rhein-Ruhr- und Kanal-Zechen-Häfen 1,83 Mill. t gegen 2,54 Mill. t im April. Der Wasserstand des Rheins bei Caub betrug Mitte des Monats 2,24 m.

Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Kohlenförderung insgesamt	Kohlenförderung arbeitstäglich	Koksgewinnung insgesamt	Koksgewinnung täglich	Zahl der betriebenen Koksöfen	Preßkohlenherstellung insgesamt	Preßkohlenherstellung arbeitstäglich	Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats) Arbeiter[3] insgesamt	davon in Nebenbetrieben	davon bergmännische Belegschaft	Beamte techn.	Beamte kaufm.
		1000 t	1000 t	1000 t	1000 t		1000 t	1000 t						
1913	25 1/7	9 544	380	2106	69	.	413	16	.	426 033	.	.	15 358	4285
1922	25 1/8	8 123	323	2110	69	14 959	352	14	189	552 384	33 101	519 283	19 972	9106
1924[2]	25 1/4	7 844	310	1748	57	12 648	233	9	159	462 693	24 171	438 522	19 491	8668
1925	25 1/5	8 695	345	1881	62	12 987	301	12	164	433 879	23 272	410 607	18 155	7643
1926	25 1/5	9 349	371	1870	61	11 831	312	12	172	384 507	20 019	364 488	16 167	7193
1927	25 1/5	9 835	390	2285	75	13 744	298	12	168	407 577	23 523	384 054	16 333	7128
1928: Januar . .	25 5/8	10 295	402	2586	83	14 393	302	12	161	398 140	23 617	374 523	16 300	7191
Februar . .	25	10 031	401	2501	86	14 446	266	11	163	397 275	23 658	373 617	16 281	7180
März . . .	27	10 858	402	2548	82	14 430	305	11	161	396 306	23 656	372 650	16 258	7158
April . . .	23	9 053	394	2277	76	13 745	263	11	162	395 711	23 060	372 651	16 322	7139
Mai	25	9 087	363	2293	74	12 478	258	10	160	386 943	22 586	364 357	16 300	7120

[1] Seit 1924 ohne die zum niedersächsischen Kohlenwirtschaftsgebiet zählenden, bei Ibbenbüren gelegenen Bergwerke.
[2] Einschl. der von der französischen Regie betriebenen Werke.
[3] Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der angelegten Arbeiter).

Zahlentafel 2. Verkehrsverhältnisse.

Monatsdurchschnit bzw. Monat	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	gefehlt	Brennstoffversand Duisburg-Ruhrorter	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	Wasserstand des Rheins bei Caub Mitte des Monats (normal 2,30 m)
			t	t	t	t	m
1925	616 215	—	1 418 206	680 487	285 963	2 384 656	.
1926	713 909	6816	1 888 665	1 073 553	307 221	3 269 439	.
1927	717 441	1431	1 424 734	1 110 431	285 835	2 821 000	.
1928: Januar	771 663	—	1 568 766	761 938	277 411	2 608 115	2,39
Februar	715 665	—	1 483 732	992 313	283 183	2 759 228	3,56
März[1]	744 328	—	1 512 709	1 121 814	278 782	2 913 305	1,99
April	627 244	—	1 255 190	1 050 324	236 481	2 541 995	2,24
Mai	583 738	—	371 633	1 207 204	248 213	1 827 050	2,25

[1] Berichtigte Angaben.

Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Mai 1928.

Bezirk	Mai					Januar-Mai				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t
Niederschlesien	455 297	836 247	82 310	13 945	194 700	2 484 153	4 424 274	421 882	75 562	1 018 910
Oberschlesien	1 546 289	—	112 530	26 427	—	7 911 062	—	584 742	127 171	—
Halle	5 051	6 170 973 [4]	—	4 646	1 523 349	23 624	32 101 671	—	22 073	7 720 833
Clausthal[1]	44 120	214 163	8 623	8 230	16 152	237 729	1 169 842	42 405	43 030	87 950
Dortmund	8 736 800 [2]	—	2 236 283	239 678	—	47 444 078	—	11 906 213	1 299 681	—
Bonn[5]	825 375 [3]	3 797 384	238 490	40 545	897 224	4 293 274	19 242 803	1 146 457	201 062	4 471 651
Preußen[5]	11 612 932	11 018 767	2 678 236	333 471	2 631 425	62 393 920	56 938 590	14 101 699	1 768 579	13 299 344
Bayern[5]	131	205 620	—	—	14 658	722	1 149 509	—	—	86 462
Sachsen	309 177	889 411	18 514	4 895	263 524	1 665 868	4 773 721	93 090	22 135	1 355 926
Baden	—	—	—	28 362	—	—	—	—	150 897	—
Thüringen	—	448 669	—	—	214 967	—	2 313 654	—	—	1 095 118
Hessen	—	37 564	—	6 807	216	—	180 543	—	35 919	421
Braunschweig	—	278 370	—	—	57 465	—	1 524 882	—	—	306 505
Anhalt	—	85 108	—	—	4 710	—	440 475	—	—	23 215
übrig. Deutschl.	9 493	—	41 496	1 527	—	50 662	—	204 552 [6]	8 660	—
zus. 1928[5]	11 931 733	12 963 509	2 738 246	375 062	3 186 965	64 111 172	67 321 374	14 399 341	1 986 190	16 166 991
1927[5]	12 297 382	12 010 911	2 635 207	370 070	3 053 645	64 236 864	60 979 552	13 015 636	2 143 094	15 051 368
1913[5]	11 118 889	6 865 438	2 460 512	440 552	1 710 005	58 084 360	35 041 459	12 243 418	2 266 874	8 576 457
alter Gebietsumfang *1913*	*14 268 674*	*6 865 438*	*2 673 104*	*451 087*	*1 710 005*	*77 648 129*	*35 041 459*	*12 333 419*	*2 388 598*	*8 576 457*

[1] Die Gewinnung des Obernkirchener Werkes ist zu einem Drittel unter „übriges Deutschland" nachgewiesen.
[2] Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier . . . . . 8 690 606 (Mai t) | 47 225 731 (Januar-Mai t)
[3] Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks . . . . . 396 516 | 2 098 913
[4] Davon aus Gruben links der Elbe 3 672 228 t. — Ruhrbezirk insges. 9 087 122 | 49 324 644
[5] Ohne Saargebiet.
[6] Einschl. der Berichtigungen aus dem Vormonat.

Die Entwicklung der Kohlengewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung im Monatsdurchschnitt der Jahre 1913 und 1924 bis 1927 geht aus der folgenden Übersicht hervor.

Durchschnitt bzw. Monat	Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet)									
	Steinkohle		Braunkohle		Koks		Preßsteinkohle		Preßbraunkohle	
	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100
1913	11 729 430	100,00	7 269 006	100,00	2 638 960	100,00	540 858	100,00	1 831 395	100,00
1924	9 897 396	84,38	10 386 433	142,89	2 073 732	78,58	363 290	67,17	2 449 979	133,78
1925	11 051 843	94,22	11 643 718	160,18	2 366 448	89,67	465 884	86,14	2 805 287	153,18
1926	12 107 977	103,23	11 595 880	159,52	2 274 783	86,20	491 799	90,93	2 863 170	156,34
1927	12 799 800	109,13	12 567 143	172,89	2 688 378	101,87	414 264	76,59	3 038 565	165,92
1928: Januar	13 420 540	114,42	14 221 885	195,65	3 045 651	115,41	433 184	80,09	3 318 202	181,18
Februar	12 926 086	110,20	13 418 690	184,60	2 896 862	109,77	382 046	70,64	3 186 162	173,97
März	14 117 639	120,36	14 400 913	198,11	3 005 951	113,91	429 973	79,50	3 511 050	191,71
April	11 715 173	99,88	12 263 322	168,71	2 712 630	102,79	364 753	67,44	2 964 612	161,88
Mai	11 931 733	101,72	12 963 509	178,34	2 738 246	103,76	375 062	69,35	3 186 965	174,02

Bergarbeiterlöhne in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken im April 1928.

Kohlen- und Gesteinshauer. — Gesamtbelegschaft[2].

Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ	Monat	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
A. Leistungslohn[1].											
1926: Januar	8,17	7,37	7,17	5,58	6,77	1926: Januar	7,02	6,36	5,14	4,83	6,13
April	8,17	7,42	7,20	5,50	6,67	April	7,03	6,41	5,17	4,82	6,03
Juli	8,18	7,58	7,22	5,70	6,69	Juli	7,07	6,50	5,16	4,95	6,05
Oktober	8,49	7,87	7,27	5,90	7,00	Oktober	7,33	6,74	5,30	5,07	6,30
1927: Januar	8,59	7,97	7,47	5,98	7,03	1927: Januar	7,39	6,81	5,52	5,16	6,34
April	8,60	8,04	7,54	6,28	7,10	April	7,37	6,85	5,53	5,44	6,41
Juli	9,08	8,25	7,87	6,58	7,32	Juli	7,80	7,07	5,77	5,66	6,68
Oktober	9,18	8,41	7,96	6,71	7,60	Oktober	7,88	7,22	5,79	5,76	6,88
1928: Januar	9,16	8,30	8,00	6,62	7,58	1928: Januar	7,89	7,19	5,81	5,81	6,90
Februar	9,18	8,32	8,01	6,65	7,68	Februar	7,90	7,22	5,83	5,83	6,96
März	9,20	8,39	8,06	6,69	7,74	März	7,91	7,27	5,85	5,86	6,99
April	9,16	8,39	8,09	6,72	7,74	April	7,87	7,26	5,86	5,93	6,98

[1] Seit Frühjahr 1927 einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928, S. 27 ff. — [2] Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer. Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ	Gesamtbelegschaft[2]. Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
						B. Barverdienst[1].				
1926: Januar . . .	8,55	7,59	7,54	5,78	7,05	1926: Januar . . .	7,40	6,61	5,44	5,07	6,39
April	8,54	7,64	7,50	5,70	6,91	April	7,40	6,64	5,43	5,05	6,27
Juli	8,65	7,80	7,56	5,90	6,94	Juli	7,47	6,74	5,42	5,17	6,27
Oktober . .	8,97	8,14	7,65	6,11	7,29	Oktober . .	7,76	7,01	5,59	5,30	6,55
1927: Januar . . .	9,04	8,32	7,86	6,20	7,33	1927: Januar . . .	7,80	7,14	5,82	5,41	6,61
April	8,97	8,32	7,89	6,48	7,36	April	7,74	7,12	5,80	5,69	6,67
Juli	9,45	8,48	8,24	6,77	7,59	Juli	8,14	7,30	6,04	5,88	6,93
Oktober . .	9,54	8,64	8,33	6,90	7,90	Oktober . .	8,22	7,45	6,06	5,99	7,17
1928: Januar . . .	9,51	8,52	8,34	6,81	7,85	1928: Januar . . .	8,23	7,43	6,06	6,04	7,15
Februar . .	9,54	8,52	8,33	6,84	7,94	Februar . .	8,24	7,44	6,07	6,05	7,20
März . . .	9,55	8,60	8,38	6,88	7,99	März	8,24	7,49	6,08	6,07	7,21
April	9,52	8,61	8,42	6,90	8,04	April	8,25	7,52	6,13	6,20	7,29
						C. Wert des Gesamteinkommens[1].				
1926: Januar . . .	8,70	7,75	7,75	6,00	7,34	1926: Januar . . .	7,53	6,76	5,57	5,25	6,62
April	8,65	7,83	7,74	5,95	7,13	April	7,51	6,81	5,57	5,25	6,46
Juli	8,72	7,91	7,72	6,09	7,16	Juli	7,54	6,84	5,55	5,33	6,45
Oktober . .	9,07	8,30	7,89	6,33	7,62	Oktober . .	7,85	7,15	5,76	5,48	6,81
1927: Januar . . .	9,18	8,46	8,10	6,43	7,62	1927: Januar . . .	7,92	7,26	5,97	5,60	6,85
April	9,08	8,53	8,10	6,74	7,58	April	7,84	7,28	5,95	5,89	6,86
Juli	9,53	8,60	8,44	7,00	7,80	Juli	8,22	7,42	6,18	6,07	7,12
Oktober . .	9,65	8,78	8,58	7,13	8,19	Oktober . .	8,32	7,59	6,23	6,18	7,43
1928: Januar . . .	9,67	8,66	8,57	7,04	8,13	1928: Januar . . .	8,36	7,56	6,21	6,22	7,39
Februar . .	9,68	8,68	8,58	7,07	8,23	Februar . .	8,35	7,57	6,24	6,23	7,45
März	9,68	8,74	8,62	7,10	8,25	März	8,35	7,63	6,25	6,25	7,43
April	9,65	8,78	8,64	7,16	8,26	April	8,37	7,67	6,28	6,40	7,49

[1] und [2] s. Anmerkungen auf vorstehender Seite.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	gefehlt	Brennstoffversand Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m
Juni 24.	Sonntag	—	—	4 977	—	—	—	—	—	.
25.	361 348	151 235	10 259	24 871	—	53 577	45 734	9 761	109 072	2,99
26.	362 082	80 300	10 001	24 049	—	48 407	31 142	13 618	93 167	2,90
27.	367 181	79 468	10 283	24 524	—	48 180	48 639	6 554	103 373	2,82
28.	367 029	79 077	10 420	24 355	—	46 901	43 943	8 847	99 691	2,73
29.	173 742	63 537	6 078	16 485	—	48 688	19 536	9 725	77 949	2,67
30.	405 247	103 475	9 383	25 496	—	43 134	53 758	3 008	99 900	2,63
zus.	2 036 629	557 092	56 424	144 757	—	288 887	242 752	51 513	583 152	.
arbeitstägl.	378 908	79 585	10 497	26 932	—	53 746	45 163	9 584	108 493	.

[1] Vorläufige Zahlen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 29. Juni 1928 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Markttätigkeit der verflossenen Woche stand bereits im Zeichen der Rennfeiertage. Zwar machte sich zu Wochenanfang recht rege Nachfrage geltend, doch genügte sie nicht, die langgehegten Hoffnungen auf eine Belebung des örtlichen Kohlenhandels zu rechtfertigen. Vor allem lag das Kesselkohlengeschäft sehr darnieder, um so mehr, als die Verkäufer sich hartnäckig weigerten, Zugeständnisse zu machen. Gaskohle, wenn auch nominell unverändert, ist nach zweiwöchigem gutem Geschäft beträchtlich im Preis gesunken; in sämtlichen Sorten gehen die Bestände weit über den Bedarf hinaus. Kokskohle war fest bei weiter gleichmäßigem Absatz der Zwischenhändler. Am zuversichtlichsten lag das Koksgeschäft; sowohl Gas- als auch Gießerei- und Hochofenkoks fanden flotten Abgang, die notierten Preise (18/3—19 s gegen 18—19 s in der Vorwoche) können auf sechs Wochen hinaus gut behauptet werden. Einige Enttäuschung brachte die Erteilung des kürzlich ausgeschriebenen 30 000-t-Auftrages der skandinavischen Westeisenbahnen an den Bezirk Yorkshire, dessen Preis bei 18/8½ s weit unter den Angeboten Durhams in bester Kesselkohle lag.

2. Frachtenmarkt. Am Tyne war eine entschiedene Besserung für den baltischen Markt festzustellen; bei steigender Nachfrage festigten sich die Frachtsätze. Das Küstengeschäft war im allgemeinen unverändert, während die Verfrachtungen der Nordosthäfen nach Westitalien umfangreich genug waren, um die Sätze zu festigen. Die Rennfeiertage beeinträchtigten auch hier den Markt. In Cardiff herrschte ununterbrochene Nachfrage in kleinern Schiffsräumen, die Frachtsätze für Küstenverfrachtungen

[1] Nach Colliery Guardian.

waren sehr beständig. Für den südamerikanischen Markt war die Grundstimmung gut, doch blieben die Frachtsätze im wesentlichen dieselben wie in der Vorwoche. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/5½ s, -Le Havre 3/6¾ s, -Alexandrien 9/3¾ s und für Tyne-Hamburg 3/10½ s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Obwohl die Marktlage in Teererzeugnissen stiller war als in der Vorwoche, war die Grundstimmung fester. Karbolsäure war flau, Kreosot bei unverändertem Preis wenig gefragt. Naphtha war etwas beständiger, im besondern auf den westlichen Märkten. Die Pechnachfrage war mäßig, das Sichtgeschäft dagegen fester. Außerordentlich fest lag der Markt in Teer bei flottem Abruf.

Die Inlandnachfrage in schwefelsauerm Ammoniak war unverändert gut zu 10 £ 13 s; das Ausfuhrgeschäft hatte zu 10 £ 12 s ebenfalls gut zu tun.

[1] Nach Colliery Guardian.

Nebenerzeugnis		In der Woche endigend am 22. Juni	29. Juni
		s	
Benzol (Standardpreis)	1 Gall.	1/4 – 1/4½	
Reinbenzol	1 „	1/9 – 1/10	
Reintoluol	1 „	1/10	
Karbolsäure, roh 60 %	1 „	2/4	
„ krist.	1 lb.	6½	
Solventnaphtha I, ger., Norden	1 Gall.	1/2	
Solventnaphtha I, ger., Süden	1 „	1/2	
Rohnaphtha	1 „	/11	
Kreosot	1 „	/8¾	
Pech, fob. Ostküste	1 l. t	59	
„ fas. Westküste	1 „	57/6 – 62/6	
Teer	1 „	62/6	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff	1 „	10 £ 13 s	

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. Juni 1928.

5 b. 1035888. Otto Forge, Duisburg-Hochfeld. Vorrichtung zum Unschädlichmachen des bei der Bohrarbeit in Bergwerken untertage entstehenden Staubes. 18. 4. 28.

5 c. 1035673. Wiemann & Co., Bochum. Kappschuh. 23. 2. 28.

5 c. 1035882. Lisette Martin, Wattenscheid. Kappschienenverbindung für eiserne und hölzerne Stempel. 28. 2. 28.

5 d. 1035439. Bernhard Langkamp, Lintfort (Kr. Mörs). Aufhängevorrichtung für Rohrleitungen bei einem wandernden Grubenausbau. 8. 5. 28.

5 d. 1036000. August Raschke, Schwenz, Post Eckersdorf (Kr. Neurode). Aufhängevorrichtung für Luftschläuche im Grubenbetrieb. 15. 5. 28.

20 h. 1035592. Kaliwerke Sollstedt Gewerkschaft, Sollstedt. Selbsttätige Bremsvorrichtung für besonders auf geneigten Strecken heranrollende Wagen. 25. 11. 26.

24 f. 1035931. Otto Schenk, Zwickau (Sa.). Wanderrost. 25. 8. 25.

35 a. 1035337. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum. Förderwagenaufschiebevorrichtung für Haupt- und Stapelschächte. 21. 11. 27.

35 a. 1035753. Ernst Grimberg, Hamm b. Werden. Fangknaggen für Förderkorb- und Aufzugfangvorrichtungen. 12. 5. 28.

42 f. 1035821. Wilhelm Stöhr Spezialfabrik für Transportanlagen und Aufzüge, Offenbach (Main). Vorrichtung zum Abwiegen bestimmter Mengen von Gütern in Verbindung mit einer Förderanlage zum automatischen Abtransport. 15. 5. 28.

42 l. 1035853. Firma Dr. Heinrich Göckel, Berlin. Einrichtung zur Ausführung der vollständigen technischen Gasanalyse durch fraktionierte Verbrennung von Wasserstoff und Methan nebst Homologen mit Hilfe einer mit Quecksilberverschluß versehenen Glühdrahtpipette. 26. 5. 28.

42 l. 1035856. Arthur Wilhelmi, Ratibor (O.-S.). Vorrichtung zur Umsetzung, Gewinnung und Bestimmung von Gasen. 26. 5. 28.

47 f. 1035484. James Francis William Tyler, London. Metallschlauch, besonders für Benzinabfüllung. 11. 11. 27.

78 e. 1035629. August Strotzki und Heinrich Holtmann, Dortmund-Mengede. Schießunfallverhütungsapparat für Gruben und Steinbruchbetriebe. 16. 5. 28.

81 e. 1035427. Gebrüder Stollwerck A. G., Köln. Förderbänder. 2. 1. 28.

81 e. 1035689. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Dortmund. Gesteuerter Gegenzylinder. 16. 5. 28.

81 e. 1035922. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Verbindung zwischen Rutsche und zwei parallel nebeneinander angeordneten Antriebsmotoren. 29. 5. 28.

Patent-Anmeldungen,

die vom 21. Juni 1928 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 5. W. 55520. Dr. Kurt Wohl, Berlin-Charlottenburg. Flotationsmaschine. 21. 2. 24.

5 c, 1. S. 64353. Siemens Bauunion G. m. b. H., Komm.-Ges., Berlin. Absenken des Wasserstandes beim Abteufen von Schächten in wasserführendem Gebirge. 16. 11. 23.

5 c, 10. W. 73107. Heinrich Warnebier, Castrop-Rauxel. Reglung des Bruchs eingebauter Grubenhölzer. 12. 7. 26.

10 a, 5. O. 15350. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Bochum. Auswechselbarer Düsenaufsatz. Zus. z. Anm. O. 14723. 2. 12. 25.

10 a, 12. O. 16131. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Bochum. Selbstdichtende Koksofentür. 26. 11. 26.

10 a, 35. B. 129232. Jacques Beaudequin, Paris. Einrichtung zur Herstellung von Kohlebriketts. 15. 1. 27.

12 e, 5. S. 76381. Siemens-Schuckert-Werke A. G., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zur Erschütterung der Elektroden elektrischer Gasreinigungsanlagen. 30. 9. 26.

12 o, 1. E. 30792. Braunkohlen-Produkte-A. G., Berlin. Verfahren zum Entschwefeln von Naphthalin oder Paraffin. 22. 5. 24.

12 q, 3. I. 29918. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Darstellung von primären Aminen der Benzolreihe. Zus. z. Anm. I. 28870. 31. 12. 26.

12 r, 1. M. 86972. Menzel A. G., Elberfeld. Wärmeaustauschkolonne für Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten, besonders Benzol, Ammoniak u. dgl. 28. 10. 24.

19 a, 28. M. 101543. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G., Berlin. Doppelausleger-Gleisrückmaschine mit einem zum Fahrgestell verschiebbaren, an den Enden mit Rollen versehenen Ausleger. 3. 10. 27.

19 a, 28. M. 102657. Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf. Ausleger-Gleisrückmaschine mit durch einen starren Träger gelenkig verbundenem Einstell- und Mittelwagen. 22. 12. 27.

19 a, 28. M. 102714. Maschinenfabrik Hasenclever A. G., Düsseldorf. Ausleger-Gleisrückmaschine. 24. 12. 27.

21 g, 30. P. 53373. Prospector Institut für praktische Geophysik und Geologie, Dr. Hülsenbeck & Co., Frankfurt (Main). Verfahren zur elektrischen Bodenerforschung. 6. 8. 26.

23 b, 5. M. 73853. A. Riebecksche Montanwerke A. G., Halle (Saale). Verfahren zur Druckwärmespaltung von Ölen. 25. 5. 21.

24 c, 5. G. 66286. The Gas Research Company, Dayton, Ohio (V. St. A.). Rekuperator mit im Wege des heizenden und beheizten Mittels eingebauten Strahl- oder Wärmeaustauschkörpern. 19. 1. 26.

24 c, 5. H. 114028. Heinrich Hecker und Bender & Främbs G. m. b. H., Hagen (Westf.). Verfahren zur Rückführung von Abgasen in den Arbeitsraum bei Industrieöfen. 22. 11. 27.

24 c, 10. D. 54170. Deutsche Wärme-Ausnutzung, G. m. b. H. »Dewag«, Essen. Wirbelstrombrenner für Gasfeuerungen. Zus. z. Pat. 451189. 24. 10. 27.

24 k, 5. W. 75376. Reinhard Wussow, Berlin-Charlottenburg. Verfahren zur Auskleidung von Feuerraumwänden mit Kohlenstoffutter, besonders für Kohlenstaub-, Öl- und Gasfeuerungen. Zus. z. Anm. W. 72616. 26. 5. 26.

26d, 8. O. 15883. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Behandlung der Destillationsgase von Gaserzeugungsöfen bei direkter Ammoniakgewinnung. 9. 8. 26.

35a, 21. G. 69400. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhld.). Anzeigeeinrichtung für umsteuerbare Maschinen. 5. 2. 27.

40c, 16. S. 72840. Aluminium-Industrie-A.G., Neuhausen (Schweiz). Verfahren zur elektrothermischen Herstellung von Leichtmetallen. Zus. z. Pat. 456806. 5. 1. 26.

40d, 1. M. 87349. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.G., Frankfurt (Main). Magnesiumfreie härtbare Aluminiumlegierungen von hoher Korrosionsfestigkeit. 28. 11. 24.

42c, 44. K. 104641. Ervand Kogbetliantz, Paris. Drehwaage für gravimetrische Untersuchungen. 10. 6. 27. Frankreich 14. 6. 26.

42f, 21. H. 105094. Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Hennef (Sieg). Zuführungsvorrichtung für grobstückiges Wägegut bei selbsttätigen Waagen. 23. 1. 26.

42f, 31. St. 40451. Heinrich Stoltefuß, Essen-Borbeck. Einrichtung zur Überwachung der Förderung eines Bergwerks. Zus. z. Pat. 420929. 28. 12. 25.

42l, 4. R. 64824. Rhein. Armaturen- und Maschinenfabrik und Eisengießerei Albert Sempell, M.-Gladbach. Vorrichtung zur selbsttätigen Bestimmung des Benzolgehaltes von Gasen. 11. 7. 25.

61a, 19. D. 48266. Deutsche Gasglühlicht-Auer-G. m. b. H., Berlin. Einrichtung zum Anzeigen von Beimengungen schädlicher Gase oder Dämpfe, die das Unwirksamwerden von Gasreinigungsmassen oder Katalysatoren bedingen, besonders für Atemschutzgeräte. 27. 6. 25.

81e, 6. V. 22292. Vereinigungsgesellschaft Rheinischer Braunkohlenbergwerke m. b. H., Köln (Rhein). Übergangsschurre für quer zueinander verlaufende Förderbänder. 18. 3. 27.

81e, 90. T. 34719. Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Wilhelm Tille, Halle (Saale). Zweiseitig verwendbares Fördergefäß. 25. 2. 28.

81e, 137. M. 99122. Maschinenfabrik Buckau A.G. zu Magdeburg, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Entlüften von Bunkern. 6. 4. 27.

81e, 147. T. 34309. Telephon-Apparat-Fabrik E. Zwietusch & Co. G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg. Förderrinne für Dauerförderanlagen. 1. 12. 27.

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.)

5b (22). *460082*, vom 16. Juli 1921. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Karl Theodor Jasper in Essen. *Kraftmaschine mit umlaufenden Kolben zum Antrieb von Schrämmaschinen.*

An der Maschine, deren Gehäuse einen Durchmesser hat, der annähernd dem Durchmesser der von ihr anzutreibenden Schrämstange entspricht, ist ein Handgriff so angebracht, daß er in einem Winkel zu der Schrämstange steht. Zur Übertragung der Drehbewegung auf die Schrämstange dient ein Getriebe, das so bemessen ist, daß es innerhalb des Maschinengehäuses Platz findet und daher den Eintritt der Maschine in den Schram nicht verhindert. Der Handgriff kann hohl, achsrecht an der Maschine befestigt und an seinem freien Ende mit einem Anschluß für eine Druckmittelleitung versehen sein. An der Maschine läßt sich ferner ein Auge so anbringen, daß es in Verbindung mit einem ortfesten Dorn, Rohr o. dgl. das Schwenken der Maschine in den Schram hinein ermöglicht.

10a (13). *460325*, vom 28. Juli 1925. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Bochum. *Ofenanlage mit senkrechten Kammern und nachgiebiger Lagerung des Ofenkörpers.*

Der Ofenkörper der Anlage ist durch Träger unterstützt, von denen ein Teil starr mit dem Fundament verbunden, der andere Teil jedoch nachgiebig gelagert ist, so daß der Ofenkörper den Wärmeausdehnungen folgen kann. Die Unterkanten aller Träger können mittelbar oder unmittelbar mit dem Ofenkörper verbunden sein.

10a (17). *460084*, vom 18. März 1927. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Firma Aug. Klönne in Dortmund. *Kippbarer Kokslöschwagen für Gaserzeugungsanlagen.*

An dem Kasten des Wagens sind parallel zur Kippkante Stauplatten so angebracht, daß sie zwecks Zurückhaltung von Teilen des Kasteninhaltes in das Innere des Kastens eingeführt werden können. Die Stauplatten lassen sich in ihrer Längsrichtung unterteilen sowie unterhalb des Kastenbodens drehbar lagern und können bei ihrer Drehung durch Schlitze des Kastenbodens in den Kasteninhalt eindringen. Die Platten können auch oberhalb des Wagenkastens so drehbar gelagert sein, daß sie bei ihrer Drehung von oben in den Kasteninhalt eindringen.

10a (30). *460085*, vom 1. Oktober 1924. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Chemisch-Technische Gesellschaft m. b. H. in Duisburg. *Schwelofen.*

Der Ofen besteht aus übereinander angeordneten, miteinander abwechselnden, am Umfange offenen ringförmigen Schwelkammern und am Umfang geschlossenen Heizkammern. Diese stehen durch die mittlere Öffnung der Schwelkammern miteinander in Verbindung, so daß die Schwelkammern von oben, unten und innen beheizt werden. Die übereinanderliegenden feststehenden Kammern sind in einigem Abstand von einem drehbar angeordneten Außenmantel umgeben, der Einfüllvorrichtungen und neben diesen liegende Austragvorrichtungen für die Schwelkammern sowie Teile trägt, welche die Schwelkammern am Umfang schließen. Der Mantel kann auch ortfest angeordnet sein. In diesem Fall werden die Schwel- und Heizkammern drehbar gelagert. Die an dem Mantel angebrachten, die Schwelkammern außen verschließenden Teile greifen so in die Schwelkammern ein, daß sie das Schwelgut am Herausfallen hindern, den Schwelgasen und -dämpfen aber den Austritt gestatten. Die mit Staub beladenen Schwelgase oder -dämpfe werden nach ihrem Austritt aus den Kammern in den feststehenden Teil des Ofens nach unten abgeführt. Zum Austragen des Koks aus den Schwelkammern können in die Kammern eingreifende Förderschnecken verwendet werden, die den Koks in den Kammern losbrechen. Ferner lassen sich in die Heizkammern Zwischenwände einbauen, welche die durch die mittlere Öffnung der Schwelkammer von oben nach unten strömenden Heizgase zwingen, an den Wandungen der Schwelkammern entlang zu strömen. In jede Heizkammer kann ferner von der Mitte her Zusatzheizgas in solcher Menge eingeführt werden, daß die Wärme des Heizgases in allen Heizkammern annähernd gleich groß ist. Zum Austragen des Koks aus den Schwelkammern können Vorrichtungen dienen, die den glühenden Koks so weit ablöschen, daß er noch genügend Wärme enthält, um das an ihm haftende Löschwasser zu verdampfen. Das Schwelgut kann in den Zwischenraum zwischen den Kammern und dem Mantel aus einem Bunker mit Hilfe von Zellenrädern o. dgl. eingeführt werden.

10a (34). *460326*, vom 12. Februar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Albert George Black in Melbourne (Australien). *Vorrichtung und Verfahren zur Gewinnung von Ölen, Spriten und Gasen mit Hilfe eines Schwelverfahrens.*

Die Vorrichtung hat einen Feuerungsraum, in dem zylindrische Retorten angeordnet sind, die am vordern Ende durch einen Deckel verschlossen sind und sich am hintern Ende verjüngen. Hier ist eine Rohrleitung angeschlossen, welche die Retorte mit Kammern verbindet, in denen die aus den Retorten austretenden Gase fraktioniert werden. In die Retorten werden mit dem Schwelgut gefüllte Behälter von kleinerm Durchmesser eingesetzt, deren Wandungen gelocht sind. In den Zwischenraum zwischen den Behältern und den Wandungen der Retorten münden Düsen, durch die dem Zwischenraum gasförmige oder flüssige Mittel zugeführt werden. Die aus den Löchern der Behälterwandungen austretenden Gase werden durch das aus den Düsen austretende Mittel mitgerissen, wodurch die Kondensation der Gase beschleunigt wird. Durch das Mittel wird das Verhältnis der Temperatur des Behälters zur Temperatur der Retorte geregelt und ein übermäßiges Anschwellen des Schwelgutes in dem Behälter verhindert. Die Retorten sollen, bevor die mit dem Schwelgut gefüllten Behälter in sie eingeführt werden, auf eine verhältnismäßig hohe Temperatur gebracht werden, so daß das Schwelgut nach Einführung der Behälter in die Retorten einer plötzlichen Temperaturerhöhung unterworfen

und eine rasche Ausscheidung der Absonderungsprodukte aus dem Gut erzielt wird.

10a (35). *460327*, vom 15. September 1925. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Jacques Beaudequin in Paris. *Verfahren zur Umwandlung von kohlenstoffhaltigen Stoffen in dichte Vollkohle.* Zus. z. Pat. 424216. Das Hauptpatent hat angefangen am 3. Juni 1923. Priorität vom 11. Juli 1925 ist in Anspruch genommen.

Es sollen solche kohlenstoffhaltigen Stoffe (z. B. Kleinkohle oder Gemische von Kleinkohle) mit einem hohen Aschengehalt nach dem geschützten Verfahren behandelt werden, die einen Gehalt von wenigstens 10 % an flüchtigen Stoffen haben. Sie sollen in erwärmtem Zustand zu Preßlingen geformt werden und jeder dieser Preßlinge soll in eine ihn allseits dicht umgebende geschlossene Form eingebracht werden, in der er einer Temperatur von 300 bis 350° ausgesetzt wird. Dabei entsteht eine Vollkohle, die sich durch Erhitzen auf 500° und darüber in Koks verwandeln läßt. Die sich dabei entwickelnden Kohlenwasserstoffe können aus den die Preßlinge umschließenden Formen abgezogen werden.

10b (9). *460131*, vom 9. Dezember 1924. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Dr. Fritz Hofmann, Dr. Myron Heyn, Dr.-Ing. Wolfgang Grote und Dr.-Ing. Manfred Dunkel in Breslau. *Verfahren zum Brikettieren von Steinkohlenstaub.* Zus. z. Pat. 455015. Das Hauptpatent hat angefangen am 15. Juli 1924.

Dem Kohlenstaub soll ein Bindemittel in einer Menge zugesetzt werden, die wesentlich geringer ist als die Bindemittelmenge, die gewöhnlich zugesetzt wird. Alsdann soll die Mischung von Kohlenstaub und Bindemittel nach dem geschützten Verfahren behandelt, d. h. die Mischung soll unter völligem Abschluß erhitzt werden, bis sie plastisch ist, und dann heiß gepreßt werden.

12a (5). *459808*, vom 30. April 1923. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Siemens-Schuckert-Werke A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Niederschlagselektrode für elektrische Gasreinigung.*

Die Fläche der Elektrode wird durch einzeln liegende oder miteinander verflochtene Drähte gebildet, die so angeordnet und gestaltet sind, daß die von dem Gas mitgeführten Schwebeteilchen beim Hindurchströmen des Gases durch die Elektrode sich teils auf dem auf der Vorderseite der Elektrode liegenden, teils auf den in den Zwischenräumen liegenden hintern Drahtstücken abscheiden. Die Drähte können z. B. schraubenförmig gewunden sein, wobei die Windungen benachbarter Drähte nach Art des Geflechtes von Drahtmatten ineinandergreifen.

12e (5). *460208*, vom 31. März 1926. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Lurgi Apparatebau-G. m. b. H. in Frankfurt (Main). *Brüdenabzug für Brennstoff-, besonders Braunkohlentrockner mit Schlotvorkammer und eingebauter elektrischer Niederschlagseinrichtung.* Zus. z. Pat. 441562. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. Dezember 1924.

Die Decke der Vorkammer, in der die elektrische Niederschlagseinrichtung mit Brüdendurchgang in Richtung des Staubfalls eingebaut ist, bildet bei dem Abzug den Boden eines geschlossenen Raumes, in dem die Hochspannungsisolatoren und -zuführungen untergebracht sind.

20a (14). *460137*, vom 2. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Schenck & Liebe-Harkort A.G. und Dipl.-Ing. Paul Üllner in Düsseldorf. *Schrägaufzug für Braunkohlenbergwerke o. dgl.*

Die Winde ist bei dem Aufzug am obern Ende der schrägen Ebene in solcher Lage und Höhe aufgestellt, daß von ihr die Aufzugseile ohne Zuhilfenahme von Umkehrrollen unmittelbar zum Schubwagen oder zu dem aufwärts zu fördernden Lastzug laufen und die am obern Ende der schrägen Ebene ankommenden oder von dort abfahrenden Züge unbehindert durch die Winde abrollen können.

21b (18). *460123*, vom 10. Oktober 1924. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Otto Schneider in Großdeuben b. Gaschwitz. *Positive Elektrode für elektrische Sammler, besonders für Grubenlampen.*

Die Elektrode ist zylindrisch und hat ein Gitter, das aus parallelen, durch Längsstege zusammengehaltenen, mit Durchbrechungen versehenen Ringen besteht. Die Längsstege des Gitters können ebenfalls mit Durchbrechungen versehen sein.

24e (9). *460179*, vom 30. September 1925. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Dahlhausen (Ruhr). *Gaserzeuger.*

Der Gaserzeuger hat einen drehbar auf seinem Mantel angeordneten hohlen Deckel, auf dem ein in Abteile geteilter, mit einer Bodenöffnung für jedes Abteil versehener Füllbehälter drehbar angeordnet ist. In der obern Wandung des Deckels sind im Bereich der Bodenöffnungen des Füllbehälters Durchtrittsöffnungen angeordnet, die dieselbe Größe und Entfernung voneinander haben, wie die Bodenöffnungen des Behälters. Infolgedessen können die Boden- und Durchtrittsöffnungen durch Drehen des Behälters zur und außer Deckung gebracht werden. In der untern Wandung des hohlen Deckels ist eine der Zahl der Durchtrittsöffnungen der obern Wandung entsprechende Zahl von Durchtrittsöffnungen vorgesehen, die mit den Durchtrittsöffnungen der obern Wandung auf gemeinsamen Halbmessern liegen, jedoch einen verschiedenen Abstand vom Umfang des Deckels haben. Die auf gemeinsamen Halbmessern liegenden Öffnungen sind durch im Deckel angeordnete gasdichte Rinnen miteinander verbunden, in denen Förderschnecken gelagert sind, die beim Drehen des Deckels dadurch in Drehung gesetzt werden, daß auf dem äußern Ende der Schnecken befestigte Zahnräder mit einem feststehenden Zahnkranz in Eingriff stehen. Die Geschwindigkeit der Schnecken ist dabei so gewählt, daß in der Zeiteinheit durch jede der Öffnungen der untern Wandung des Deckels eine der zu beschickenden Fläche entsprechende Brennstoffmenge in den Schacht des Gaserzeugers eingeführt wird. An dem Deckel können mehrere in den Schacht ragende, zum Einebnen der im Schacht entstehenden Schüttkegel dienende, wassergekühlte Rohre o. dgl. verstellbar angeordnet sein. Die Abteile des Füllbehälters lassen sich so mit Brennstoff von verschiedener Korngröße beschicken, daß der feinkörnigste Brennstoff durch die am weitesten nach außen liegenden Durchtrittsöffnungen der untern Wandung des Deckels in den Gaserzeugerschacht eingetragen wird.

24e (12). *460180*, vom 28. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. *Um eine lotrechte Welle drehbares Rührwerk für Gaserzeuger.*

In dem zum Antrieb des Rührwerkes dienenden Schneckenrad ist die das Rührwerk tragende senkrechte Welle dreh- und verschiebbar angeordnet und das Schneckenrad mit der Welle durch Zugmittel (Seile oder Ketten) verbunden, die in einer Scheibe geführt sind, in der sich die Welle achsrecht verschieben, jedoch nicht drehen kann. Durch diese Verbindung der Welle mit seinem Antriebsrad wird erzielt, daß durch dieses auf die Welle gleichzeitig ein Zug ausgeübt wird, der sie zu heben versucht. Das Gewicht der Welle mit dem Rührwerk ist so bemessen, daß im allgemeinen die durch die Antriebskraft hervorgerufene Hubkraft nicht ausreicht, die Welle zu heben, daß die Welle mit dem Rührwerk jedoch gehoben wird, wenn der Rechen infolge eines großen Widerstandes stehenzubleiben droht. Die Verbindung des Antriebsrades mit der Welle kann statt durch Zugmittel durch Zahnräder bewirkt werden, von denen das letzte um eine wagrechte Achse umläuft und in eine mit der Rührwerkswelle verbundene Zahnstange eingreift.

26a (5). *459593*, vom 19. Oktober 1924. Erteilung bekanntgemacht am 19. April 1928. Jackson Research Corporation in Neuyork. *Verfahren zum vollständigen Vergasen von Kohle.*

Die Kohle soll in ständigem Strom von oben in stehende Retorten eingeführt werden, die im obern Teil von außen auf ungefähr 800° C erhitzt werden, d. h. auf eine Temperatur, die genügt, die flüchtigen Bestandteile aus der Kohle auszutreiben, die jedoch nicht so hoch ist, daß sie die Kohle zur Weißglut bringt. Der untere Teil der Retorte soll hingegen von außen auf eine Temperatur von ungefähr 1600° C erhitzt werden, so daß die Kohle zur Weißglut gebracht wird. Dabei soll ein Gasstrom, der mit einer zur vollständigen Vergasung der Kohle genügenden Menge Wasserdampf beladen ist, von oben

nach unten durch die Retorten gedrückt werden. Dieser Gasstrom führt die im obern Teil der Retorten aus der Kohle entweichenden flüchtigen Teile durch den hocherhitzten untern Teil der Retorten. Die Gase sollen alsdann am untern Ende der Retorten abgezogen werden. Ein Teil der abgezogenen Gase kann, nachdem die von ihnen mitgeführten Dämpfe durch Kondensation abgeschieden sind, zum Einführen in die Retorten dienen.

42i (16). *460236,* vom 2. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Dipl.-Ing. Gerhard Berling in Welper-Hattingen (Ruhr). *Meßgerät für den Abgasverlust von Feuerungen.*

Das Gerät hat ein Gestänge, das von einem Temperaturmesser in senkrechter Richtung, ferner ein Gestänge, das von einem Kohlensäuregerät in wagrechter Richtung bewegt wird. Durch die beiden Gestänge wird entsprechend der Siegertschen Formel ein drehbar gelagerter Hebel beeinflußt, auf dem ein in senkrechter Richtung verschiebbares Gestänge in einem durch die Konstante der Siegertschen Formel bestimmten Abstand vom Drehpunkt aufruht. Durch dieses Gestänge wird der Abgasverlust angezeigt oder aufgezeichnet.

81e (136). *460206,* vom 18. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. J. Pohlig A.G. in Köln-Zollstock und Dipl.-Ing. Paul Volkenborn in Köln-Ehrenfeld. *Bunker für Schüttgut.*

In der Längswand des Bunkers ist oberhalb der Bodenfläche ein wagrechter Schlitz vorgesehen, unter dem eine Platte angeordnet ist, die seitlich so weit über den Bunkerboden vorsteht, daß das aus dem Schlitz tretende, sich auf der Platte böschende Schüttgut nicht über deren Außenkante treten kann. Die Platte ist in der Längsrichtung in mehrere Teile zerlegt, die für sich, gruppenweise oder alle gemeinsam quer zur Längsrichtung des Bunkers (z. B. durch ein Schubkurbelgetriebe) hin- und herbewegt werden, wodurch das Schüttgut über die Außenkante der Platte befördert wird. An Stelle der hin- und herbewegten Platte können umlaufende Trommeln verwendet werden.

81e (136). *460340,* vom 5. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Siemens-Schuckert-Werke A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Verschluß- und Entleerungsvorrichtung für Staubbunker.*

Unter der Austragöffnung des Bunkers sind zwei gegeneinander umlaufende Walzen angeordnet, auf denen Becher vorgesehen sind, die so zueinander versetzt und so bemessen sind, daß ein selbsttätiges Herausfallen von Schüttgut aus der Bunkeröffnung nicht eintreten kann, sondern alles Gut durch die Becher ausgetragen wird. Die Außenkanten der Becher können geschärft sein.

82a (1). *459344,* vom 8. März 1924. Erteilung bekanntgemacht am 12. April 1928. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.G. und Dr. Wilhelm Gensecke in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Trocknung von Brennstoffen.*

Das aus einem Brennstofftrockner entweichende Dampf-Luft-Gemisch soll gereinigt und in das Heizsystem eines zweiten ähnlichen Trockners geleitet werden, durch den das den ersten Trockner verlassende Gut hindurchgeführt wird. Der Luftgehalt des im ersten Trockner entwickelten Gemisches kann niedrig gehalten werden, und im zweiten Trockner kann ein kräftiger Luftstrom, der erhitzt werden kann, über das Trockengut geleitet werden.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–37 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

Die mikroskopische Untersuchung feinkörniger Kohlenaufbereitungsprodukte im Kohlenreliefschliff. Von Stach und Kühlwein. Glückauf. Bd. 64. 23. 6. 28. S. 841/5*. Untersuchungen im durchfallenden und im auffallenden Licht. Einbettung und Verfestigung. Herstellung eines Reliefschliffs feinkörniger Kohlenaufbereitungsprodukte. Petrographische Analyse.

Über das Verhältnis des Osnabrücker Karbons zum Ruhrkarbon. Von Bode. Bergbau. Bd. 41. 7. 6. 28. S. 277/81*. Die stratigraphische Stellung des Ibbenbürener Karbons. Alter des Karbons am Piesberg und am Hüggel.

Zur Kenntnis des Braunkohlenlagers von Hirschfelde. Von Brückner. Braunkohle. Bd. 27. 9. 6. 28. S. 528/33*. Ergebnisse der geologischen und chemischen Untersuchung des Braunkohlenlagers.

Structural features of certain Rouyn orebodies. Von MacGregor. Can. Min. J. Bd. 49. 8. 6. 28. S. 456/60*. Allgemeine und Wirtschaftsgeologie des Bezirks. Der Aufbau einzelner Lagerstätten.

Tanganyika territory, its geology and mineral resources. Von Teale. Min. Mag. Bd. 38. 1928. H. 6. S. 331/8*. Klima. Geschichtlicher Rückblick. Oberflächengestaltung. (Forts. f.)

Mining of diaspore and flint fire clays in Missouri. Von McQueen und Forbes. Min. Metallurgy. Bd. 9. 1928. H. 258. S. 271/5*. Beschreibung verschiedener Vorkommen von Diaspor und feuerfestem Ton. Gewinnungsweise.

Geophysics in Cornwall. Von Fordham. Min. Mag. Bd. 38. 1928. H. 6. S. 338/40*. Bericht über ältere und neuere geophysikalische Untersuchungen.

Bergwesen.

Die planmäßige Bewirtschaftung der Betriebsstoffe im Steinkohlenbergbau. Von Wesemann. (Schluß.) Glückauf. Bd. 64. 23. 6. 28. S. 846/53*. Aufgaben, Aufbau und Auswirkung der Betriebsüberwachungsstelle. Zusammenarbeit der Überwachungsstelle mit den kaufmännischen und den Betriebsbeamten.

Neuerungen bei der Kohlengewinnung und -förderung in Flözen des Ruhrbezirks. Von Vollmar. Bergbau. Bd. 41. 14. 6. 28. S. 289/94*. Elektrisch angetriebene Rutschenmotoren und Schrämmaschinen. Elektrische Abbaubeleuchtung. Förderbänder. Neuerungen bei der Verwendung von Rutschen. Ladevorrichtung von Axmann. Aufhängevorrichtung für Abbauhämmer. Neuartige Kippvorrichtungen. Überhaubohrmaschinen.

Bringt die Einführung der Schießarbeit dem Braunkohlentiefbau Vorteile? Von Vierhub. Braunkohle. Bd. 27. 16. 6. 28. S. 541/6*. Darstellung der Arbeitsvorgänge im Hand- und Schießbetrieb. Kritische Betrachtung der Ergebnisse.

Skip-hoisting at coal mines. Coll. Guard. Bd. 136. 15. 6. 28. S. 2345/8*. Beschreibung zweier von der Demag ausgeführter Gefäßförderanlagen. Anlagen übertage. Die Schachtförderung. Anlagen untertage.

Die Schachtsignalanlagen der Zeche Zollverein. Von Götze. Glückauf. Bd. 64. 23. 6. 28. S. 857/8*. Beschreibung der neuen Signalanlage für Lastenförderung, der Seilfahrtsignalanlagen und der Fertigsignalanlage für Lastenförderung.

Die Gestehungskosten der Abraum-Lokomotivförderung mit Handkippe, halbmechanisierter und mechanisierter Kippe, dargestellt durch die Hand-, Pflug- und Baggerkippen. Von Papenberg. Braunkohlenarch. 1928. H. 21. S. 1/144*. Die verschiedenen Arten der Abraumlokomotivförderung. Eingehende Untersuchung über die Gestehungskosten. Vergleich der verschiedenen Förderarten.

Simple device for lubricating axles of pit tubs. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 15. 6. 28. S. 901*. Beschreibung einer einfachen Vorrichtung zum Schmieren der Achsenlager von Förderwagen.

Problems involved in mining at great depths. Von Whitehouse. Coll. Guard. Bd. 136. 15. 6. 28. S. 2342/4. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 15. 6. 28. S. 898/9. Förderung aus großen Teufen. Wärmebekämpfung, Staubbekämpfung, Gebirgsdruckverhältnisse und Ausbau in tiefen Gruben. Aussprache.

Firedamp explosions; the projection of flame. II. Von Burgess. Safety Min. Papers. 1928. H. 42. S. 1/8*. Untersuchungen über die Fortpflanzung und Reichweite einer Schlagwetterexplosion.

Flood lighting in metal mines. Von Ashmead. Min. Metallurgy. Bd. 9. 1928. H. 258. S. 266/70*. Besprechung der Vorteile der Verwendung starker Lichtquellen, z. B. großer Karbidlampen, im Erzbergbau.

The Hollinger mine fire. Can. Min. J. Bd. 49. 8. 6. 28. S. 464/8. Wiedergabe des Untersuchungsberichtes über das Grubenunglück.

Flotation reagens. Von Taggart. Min. Metallurgy. Bd. 9. 1928. H. 258. S. 257/60*. Erläuterung der Wirkungsweise der Schwimmaufbereitung. Notwendige Eigenschaften geeigneter Reagenzien. Chemische Eingruppierung der Reagenzien.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Practice and progress in combustion of coal as applied to steam generation. Von Rosencrants. Combustion. Bd. 18. 1928. H. 6. S. 357/61. Allgemeine Fragen der Kohlenstaubfeuerung. Kohlentrocknung. Öfen für Kohlenstaubfeuerung. Grundzüge einer neuzeitlichen Anlage. Das Aschenproblem.

The present trend in boiler practice. Von Patchell. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 15. 6. 28. S. 906/7. Große Kesseleinheiten. Rauchgasvorwärmer. Hohe Drücke. Hohe Temperaturen.

Combustion control in industrial plants. Von Peebles. Combustion. Bd. 18. 1928. H. 6. S. 362/4*. Erörterung der Vorteile der Kesselhausüberwachung. Grundsätze für die praktische Ausübung der Überwachung.

Das Benson-Verdampfverfahren und seine praktische Durchführung. Brennstoffwirtsch. Bd. 10. 1928. H. 11. S. 208/10*. Grundgedanken des Verfahrens. Beschreibung eines Höchstdruckkessels. Plan einer Anlage.

Improving boiler room operation. Von de Lorenzi. Combustion. Bd. 18. 1928. H. 6. S. 365/9. Untersuchung der verschiedenen Brennstoffe auf ihre Eignung als Feuerungsmaterial für Kessel.

High-pressure flash-type accumulator. Von Garland. Power. Bd. 67. 5. 6. 28. S. 1014/5*. Beschreibung eines Hochdruck-Dampfspeichers.

The general trend of modern development in steam-turbine practice. Von Guy. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 15. 6. 28. S. 904/5. Kennzeichnung des gegenwärtigen Entwicklungsstandes der Dampfturbine. Die Linien für die weitere Entwicklung. Aussprache.

Elektrotechnik.

Hochspannungskabel für elektrische Kraftübertragung. Von Apt. Z. V. d. I. Bd. 72. 16. 6. 28. S. 844/50*. Das Bedürfnis nach Hochspannungskabeln. Ausbildung der Kabel für hohe Spannungen. Verbindungsmuffen. Überwachung der Netze.

Energieübertragung auf große Entfernung. Von Markt. El. Masch. Bd. 46. 17. 6. 28. S. 605/19*. Das elektromagnetische Feld der Leitung. Strom- und Spannungsgleichung. Die verlustfreie Leitung. Die 200-kW-Leitung im Leerlauf, belastet und mit angeschlossenen Transformatoren. Baustoffe für Höchstspannungsleitungen. Versuche mit dem Leitungsmodell.

Hüttenwesen.

Electrically-driven rolling mills and wire-drawing plant at Bromford Mills, Erdington. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 15. 6. 28. S. 895/6*. Beschreibung der elektrischen Antriebsvorrichtungen in einem Drahtwalzwerk.

Neuzeitliche Elektroglühofenanlage. Von v. Kerpely. (Schluß.) Gieß. Zg. Bd. 25. 15. 6. 28. S. 366/74*. Darstellung verschiedener Bauarten und Einrichtungen von Glühöfen.

Übersicht über die derzeitigen Verfahren zur Gewinnung hochwertigen Gußeisens und Betrachtungen über einige Ofenfragen. Von Langenohl. Gieß. Bd. 15. 15. 6. 28. S. 566/71*. Theoretische Grundlagen der Verfahren zur Erzeugung hochwertigen Gußeisens. Beschreibung der in Betracht kommenden Öfen.

Powdered coal in steel furnaces. Iron Age. Bd. 121. 7. 6. 28. S. 1603/4*. Beschreibung eines mit Kohlenstaubfeuerung ausgerüsteten basischen Herdofens. Betriebserfahrungen. Kohlenstaubmahlanlage. Beförderung zu den Öfen mit Hilfe von Preßluft.

Cupola fired with powdered coal. Iron Age. Bd. 121. 7. 6. 28. S. 1593/5. Bericht über die mit einer Kohlenstaubfeuerung bei Kuppelöfen gemachten günstigen Erfahrungen.

Testing hollow drill steel at Hofors, Sweden. Von Wollmar. Min. Metallurgy. Bd. 9. 1928. H. 258. S. 262/6*. Bericht über die Prüfungsweise von Hohlbohrstahl. Ergebnisse.

Mining, milling and smelting at Superior, Arizona. Von Robie. Engg. Min. J. Bd. 125. 9. 6. 28. S. 932/5*. Beschreibung der Hüttenanlagen.

Betriebswirtschaft in Theorie und Praxis. Von Springorum. Stahl Eisen. Bd. 48. 14. 6. 28. S. 785/9*. Die Bedeutung der Betriebsstudien, vor allem der Zeitstudien für die Erhöhung der Leistung und Erniedrigung der Kosten. Notwendigkeit der Unterstützung durch die Werksleitungen. Zusammenarbeit zwischen Betriebs- und Wirtschaftsabteilung. Beispiele aus der Praxis.

Nickel, an account of its alloys and its uses. Von Sturney. Min. Mag. Bd. 38. 1928. H. 6. S. 341/7. Verhalten und Eigenschaften von Nickel. Nickeleisen. Nickelstahl. Nickellegierungen mit Nichteisenmetallen.

Chemische Technologie.

Die Umrechnung der Garungszeiten bei Änderung der Kammerverhältnisse. Von Lohrisch. Feuerungstechn. Bd. 16. 15. 6. 28. S. 133/6*. Unvollkommenheit der bisherigen Berechnungsverfahren. Theoretische Behandlung der Frage. Erläuterung und Bestätigung der verwendeten Gesetzmäßigkeit durch drei Beispiele.

Die kontinuierliche Teerdestillation. Von Kärsten. Teer. Bd. 26. 10. 6. 28. S. 297/9*. Beschreibung einer Anlage. Arbeitsweise.

Entwicklung und Ziele der Wassergaserzeugung aus bituminösen Kohlen. Von Gwosdz. (Schluß.) Brennstoffwirtsch. Bd. 10. 1928. H. 11. S. 206/8*. Starkgas oder Gewinnung eines Gases von höherm Heizwert im Wassergasbetriebe.

The institution of gas engineers; Annual general meeting. Gas World. Bd. 88. 16. 6. 28. S. 611/94*. Eingehender Bericht über den Verlauf der Tagung mit Inhaltsangabe der auf ihr gehaltenen Vorträge.

Zur Kritik der deutschen Gasfernversorgung. Von Bolz. Wasser Gas. Bd. 18. 15. 6. 28. S. 954/63*. Gasfernversorgung und Kohlenvergasung in Starkgas-Generatoren.

Chemie und Physik.

Einfluß des Sauerstoffs auf die Zündung flüssiger Brennstoffe. Von Pahl. Z. V. d. I. Bd. 72. 16. 6. 28. S. 857/80*. Versuchseinrichtungen. Durchführung der Versuche. Versuchsergebnisse.

Grubengassammelrohr mit zweifach gesicherten Hähnen. Von Kattwinkel. Glückauf. Bd. 64. 23. 6. 28. S. 857*. Kurze Beschreibung einer neuen Vorrichtung zum Probenehmen von Wettern und Brandgasen.

Flame movement in gaseous explosive mixtures. Von Ellis. (Forts.) Fuel. Bd. 7. 1928. H. 6. S. 245/52*. Die Ausbreitung der Flamme in einer Seifenblase. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

Geschäftsbericht des Ostelbischen und Mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikats über das Geschäftsjahr 1926/27. Glückauf. Bd. 64. 23. 6. 28. S. 854/6. Entwicklung der Braunkohlengewinnung und Preßbraunkohlenherstellung. Absatz nach Verbrauchergruppen. Preisentwicklung.

PERSÖNLICHES.

Dem Bergassessor Krawehl in Essen ist von der Technischen Hochschule Berlin in Anerkennung seiner Verdienste um die technische Entwicklung des Bergbaus, im besondern auf dem Gebiete der Kohlenveredlung, die Würde eines Dr.-Ing. eh. verliehen worden.

Bei der Bergakademie Freiberg sind die Privatdozenten Dr.-Ing. Rosin, Dr. phil. Schreiter und Dr.-Ing. Steinbrecher zu außerordentlichen Professoren ernannt worden.

Gestorben:

am 30. Juni in Buer der Ingenieur der Elektroabteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund Dipl.-Ing. Friedrich Steinmetz im Alter von 32 Jahren.