

Gewölbebildung über Abbauen.

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

(Schluß.)

Auswertung der Versuchsergebnisse für den Abbau.

Untersuchung an zwei kennzeichnenden Einzelbeispielen.

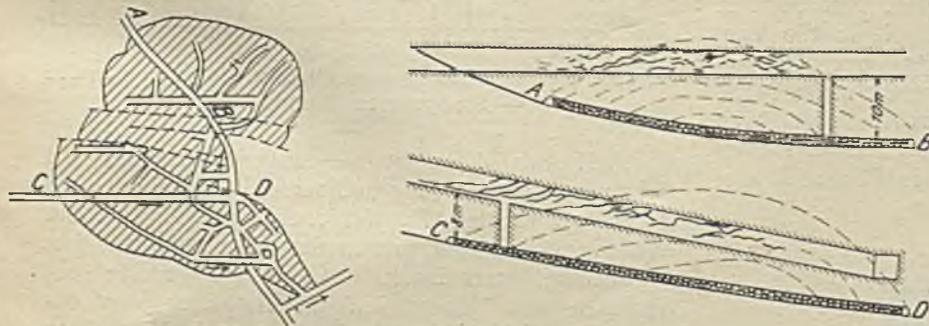
Die Deutung der Beobachtungen und ihre Nutzanwendung auf Fragen des bergmännischen Abbaus dürfte am besten an Hand zweier aus dem Schrifttum bekannter Beispiele erläutert werden, des einen für die Versuche auf der Stahlplatte, des andern für die Versuche auf der Gummischiebe. Als erstes Anwendungsbeispiel diene der in Gillitzers¹ Arbeiten behandelte Abbau des Mansfelder Kupferschiefers, als zweites der Abbau des Flözes Gustav auf der Zeche Prosper 3, in dem Hoffmann seine bereits erwähnten Messungen durchgeführt hat. In beiden Fällen handelt es sich um Strebbau in langer Front mit sogenanntem Vollversatz, der durch den Abbau von Nachbarflözen nicht beeinflusst worden ist, so daß die etwaige Ausbildung des Gewölbes deutlich in Erscheinung treten muß.

Das Kupferschieferflöz und sein Liegendes lassen sich, wenn auch mit gewissen Einschränkungen, der Stahlplatte der Versuche gleichsetzen. Die Sohle des Flözes bildet der stark kieselige Sandstein des Weißliegenden. »Das Gestein ist gegen Druck unachgiebig und starr, es läßt sich nicht biegen und setzt dem Abbaudruck einen außerordentlich starken Widerstand entgegen«, schreibt Gillitzer darüber². Das schwache Kupferschieferflöz von nur etwa 15 cm Mächtigkeit stellt das am wenigsten feste Gestein dar; immerhin vergleicht Gillitzer es mit einer »sehr festen Steinkohle«. Die mitgewonnenen hangenden Schichten, die Dachberge und die sogenannte Fäule, werden wieder als »an sich sehr spröde und wenig biegsam«

bezeichnet. Über diesen Schichten bildet sich das Gewölbe über jeder Abbaufäche so deutlich aus, daß der Mansfelder Bergbau zum Ausgangspunkt der Gewölbetheorie und, man könnte sagen, zur klassischen Stelle der Gebirgsdruckforschung geworden ist. Gillitzer hatte Gelegenheit, in den hangenden Schichten die Ausbildung der Gewölbelinie, ihr regelmäßiges Fortschreiten und das Losplatzen des Gewölbekernes in gleichmäßiger Wiederholung zu verfolgen. In den Abb. 13 und 14¹ sind zwei seiner kennzeichnenden Beobachtungen hier noch einmal



Abb. 14. Spalten im Anhydrit über dem Abbau der 8. Sohlenstrecke (Profil A—B in Abb. 13).



A—B Abbau unter der 8. Sohlenstrecke, C—D unter dem Flachen II, südlich.
Die ausgezogenen Spalten sind nach der Natur aufgenommen,
die gestrichelten konstruiert.

Abb. 13. Spaltenbildung über dem Abbau im Wolfschächter Südfeld.

¹ Gillitzer: Das Wesen des Gebirgsdruckes und dessen Ausnutzung beim Abbaubetriebe des Mansfelder Bergbaus, Glückauf 64 (1923) S. 977; Met. u. Erz 30 (1933) S. 125.

² Glückauf 64 (1928) S. 979.

wiedergegeben. Aus Abb. 13 geht hervor, wie die Spalten in ihrem Verlauf der Gewölbebildung entsprechen; zeitlich entwickeln sie sich ganz gleichmäßig mit dem Abbau. Abb. 14 gibt eine solche Spalte nahe dem Gewölbescheitel wieder. Gillitzer führt auch schon Beobachtungen über Bewegungen an, die durch Abb. 7 ihre Aufklärung finden dürften. Einmal entspricht die Breite der von ihm aufgenommenen sölhigen Risse keinesfalls der Senkung, die der Gewölbekern infolge der Zusammendrückbarkeit des Versatzes unbedingt erfahren muß. Ferner

¹ Glückauf 64 (1923) S. 982, Abb. 7 und 8.

ergeben sich auch in Mansfeld trotz der deutlichen Gewölbebildung Senkungen der Tagesoberfläche. Endlich hat Gillitzer seitliche Gebirgsbewegungen nach der Mitte des Abbaufeldes hin festgestellt, die zu einer Pressung in der Mitte des Gewölbekernes unter dem Scheitelpunkt führten und sich in Stauchungen der Gleise äußerten. Dies deutet auf Pressungen seitens des nachdrückenden, sich senkenden Gesteins in der Gewöbelinie und seine scheinbar bruchfreie Verformung hin.

Die Wirkung dieses deutlichen Gewölbes ist das Auftreten eines hohen Kämpferdruckes auf engem Raum unmittelbar am Stoß. Die dabei entstehenden großen Belastungsunterschiede äußern sich in starker Zerklüftung des Flözes und seines Nebengesteins und in der Möglichkeit, den Druck für die Gewinnung des Kupferschiefers nutzbar zu machen. Selbst der feste Sandstein des Weißliegenden wird durch eine ganz regelmäßige Auflösung in einzelne Schalen zerklüftet. Dafür reicht diese Zerklüftung äußerstenfalls nur 2 m tief in den Strebstoß hinein, während sich die Hauptzertrümmerung auf die ersten 1,2 m vom Stoß ab beschränkt.

Der Mansfelder Bergbau stellt demnach ein Musterbeispiel für einen Abbau mit starrem Widerlager, daher ausgeprägter Gewölbebildung und hohem Kämpferdruck nahe dem Stoß dar.

Auf der Zeche Prosper 3 handelt es sich um das 1,4 m mächtige, reine Flöz Gustav in regelmäßiger flacher Lagerung. Dank der sorgfältigen und verständnisvollen Messungen Hoffmanns sind hier die Bewegungen als Abbaufolge so geklärt, daß es berechtigt ist, wiederum von einem klassischen Beispiel, nur für den zweiten Fall, das nachgiebige Widerlager, zu sprechen. Das Hangende des Flözes besteht aus festem Schiefer von mindestens 10 m Mächtigkeit. Die Sohle bildet eine 1,5 m mächtige Schiefer-tonlage, unter der eine schwache Sandsteinbank und dann eine Wechsellagerung allmählich fester werdender Sandschiefer folgt. Am wichtigsten für das Verhalten des Gebirges ist hier die Sohlenschiefer-schicht, da in ihr erhebliche, mit Materialverfrachtung verbundene Bewegungen als Abbaufolge auftreten. Kennzeichnend ist, daß im Abbaufelde überhaupt keine Festpunkte gefunden werden konnten, die Feststellung absoluter Bewegungen daher Schwierigkeiten machte und die regelmäßigen Messungen z. T. auf Relativbewegungen beschränkt blieben. Nur einzelne absolute Messungen brachten Klarheit in die Vorgänge und ließen eine Deutung der Relativbewegungen zu. Die Versuchsstrecke, die in der Mitte des etwa 200 m langen Strebs vorher aufgefahren worden war, hatte den in Abb. 15¹ wiedergegebenen Querschnitt. Überall hatten sich die Beobachtungs-

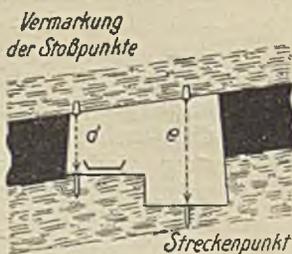


Abb. 15. Streckenquerschnitt.

¹ Die Abb. 15–18 sind der genannten Arbeit Hoffmanns (Abb. 3, 13, 14 und 20) entnommen worden.

punkte, besonders bei *d*, in die Strecke hinein seitlich vorgeschoben. Daneben wurde aber, wenn sich der Streb auf 35–40 m genähert hatte, eine Senkung der Sohlenpunkte festgestellt, auf die bei 20 m Annäherung eine anhaltende und erst weit im Versatzbereich ausklingende Hebung folgte. Zugleich wurden Horizontalbewegungen gemessen. Dazu waren die Strecke entlang Festpunkte in je 6 m Abstand angebracht, auf deren Entfernung voneinander sich die Beobachtung erstreckte. Sobald sich das Abbaufeld voll entwickelt hatte, wurden übereinstimmend Dehnungen der Sohle in der Streckenrichtung ermittelt, die 25–30 m vor dem Abbaustoß begannen. Im Zusammenhang mit der Hebung der Sohle können sie nur als Folge der Materialwanderung des Sohlengesteins der Strecke nach dem Abbauraum hin gedeutet werden.

Noch größere Schwierigkeiten als in der Strecke ergaben sich für absolute Messungen im Streb. Die Bewegungsstärke war hier erheblich größer, aber der ähnliche Verlauf der Bewegungskurven läßt, wie Hoffmann mit Recht hervorhebt, erkennen, daß die Bewegungsrichtung gleich ist. In der Kohle sind leider keine Beobachtungspunkte eingemessen worden. Man weiß aber aus frühern Arbeiten¹, daß unter ähnlichen Bedingungen eine Mitnahme der Kohle durch das Liegende infolge Schleppung und ein Verschieben des Kohlenstoßes an der Strebfront festgestellt worden sind. Daraus darf man folgern, daß auch hier Verlagerungen im Flöz erfolgt sind, die der Liegebewegung entsprechen: Verschieben des Stoßes bei einer gewissen Mächtigkeitsverminderung in der Zone des Kämpferdruckes, also ein Ausweichen der Masse aus der Druckzone. Mengenmäßig tritt aber diese Bewegung hinter der des Liegenden zurück.

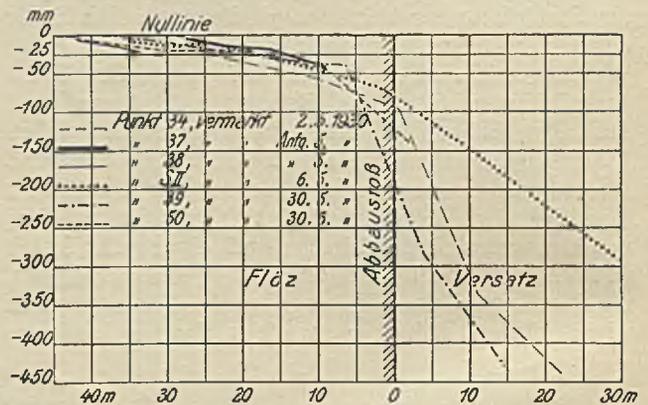


Abb. 16. Die Firstsenkungen am Streckenstoß zwischen den Stoßpunkten 37 und 50.

Faßt man diese Beobachtungen zusammen, so sieht man, daß das Flöz und seine Sohle kein starres Widerlager für den Kämpferdruck boten, sondern ihm durch Materialwanderung in den Druckschatten, den Abbauraum, auswichen. Die Folge mußte ein Absinken des Hangenden bereits über der anstehenden Kohle sein, das ebenso weit über diese übergriff, wie die Materialabwanderung in der Sohle reichte. Dies bestätigte die Messung. Die Abb. 16 und 17 veranschaulichen kennzeichnende Höhenmessungen Hoffmanns in der Versuchsstrecke. Sie zeigen die Materialwanderung des Sohlengesteins aus

¹ S. z. B. die Aufsätze des Verfassers, Glückauf 64 (1928) S. 873 und 65 (1929) S. 1753, besonders die Abb. 15, 17 und 32; ferner Weißner, a. a. O.

der Zone der Senkung der Sohlenpunkte in die der Hebung. Man kann sich den Vorgang nur so vorstellen, daß der mit dem Abbau fortschreitende Kämpferdruck wie eine Walze wirkte und das gepreßte Sohlengestein nach dem Abbau hin wegzudrücken suchte.

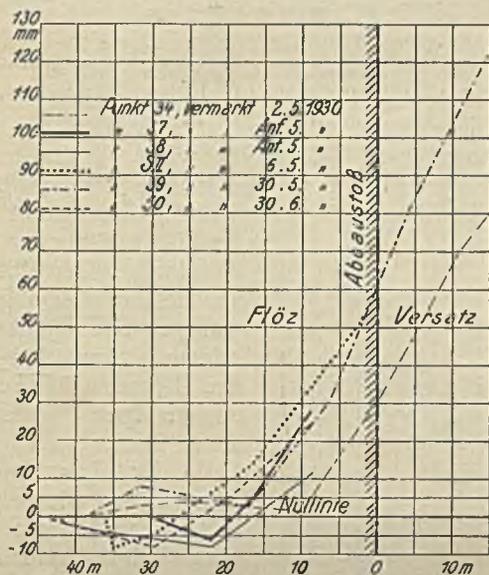


Abb. 17. Die steilen Bewegungen der Flözsohle zwischen den Stoßpunkten 37 und 50.

Auffallend ist dabei allerdings, daß die Hebung der Sohle scheinbar sehr viel mehr Material beansprucht hat, als aus dem Senkungsgebiet abgewandert ist. Solange sich die Menge des Sohlengesteins bei der Bewegung nicht verändert, müßte in Abb. 17 die von der Kurve beschriebene Fläche unterhalb der Nulllinie inhaltsgleich mit derjenigen oberhalb sein. Da dies nicht der Fall ist, hat Materialzufuhr stattgefunden. Dazu kommt, daß eine Sohlenhebung noch weit in dem Bereich des anstehenden Flözes eintrat, wo noch Materialabwanderung als Folge des Kämpferdruckes zu vermuten ist. Man muß aber berücksichtigen, daß es sich um Messungen in der im voraus aufgefahrenen Versuchsstrecke handelt. Sie lassen nur Rückschlüsse auf die wirklichen Bewegungen im Bereich des anstehenden Flözes zu, da die Strecke künstlich durch Materialabfuhr entstanden ist und da um sie eine wohlausgebildete Trompetersche Zone liegt, woraus sich Sonderbewegungen ergeben. Die aus Abb. 17 hervorgehende Hebung der Sohle vor dem Strebstoß hat offenbar auf dem seitlichen Vorschieben des Gesteins aus den Streckenstößen herauß beruht, wie die gemessenen seitlichen Bewegungen besonders am Meßpunkt *d* (Abb. 15) erkennen lassen. Der Materialzufuhr in der Meßstrecke entspricht also ein Materialschwund unterhalb des anstehenden Flözes im Bereich des auf ihm lastenden Kämpferdruckes seitlich von der Strecke.

Die Richtigkeit dieser Annahme ergibt sich aus folgenden Angaben Hoffmanns. Er trieb in der Kohle ein kleines Versuchsort parallel zum Kohlenstoß in 22 m Entfernung davon. In den ersten 5 Metern von der Versuchsstrecke aus waren keine Druckerscheinungen wahrnehmbar. Hoffmann selbst erklärt dies als Einfluß der Versuchsstrecke; man befand sich innerhalb der Trompeterschen Zone. Mit ihrer Durchörterung setzten die Druckerscheinungen plötzlich und

mit großer Heftigkeit schon während des Auffahrens ein. Hoffmann berichtet darüber: »Die Flözsohle wurde von beiden Stößen aus in den Raum hineingepreßt. Die Gesteinschichten stauchten sich über der Streckenmitte unter Bildung von Hohlräumen oder schoben sich übereinander und verringerten dadurch innerhalb weniger Tage die Streckenhöhe fast um die Hälfte der Flözmächtigkeit.« Man erkennt daraus deutlich den Massenschwund im Sohlengestein aus der Zone des Kämpferdruckes und seine Abwanderung in die Strecke und sieht, daß das Sohlengestein unter Druckwirkung äußerst »mobil« wird.

Das unterschiedliche Verhalten der Sohle dem verschiedenen Druck entsprechend, aber auch die Ausdehnung der Kämpferdruckzone zeigt das Auffahren eines zweiten ähnlichen Versuchsortes, das statt in 22 m in 48 m Entfernung vom Stoß angesetzt wurde. Hier, außerhalb der Kämpferzone, blieben ähnliche Druckwirkungen völlig aus. Erst als der Strebstoß auf etwa 20 m herankam, setzten größere Bewegungen ein, ohne aber auch nur annähernd das Ausmaß wie im ersten Falle zu erreichen. Dies kennzeichnet die schützende Wirkung einer vorhandenen Trompeterschen Zone um eine Strecke und die dadurch bedingte Abschwächung der im unverritzten Flöz auftretenden Bewegungen.

Aus den Beobachtungen Hoffmanns über die Senkung oder Hebung der Sohle ist jedenfalls zu schließen, daß vor dem Strebstoß im Bereich des anstehenden Flözes unter der Wirkung des Kämpferdruckes eine Auswalzung des liegenden Schiefertones und eine Materialabwanderung eintrat, die eine vom Gebirgsinnern nach dem Stoß hin zunehmende Mächtigminderung dieser Schicht bedingte. Sie mußte zusammen mit der geringeren Mächtigminderung des Flözes zu einer Absenkung des Hangenden schon über dem Flöz führen. Legt man das Profil durch den Strebstoß nicht in die Linie der Versuchsstrecke, sondern parallel zu ihr mitten durch den Streb, so ergibt sich eine von Abb. 17 erheblich abweichende Liegendkurve: Die Senkung der einzelnen Sohlenpunkte im Bereich des Kämpferdruckes muß sehr viel größer sein, weil die Materialabwanderung aus diesem Gebiet die Zufuhr zu decken hat, die sich in Strecken und Abbauen durch die Hebung der Sohle geltend macht. Der Bergmann findet im Streb die Sohle gar nicht mehr in ihrer ursprünglichen Höhenlage vor; vielmehr darf als wahrscheinlich gelten, daß infolge der Auswalzung des Sohlengesteins in der Kämpferzone und der ihr folgenden Senkung des Hangenden die Sohle am Kohlenstoß bereits bei Annäherung des Abbaus eine gewisse Senkung erfahren hat.

Die Absenkung des Hangenden von Flöz Gustav gelang, wie Abb. 16 erkennen läßt, gleichmäßig und bruchfrei. Die Folge dieser Senkungen waren Horizontalbewegungen, die sich in Dehnungen und Verkürzungen der Meßabschnitte in der Versuchsstrecke äußerten, nicht nur, wie bisher angegeben, in der Sohle, sondern auch in der Firste. Abb. 18 gibt kennzeichnende Messungen Hoffmanns in der Streckensohle wieder. Auch sie sprechen für die Annahme eines Gewölbes und eines daraus folgenden Kämpferdruckes, der allerdings nicht vorn auf die Abbaukante, sondern in gewisser Entfernung davon auf eine breitere Flözfläche wirkt. Im ersten Vierteljahr des Abbaus, als das Baufeld noch unentwickelt und

die Scheitelhöhe des sich bildenden Gewölbes entsprechend klein war, wirkte der Kämpferdruck flach in den Stoß hinein. Die große waagrechte Druckkomponente ergab Pressungen und geringe Verkürzungen der Sohle im Bereich des anstehenden Flözes, dem Zerrungen und Dehnungen über dem Versatz gegenüberstanden. Der Abbaudruck erschien der geringen Ausdehnung des Baufeldes entsprechend noch als gering; eine Hebung der Sohle war nicht zu beobachten. Bei voll entwickeltem Baufeld traten im ganzen Senkungsbereich des Hangenden vor und nahe dem Strebstoß nur Dehnungen, mitten über dem Versatz dagegen Pressungen auf. Alle diese Bewegungen gingen scheinbar bruchfrei vor sich.

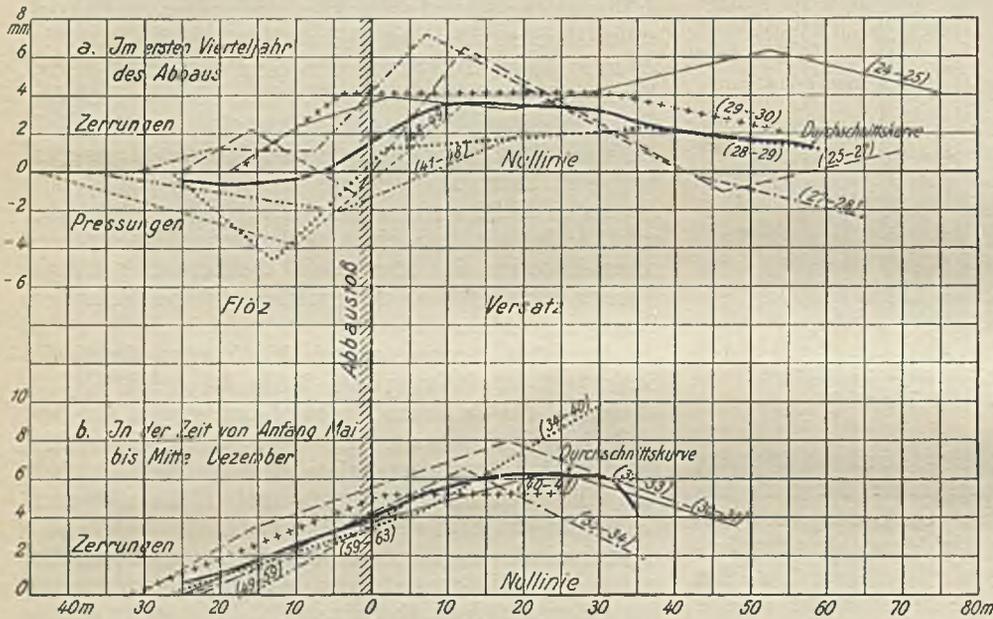


Abb. 18. Pressungen und Zerrungen der Streckensohle.

Faßt man sämtliche Beobachtungen zusammen, so sieht man, daß sich alle Bewegungsvorgänge in dem von Hoffmann durchgemessenen Streb (mit Bewußtsein vermeide ich den jüngst mehrfach angewandten Ausdruck »Abbaudynamik«) auf einen einheitlichen Nenner bringen lassen: In der Zone des Kämpferdruckes geriet der Schiefertone der Sohle in einen Spannungszustand, bei dem bleibende Formänderungen stattfanden; sie bestanden in Abwanderung von Gesteinmasse aus der Druckzone in den Druckschatten, d. h. in die Versuchsstrecke und in den Abbauraum. Durch Reibung und Schleppung fand wahrscheinlich, jedoch in geringem Maße, auch ein Ausweichen der Kohle und ein Vorschleichen des Kohlenstoßes statt. Diese Bewegungen entzogen dem Hangenden sein festes Widerlager, so daß sich kein einheitliches, scharf ausgeprägtes Gewölbe über dem Abbau entwickeln konnte, vielmehr so lange ein bruchfreies Nachsinken des Hangenden eintrat, bis es wieder auf Widerstand traf und damit ein erneutes Ausweichen des Liegenden einleitete. Dies bewirkte die langsame und gleichmäßige, bruchfreie Absenkung des Hangenden weit über den Abbaustoß hinaus. Eine Prüfung, ob alle Einzelmessungen Hoffmanns in diese einheitliche Erklärung der Vorgänge hineinpassen, würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Es genüge die Feststellung, daß dies meines Erachtens der Fall ist. Daraus ergibt sich eine vollständige Parallele zu

dem beschriebenen Druckversuch mit untergelegter Gummischeibe: Hier wie dort ein nachgiebiges Widerlager, das eine deutliche Ausprägung des Gewölbes verhindert, weil es infolge dieser Nachgiebigkeit an jedem Punkt nur einen Teil der Last aufnimmt, während deren restlicher Teil weiter in den Stoß hinein getragen werden muß.

Damit gelangt man zurück zu der Frage, ob hier eine Gewölbewirkung eintritt, obwohl sich eine scharf ausgeprägte Ausbildung des Gewölbes nicht erkennen läßt. Diese Frage ist nunmehr zu bejahen. Auch bei unvollkommenem Widerlager wird ein Zusammenstürzen der ganzen Hangendmasse nur vermieden, wenn der Abbauraum gewölbeartig überspannt wird.

Es bildet sich aber nicht ein einziges Gewölbe aus, an dessen Leibung gewaltige Spannungsunterschiede zum Abplatzen des Kernes führen. Ein nachgiebiges Widerlager kann immer nur einen Teil der Last aufnehmen, ebenso wie bekanntlich der Versatz erst nach völliger Verfestigung die ganze Last überträgt. Der Hauptteil der Last wird dadurch tiefer in den Stoß hinein übertragen. Es bildet sich ein weiteres Gewölbe von größerer Spannweite, dessen Widerlager aber ebenfalls ausweicht und nur einen Teil der Last aufnimmt. So wiederholt sich der Vorgang. Man muß sich

daher vorstellen, daß gewissermaßen unendlich viele Gewölbelinien übereinanderliegen. So besteht die Berechtigung, von einem »aufgelösten Gewölbe« zu sprechen. Der Kämpferdruck nimmt vom Kohlenstoß aus allmählich zu, um jenseits seines Höhepunktes ebenso allmählich wieder abzunehmen. Er ist nicht wie in Mansfeld auf die Stoßkante gesammelt, sondern verteilt sich auf eine breite Flözfläche. Die örtlichen Spannungsunterschiede bleiben in so engen Grenzen, daß ein Bruch des Hangenden vermieden wird. Der bei den Druckversuchen festgestellte, in Abb. 11 erkennbare mittlere Zerrungsriß entspricht der Kurve in der oberen Hälfte der Abb. 18 bei noch wenig entwickeltem Abbaufeld, bei dem infolge der kleinen Scheitelhöhe des Gewölbes noch starker Kämpferdruck flach in den Stoß hinein wirkt und in der Firste über dem Abbau Zerrung erzeugt. Die kleinern Risse deuten aber, wie dargelegt, ein »aufgelöstes Gewölbe« an.

Allgemeine Folgerungen.

Das Ergebnis der Untersuchungen kann man wie folgt zusammenfassen: Überall, wo Hangendschichten einen Abbauraum überspannen, besteht eine Gewölbebildung. Die Antwort auf die Frage, ob sich dieses Gewölbe deutlich ausprägt und das Widerlager sich vorn im Stoß auf eine kleine Fläche beschränkt, oder ob die Kraftübertragung in Form eines »aufgelösten Gewölbes« erfolgt, d. h. ob viele Gewölbelinien überein-

ander die Kraft auf eine breite Flözfläche verteilen, hängt in erster Linie nicht von der Eigenart des Hangenden, sondern von der des Flözes und besonders der Sohle ab. Eine feste Sohle ergibt ein deutlich ausgeprägtes Gewölbe mit hohem Kämpferdruck, auf engem Raum nahe dem Strebstoß gesammelt. Die großen Druckunterschiede in der Leibung zwischen dem stark gepreßten Gebirge an der Gewöbelinie und dem entspannten Gewölbekern werden zur Ribbildung an dieser Grenze und zum Hereinbrechen des Kernes führen. Je mehr Flöz und Sohle unter Abwanderung in den Abbauraum dem Kämpferdruck ausweichen und dem Gewölbe damit sein Widerlager entziehen, desto größere Anteile der Last müssen in höhern Gewöbelinien von größerer Spannweite auf die Flözfläche tiefer im Stoß übertragen werden. Bei nachgiebiger Sohle treten daher keine plötzlichen Spannungsunterschiede benachbarter Massenteilchen auf. Ribbildung ist dadurch erschwert. In beiden Fällen werden in dem allseitig gepreßten hangenden Gebirge nahe der Gewöbelinie scheinbar bruchfreie dauernde Verformungen des Hangenden möglich.

Unter diesen Bedingungen ist es gegeben, daß sich die Hauptanhänger der Gewöbeltheorie außerhalb Mansfelds im Kreise derjenigen Fachgenossen befinden, die ihre bergmännischen Beobachtungen im kristallinen Gebirge oder in altpaläozoischen Schichten angestellt haben. Etwa gleichzeitig mit Gillitzer wurde die Gewöbeltheorie von dem Engländer Beringer¹ auf Grund von Beobachtungen im Goldbergbau verschiedener Erdteile und anschließend von Crane nach dem Ergebnis seiner Untersuchungen in den berühmten Kupfergruben am Oberr See² aufgestellt.

Im Steinkohlenbergbau pflegt die Kohle in Flözen zwischen festen Sandsteinen einen guten Gang zu haben (meine früher geäußerte entgegengesetzte Meinung ist überholt). Nach dem Muster Mansfelds wirkt sich der Gewölbedruck hier deutlich im Flöz nahe dem Stoß durch Bildung der Drucklagen aus. Die Gewinnbarkeit der Kohle steigt mit dem Kämpferdruck, der sich im neuen Baufelde mit der Spannweite des Gewölbes entwickelt. In gewissen Zeitabschnitten wird der Gewölbekern herausplatzen und dabei zu den bekannten Periodendrücken führen.

Sobald in der Sohle eine weiche Bank, ein sogenanntes Wurzelbett o. dgl., vorliegt, sind Periodendrücke ausgeschaltet. Der Gang der Kohle ist in solchen Fällen verschieden, denn der Gewölbedruck wirkt sich hier nicht unmittelbar in der Stoßkohle aus. Von der Nachgiebigkeit der Sohle hängt die Beantwortung der Frage ab, in welcher Entfernung vom Stoß der Kämpferdruck seinen Höhepunkt erreicht und zu welcher größten Stärke er ansteigt. Infolge des Auswalgungsvorganges in der Sohle wird die Kohle durch Reibung und Schleppung beeinflusst. Ihre Gewinnbarkeit hängt daher von dem Festigkeitsverhältnis zwischen Kohle und Sohlengestein bei dem im Stoßinnern herrschenden Spannungszustande ab. Kennzeichnend ist ein Vergleich der in Abb. 12 wiedergegebenen Gummischeibe mit dem oft zu beobachtenden Aufklappen eines »Löwenmaules« waagrecht mitten in der Stoßfront, wie es hier von mir schon früher abgebildet worden ist³.

Für die Auffassung, daß auch da, wo sich der Gewölbekern nicht ablöst, also bei nachgiebigem Widerlager, tatsächlich eine Gewölbewirkung vorliegt, ist noch auf folgendes hinzuweisen. Besteht das Hangende aus deutlich geschichtetem Gebirge, so treten über dem Abbau innerhalb des Gewölbekerns infolge der verschiedenen Biegefestigkeit der einzelnen Schichten die bekannte Aufblätterung und die Bildung der Weberschen Hohlräume ein. Solche Hohlräume sind nur in entspannten Zonen möglich; in allseitig gepreßtem Gebirge ist ihre Entstehung nicht denkbar. Das Gebiet beobachteter Weberscher Hohlräume deckt sich denn auch tatsächlich mit dem Gewölbekern.

Das Bestehen dieser Hohlräume ergibt aber eine andere Folgerung. Weiche Schichten im Hangenden haben ebenso wie eine weiche Sohlenschicht die Möglichkeit, aus der Zone des Kämpferdruckes in diese Hohlräume auszuweichen. In einem solchen Falle muß sich im Hangenden derselbe Bewegungsvorgang wiederholen, wie er oben für ein Flöz mit weicher Sohle geschildert worden ist. Die Ausbildung einer einheitlichen Gewöbelinie oberhalb dieser Schicht wird durch die Nachgiebigkeit des Widerlagers verhindert, der Druck verteilt sich auf eine größere Fläche dieser Schicht. Damit wird auch im Flöz der Ausbildung eines einheitlichen, nahe am Stoß konzentrierten Gewölbedruckes entgegengewirkt. Im Vergleich zum Abbauraum sind aber die Weberschen Hohlräume klein. Der Materialwanderung der Hangendschichten in den Kern hinein erwachsen dadurch erheblich größere Widerstände; sie muß in engern Grenzen bleiben als im Flöz und in der Sohlenschicht. Gleichwohl erkennt man, daß eine deutliche Ausprägung des Gewölbes nur in Schichten von solcher Mächtigkeit und solchen Festigkeitseigenschaften eintritt, bei denen der Aufblätterung und der Bildung Weberscher Hohlräume vorgebeugt ist oder wenigstens keine Materialwanderungen in diese Räume möglich sind. Darauf beruht die Berechtigung des oben aufgestellten Satzes, daß die Frage der Ausbildung des Gewölbes in erster Linie von der Eigenart des Flözes und der Sohle abhängt. Eine Bedeutung auch des Hangenden ist nicht zu bestreiten. Besonders hangende Flöze mit weichen Wurzelbetten als Sohle können die deutliche Ausprägung des Gewölbes verhindern und zu einem aufgelösten Gewölbe führen. Ebenso gut können sich in geeigneten Hangendschichten Gewölbe durch Ablösung des Kernes ausprägen, die in den tiefern Schichten nicht hervorgetreten sind.

Ein kennzeichnendes Beispiel dafür, daß sich die Gewölbebildung hoch im Hangenden ausprägt, während sie sich beim Abbau selbst infolge der weichen Sohle nicht beobachten läßt, gibt der sehr beachtenswerte Aufsatz von Raub⁴ über Klüftungerscheinungen im Deckgebirge über alten Abbauen, beobachtet beim nachträglichen Abteufen des Schachtes Humbert auf der Zeche de Wendel. Durch sorgfältige Beobachtungen ist es Raub gelungen, den Zusammenhang zwischen der Wirkung eines alten Abbaufeldes im Flöz Mathilde und der Klüftung im Deckgebirge klar zu legen. Da sich Raub in seinem Aufsatz auf die Wahrnehmungen im durchteuften Deckgebirge beschränkt, hat er mir folgende ergänzende Aus-

¹ Min. Mag. 38 (1928) S. 149.

² Crane: Rock bursts in the Lake Superior copper mines, Bull. Bur. Mines 1929, Nr. 309.

³ Glückauf 64 (1928) S. 879, Abb. 12.

⁴ Raub: Beobachtungen über die Beeinflussung des Deckgebirges durch den Abbau, Glückauf 69 (1933) S. 629.

führungen zur Verfügung gestellt: Das 2,2 m mächtige Flöz Mathilde hatte als Hangendes 1,3 m Nachfall, dann 5 m Sandschiefer und darüber Sandstein. Das Liegende bildete ein weicher Wurzelboden, unter dem fester Schiefer und nach 3 m Sandschiefer folgten. Der Abbau des in Betracht kommenden Feldes ist in den Jahren 1908/12 im Stoßbau erfolgt. Der Abbau rückte damals nur langsam vorwärts. Die Sohle hob sich stark in Strecken und Abbauen. Das Hangende soll dagegen wenig druckhaft gewesen sein; es muß sich also bruchfrei abgesenkt haben. Neuere Abbaue ergaben 1927 in diesem Flöz bei erheblich schnellerem Verhieb folgendes. Auch hier wieder schob sich das Liegende unter Hebung der Sohle in Strecken und Abbaue hinein. Das Hangende war so druckhaft, daß es nicht gelang, die Nachfallpacken anzubauen. Der Sandschiefer darüber setzte sich im allgemeinen gleichmäßig ohne Rißbildungen nahe dem Abbaustoß. Dabei wurde eine starke Aufblätterung des Hangenden (Webersche Hohlräume) beobachtet. Vereinzelt setzte sich das Hangende aber auch plötzlich unter Bruch und dann wahrscheinlich gemeinsam mit dem überlagernden Sandstein.

Gerade der Vergleich der langsam fortschreitenden Abbaue von 1908/12 mit den schnellen Bauen von 1927 ist kennzeichnend und berechtigt einwandfrei dazu, die alten Baue in Parallele zu den Druckversuchen über der Gummischeibe zu stellen. Der langsame Abbau gab dem Liegenden Zeit, aus der Druckzone in die Abbaue abzuwandern. Dadurch erfolgte die Senkung des Hangenden bruchfrei auf großer Fläche wie in den Abb. 10 und 11. Bei dem schnelleren Verhieb fehlte diese Zeit, die bruchfreie Absenkung des Nachfallpackens und des Sandschiefers gelang nicht mehr vollständig, die des Sandsteines überhaupt nicht.

Dank der weichen, »quellenden« Sohle erfolgte beim alten Abbau die Absenkung des Hangenden ohne deutliche Ausbildung eines Gewölbes trotz des Sandschiefers und Sandsteins über der Firste. In den höhern Schichten stellte Raub an der Klüftung des Gebirges gleichwohl die Gewölbebildung fest. In den obern Schichten des Karbons und den darüberliegenden dünnbankigen Mergeln des Cenomans und

Turons ließ sich keine Klüftung erkennen, die auf das Gewölbe über dem alten Abbau zurückzuführen war. Diese Schichten folgten offenbar der Durchbiegung des unterlagernden Sandsteins unmittelbar nach. Immerhin müssen sie für die höhern Schichten ein genügend festes Widerlager gebildet haben, so daß sie sich nicht mit der Gummischeibe vergleichen lassen. Denn in den hangenden dickbankigen Schichten des Cenomans und des Untersenons trat die Gewölbebildung über dem Abbauraum an der Klüftung deutlich in Erscheinung, wie die hier wiederholte Hauptabbildung Raubs (Abb. 19) zeigt. In regelmäßigen Abständen war der Gewölbekern herausgebrochen; in jeder höhern, der Absinkung zunächst nicht folgenden Schicht ließ sich eine neue Gewölbebildung erkennen. Keine der vorhandenen Schichten stellte aber ein unbedingt starres Widerlager für das Gewölbe in der nächsthöheren Schicht dar. In jeder Schicht mußte demnach eine gewisse Verlagerung des Gewölbedruckes von der Abbaukante fort in das Gebirge hinein stattfinden, d. h. eine weiter ausgreifende Absenkung im Sinne der Versuche über der Gummischeibe und der Bewegung im Flöz Gustav eintreten.

Dieser Feststellung dürfte eine allgemeine Bedeutung zukommen, denn dadurch gelangt die Gewölbelehre durchaus in Einklang mit der Kenntnis von den Oberflächenbewegungen als Abbaufolge und mit der Ausbildung der sogenannten Bruch- und Grenzwinkel. Je weniger fest das Gebirge ist, je häufiger eine Wechsellagerung der Schichten erfolgt und je häufiger sich der Vorgang der Gewölbebildung wiederholt, desto flacher erscheint der Bruchwinkel, desto ausgedehnter wird die Senkungsmulde übertage. Je fester die Schichten sind, je mehr sich die Verhältnisse in der Flözsohle ebenso wie in jeder einzelnen Hangendschicht denen bei den Versuchen auf der Stahlplatte nähern, desto steiler wird der Bruchwinkel. Je leichter die Widerlager ausweichen, je mehr sich die Vorgänge über der Gummischeibe zum Vergleich heranziehen lassen, desto flacher, dafür aber weitergreifend muß die Senkungsmulde übertage werden. Ohne daß es zur Rißbildung in der Bruchwinkellinie (»Bruchgrenze«) nach den Abb. 8 und 9 kommt, ist diese auch hier als Bewegungslinie gekennzeichnet.

Die Theorie des »aufgelösten Gewölbes« über Abbauen läßt noch eine Reihe anderer Erscheinungen in ihrer Ursache erkennen. Bekanntlich »quillt« die Sohle in Strecken viel mehr als in Abbauen. Überall, wo sogenannte quellende Sohle vorhanden ist, weicht das Widerlager unter Materialabwanderung in den Druckschatten aus. Besser als vom Quellen spricht man daher vom Kriechen der Sohle. Die Strecke stellt im Vergleich zur Kämpferdruckzone im Flöz nur eine ganz kleine Fläche dar; der großen Abbaufäche, aus der Material abwandert, steht die kleine Streckenfläche zur Aufnahme der Zufuhr gegenüber. Umgekehrt beim Abbau: Hier ist die aufnehmende Fläche erheblich größer als die gebende. Dazu kommt, daß in Strecken die Materialzufuhr

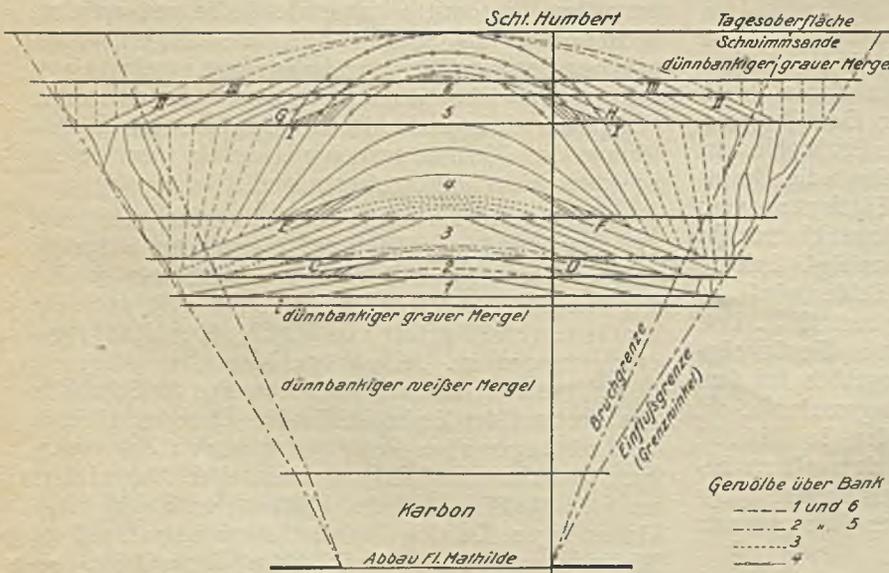


Abb. 19. Einwirkungen des Abbaus im Flöz Mathilde auf die überlagernden Schichten.

von beiden Seiten her erfolgt, in einem entwickelten Abbaufeld dagegen nur von einer Seite.

Wenn sich gleichwohl in manchen Fällen die Sohle im Abbau stark hebt und gelegentlich in dünnen Flözen Hangendes und Liegendes scheinbar »zusammenwachsen«, so kann dies nur der Ausgleich einer vorher eingetretenen Senkung der Sohle nach der Stoßkante hin sein. Handelte es sich allein um Hebung, so würde dies entsprechende Materialzufuhr bedingen. Entwickelt sich ein Abbaufeld, so beginnt bei geeignetem Sohlengestein mit dem Anwachsen des Kämpferdruckes das Abwandern von Material aus der Druckzone in den Abbauraum. Hier findet also zunächst Materialzufuhr statt. Läuft bei weiterm Vortrieb aber der Kämpferdruck dem Strebstoß voran, so gelangt der Abbauraum in Zonen, aus denen vorher Sohlengestein weggepreßt worden ist, in denen also eine Senkung der Sohle vorangegangen sein muß. Im weiteren Verlauf des Abbaus kann die Materialzufuhr immer nur den vorher eingetretenen Schwund ersetzen. Sieht man von dem Sonderfalle ab, daß Wasseraufnahme ein wirkliches Quellen des Liegenden hervorruft, so bedeutet jede Hebung der Sohle also eine dem Strebstoß voraneilende Senkung des Liegenden und damit auch des Hangenden, also eine Entziehung des Widerlagers, eine »Auflösung« des Gewölbes und eine weit über den Stoß greifende, allmählich ausklingende Durchbiegung des Hangenden.

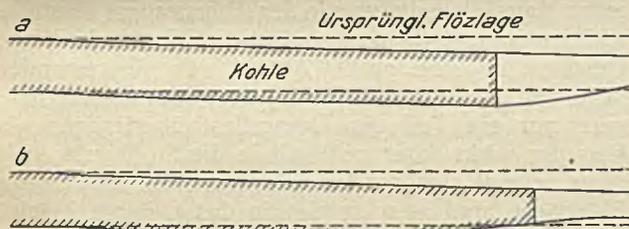


Abb. 20. Schematische Darstellung der Wirkung des »Auswalzens« einer weichen Sohlenschicht.

Der Messung werden die Bewegungen im Stoß wohl niemals zugänglich sein; lediglich aus der Überlegung ergibt sich, daß sie vorhanden sein müssen. Es ist daher auch unmöglich, anzugeben, ob und gegebenenfalls wieviel die Sohle am Stoß unter ihrer ursprünglichen Höhenlage liegt. Bei sehr weichem Wurzelbett in der Sohle wird sich der Auswalzungs Vorgang auf dieses beschränken; das Profil durch den Strebstoß wird der Abb. 20a entsprechen. Ist der Festigkeitsunterschied zwischen Kohle und Sohlengestein weniger groß, also bei weicher Kohle, und ist die Reibung zwischen Flöz und Sohle erheblich, so kann dagegen ein Profil nach Abb. 20b entstehen. Auch die Kohle erfährt eine fühlbare Auswalzung. Für die Gewinnbarkeit ist Abb. 20a selbstverständlich günstiger. Da bei solchen Bewegungen und Formänderungen die Zeit eine Rolle spielt, erkennt man die Bedeutung eines schnellen Verhiebes gerade in Flözen mit kriechender Sohle. Der Hauptfaktor für diese Umlagerungen bei gegebenem Gestein bleibt jedoch stets der Kämpferdruck und seine Verteilung auf die Flözfläche. Er besteht aus dem eigentlichen Gewölbedruck in der Stützzlinie oder in mehreren und zusätzlich aus dem Gewicht des Gewölbekernes, so lange sich dieser nicht losgelöst hat. Von Bedeutung für die Gewinnbarkeit ist daher die Spannweite des Gewölbes (Tragen des Hangenden durch den Versatz, Wirkung

der englischen Versatzrippen usw.), aber ebenso das Hereinbrechen des Gewölbekernes.

Auch der heute wichtige Stückkohlenfall wird von diesen Bewegungen maßgebend beeinflusst. Hat man bei starrer Sohle einen Abbau nach dem Muster Mansfeld, so wirkt auf den Stoß zwar ein hoher Gewölbedruck. Er wirkt aber nur kurze Zeit und findet eine völlig unbeeinflusste, bisher unverformte Kohle vor. Der Grobkohlenfall muß befriedigend sein. Vor allem fehlen vorher vorhandene Bewegungsflächen, auf denen sich der gefährliche feinste Staub gebildet hat. Beginnen bei kriechender Sohle die Verformungen wie bei dem Beispiel Hoffmanns schon 40 m vor dem Abbaustoß, und finden über einen Monat lang Umbildungen im Sinne der Abb. 20a und b statt, so sind damit auch Zerstörungen und mit ihnen Mahlwirkung und Staubbildung verbunden. Man erkennt daran die günstige Wirkung, die bei den bisherigen Versuchen mit englischem Rippenversatz im Ruhrbezirk bezüglich des Sortenentfalls erzielt worden sein soll. Denn der Bau der von Anfang an tragenden Rippen und das Hereinwerfen von Dachschichten zwischen ihnen ergibt eine Verminderung des Kämpferdruckes; die erstrebte Verhütung einer vorzeitigen Hangendsenkung wirkt sich aus in der Beseitigung oder Milderung der Verformungen im Flöz und in der Sohle nach den Abb. 20a und b. Sinken die Rippen bei weicher Sohle in diese ein, so ist die Abbauart verfehlt. Je mehr es gelingt, den Abbau mit Versatzrippen bei starrer Sohle den Mansfelder Verhältnissen anzugleichen, desto besser gelingt er und desto größer wird der Grobkohlenfall.

Auf ähnliche Ursachen geht der in Oberschlesien behauptete erhöhte Grobkohlenfall beim Bruchbau gegenüber dem Versatzbau zurück. Bei einem vollkommenen Bruchbau, d. h. beim Abreißen des Gebirges bis zur Tagesoberfläche, wie es in geringen Teufen früher möglich war (der Scheitelpunkt des Gewölbes würde dabei erheblich oberhalb der Tagesoberfläche zu denken sein), bestand kein Kämpferdruck; der Grobkohlenfall war befriedigend, die Staubbildung unerheblich. Beim heutigen Bruchbau muß man sich mit dem Herausbrechen des Gewölbekernes begnügen, was immerhin eine fühlbare Verminderung des Kämpferdruckes bedeutet. Vor allem schließt dieses Herausbrechen eine bruchfreie Absenkung im Sinne der Versuche auf der Gummischiebe aus und erschwert damit die in das anstehende Flöz übergreifende zerstörende Wirkung.

Beim Versatzbau erstrebt man eine bruchfreie Absenkung des Hangenden, arbeitet also bewußt auf Verhältnisse hin, die den Versuchen auf der Gummischiebe entsprechen. Kennzeichnend sind die guten Erfahrungen, die man mit Strebbau ohne Versatz in dünnen Flözen, z. B. im Ostrauer Bezirk, gemacht hat. Sohle und Firste kommen einander entgegen und wachsen zusammen. Versatz bedeutet Widerstand gegen Hebung der Sohle, sein Fehlen unterstützt also die Massenwanderung in der Sohle. Die Folge ist eine bruchfreie Absenkung des Hangenden in ganz flacher Senkungskurve, aber weit in das Gebiet des anstehenden Flözes übergreifend. Die Abbaue behalten eine feste Firste, bis das Liegende sie berührt; oft steht der Abbau auf 20 m und mehr unverbrochen offen, während man bei ähnlichem Hangendem im Versatzbau schon im dritten und vierten Feld mit

Schwierigkeiten beim Offenhalten der Baue zu kämpfen hat. Der Stückkohlenfall in dünnen, ohne Versatz gebauten Flözen ist dagegen gering; in Ostrau hat sich das Verfahren deshalb in den Kokskohlenflözen entwickelt.

Erleichtert wird die Massenbewegung in der Sohle, wenn beim Spülversatz der Liegendenschiefer Feuchtigkeit aufnehmen kann. In solchem Falle müssen weitreichende Bewegungen im Liegenden stattfinden, die Verformungen der Kohle im Sinne der Abb. 20 a und b zur Folge haben. Es ist erklärlich, daß solche Bewegungen eine starke Zerkleinerung der Kohle und Staubbildung durch Mahlen auf den Klüften zur Folge haben. Der Sortenentfall ist danach nicht unmittelbar eine Funktion des Abbaufahrens, wohl aber mittelbar infolge der Rückwirkung des Liegenden auf das Flöz. Neigt das Liegende zum Kriechen, so wird sich dies beim Versatzbau, besonders bei Spülversatz, im Grobkohlen- und Staubentfall ungünstiger geltend machen als beim Bruchbau.

Kriechen der Sohle beweist Druck des Hangenden auf das Flöz, d. h. ein Absinken des Hangenden im Sinne der Abb. 10 und 11. Damit sind Verzögerungen in der Absenkung, die zu gebirgsschlagartigem Ausgleich aufgehäufter Spannungen führen können, ausgeschlossen. Zur Vermeidung der Gebirgsschläge führt man das Kriechen der Sohle erfahrungsgemäß künstlich herbei. Diese Wirkung findet in der bei den Versuchen nachgewiesenen Absenkung und Verformung des Betons über der Gummischeibe ihre Erklärung.

Die Senkungsvorgänge an der Tagesoberfläche sind in allen Fällen grundsätzlich gleich, mag sich der Abbau den Versuchen auf der Stahlplatte oder auf der Gummischeibe nähern. Dies zeigen die bruchfreien Verformungen nach Abb. 7 im Verein mit den Abb. 8 und 9 sowie die Abb. 10 und 11: die Senkungsmulde greift über das Gebiet der Abbaufäche über, so daß das Maß der Senkung entsprechend geringer sein muß. Die Ausmaße der Senkungserscheinungen werden aber durch das Verhalten der Sohle erheblich beeinflußt. Wanderndes Liegendes muß die Fläche des Senkungsgebietes vergrößern, das Höchstmaß der Senkung aber verringern. Der Bruchwinkel ist daher nicht, wie bisher angenommen wurde, allein durch das Hangendgebirge, sondern ebenso durch die Flözsohle und durch die Abbauart bedingt. Bekämpft man das Wandern der Sohle, z. B. beim Rippenversatz, so müssen kleine, aber tiefe Senkungsfelder entstehen. Wanderndes Liegendes ergibt flache Senkungen. So kann man in Mährisch-Ostrau den erwähnten versatzlosen Strebbau dünner Flöze in dicht besiedelten Gegenden durchführen.

Zusammenfassung.

Auf Grund zweier Reihen von Druckversuchen an Betonwürfeln auf einer mit Mittelloch versehenen Platte, das eine Mal einer Stahlplatte, das andere Mal einer Gummischeibe, und auf Grund der Vergleichung dieser Versuchsergebnisse mit praktischen Beobachtungen beim Abbau sind folgende Ergebnisse ermittelt worden: Überall, wo das Hangende über einem Abbauraum nicht völlig hereinbricht, tritt eine Gewölbebildung ein. Stellen das Flöz und seine Sohle ein starres Widerlager dar (Vergleich: Versuch auf der Stahlplatte), so entsteht ein einziges, deutlich ausgeprägtes Gewölbe; das Flöz erhält einen Kämpferdruck, der auf engem Raum an der Stoßkante gesammelt ist; die großen Spannungsunterschiede zwischen dem gepreßten Gebirge nahe der Gewölbelinie und dem entspannten Gewölbekern führen zu Ribbildungen an der Gewölbeleibung und zum Herausplatzen des Kernes; nahe der Gewölbelinie treten bei ausreichender Größe des Abbaufeldes infolge des allseitigen Spannungszustandes solche Druckbelastungen des Gesteins auf, daß die Elastizitätsgrenze überschritten wird und dauernde, scheinbar bruchfreie Verformungen entstehen; trotz der unbestreitbaren Gewölbebildung sind daher Senkungen der hangendern Schichten und der Tagesoberfläche möglich. Leisten das Flöz und seine Sohle dem Gewölbedruck keinen genügenden Widerstand, wächst z. B. die Sohle unter Materialwanderung in den Abbauraum (Versuche auf der Gummischeibe), so löst sich das einheitliche Gewölbe in eine große Anzahl von übereinander liegenden Gewölben auf; in jeder Gewölbestützlinie wird nur ein Teil der Gesamtlast übertragen; als Kämpfer wirkt daher nicht allein die Stoßkante, vielmehr verteilt sich der Gewölbedruck auf eine breite Flözfläche, und zwar so tief in das Gebirge hinein, wie das Ausweichen des Flözes oder der Sohle durch Wanderung nach dem Abbau hin reicht, d. h. so weit, wie dem Gewölbedruck immer wieder sein Widerlager infolge des Ausweichens entzogen wird; die Folgen dieses Vorganges sind eine allmähliche, oft bruchfreie Absenkung und Durchbiegung der Hangendschichten, die weit über das anstehende Flöz hinübergreifen und allmählich ausklingen. Die Bewegungen des Gebirges als Abbaufolge erklären sich danach grobenteils sehr einfach durch das Ausweichen derjenigen Gesteinsschichten, deren Elastizitätsgrenze in der Gewölbedruckzone überschritten wird, aus dieser Zone in den Druckschatten, den Abbauraum und die Abbaustrecken. Bei kriechender Sohle treten daher Bewegungen und Verformungen der Kohle innerhalb des anstehenden Gebirges auf, die auf Gewinnbarkeit und Sortenentfall sowie auf den Absenkungsvorgang der Tagesoberfläche von erheblichem Einfluß sind.

Neue Gesichtspunkte für die Beurteilung der Schlagwettersicherheit von Sprengstoffen.

Von Bergassessor H. Schultze-Rhonhof, Leiter der Versuchsgrube, Gelsenkirchen.

Bei der Regelung des Sprengstoffwesens im preußischen Bergbau, die mit der Polizeiverordnung über den Vertrieb von Sprengstoffen an den Bergbau vom 25. Januar 1923 ihren Abschluß fand, wurden nur solche Sprengstoffe als Wettersprengstoffe in die für die Zulassung maßgebende »Liste

der Bergbausprengstoffe« aufgenommen, die sich bei der Prüfung in der Versuchsstrecke mit Ladungen von wenigstens 450 g als sicher gegen Schlagwetter und mit Ladungen von wenigstens 600 g als sicher gegen Kohlenstaub erwiesen hatten. Hatte ein Sprengstoff mit einer niedrigeren Ladung gezündet, so fand

er keine Aufnahme, auch wenn er mit höhern Ladungen nicht gezündet hatte, während umgekehrt keine Bedenken bestanden, Sprengstoffe als wettersicher anzuerkennen, wenn sie bis zu den genannten Lademengen nicht zündeten, mit den um 50 g höhern aber eine Zündung herbeiführten. Man beurteilte eben die Sicherheit eines Sprengstoffes allein danach, bis zu welcher Lademenge er sich in der Versuchsstrecke als sicher gegen Schlagwetter und Kohlenstaub erwies, ohne sein Verhalten bei höhern Ladungen zu berücksichtigen.

Zu den Sprengstoffen, die schon mit niedrigen Ladungen zündeten, gehörten zahlreiche gelatinöse Ammonsalpetersprengstoffe verschiedener Sprengstoffhersteller, die infolge ihres geringern Gehaltes an Natrium- und Kaliumsalzen kräftiger waren als die in die Liste aufgenommenen gelatinösen Wettersprengstoffe. Man hat sie damals wegen ihres Verhaltens in der Versuchsstrecke von der Anerkennung als »Wettersprengstoffe« ausgeschlossen. Ein derartig zusammengesetzter Sprengstoff wurde jedoch unter dem Namen Gelatit 1 als Gesteinsprengstoff zugelassen mit dem Bemerkten, daß er als »Ersatz für Dynamite in solchen Gesteinbetrieben bestimmt sei, in denen die Dynamite wegen ihrer Schlagwettergefahr keine Verwendung finden dürfen«¹. Man wollte damit für die Gesteinbetriebe, für welche die in die Liste aufgenommenen Wettersprengstoffe nicht kräftig genug waren, also z. B. für Querschläge in festem Sandstein, einen Sprengstoff schaffen, der zwar nicht ganz schlagwettersicher, aber doch erheblich sicherer erschien als das sonst in Betracht kommende Dynamit. Für das Schießen in der Kohle wurde der Sprengstoff nicht zugelassen, weil man hierfür die Sprengkraft der in die Liste aufgenommenen Wettersprengstoffe im allgemeinen als ausreichend erachtete.

Aus einer großen Zahl von Schießversuchen, die in den letzten Jahren mit den Wettersprengstoffen Wetter-Detonit A und B und Wetter-Wasagit B auf der Versuchsgrube durchgeführt worden sind, hat sich die Erkenntnis ergeben, daß ganz andere Umstände die Sicherheit eines Sprengschusses gegen Schlagwetter bestimmen, als bisher angenommen worden ist, und daß im besondern die niedrigste Ladung, mit der ein Sprengstoff bei der Prüfung in der Versuchsstrecke Schlagwetter zündet, durchaus kein einwandfreies Kennzeichen für die Gefährlichkeit dieses Sprengstoffes ist².

Die neuen Erkenntnisse, die zeigten, daß die Gefährlichkeit eines Schusses mit einem der heutigen Wettersprengstoffe nicht mit der Lademenge zunimmt, sondern im Gegenteil abnimmt, und daß die zurzeit als wettersicher anerkannten Sprengstoffe unterhalb der als zulässig anerkannten Ladegrenze noch Schlagwetter zünden, legten es nahe, die Beurteilung des Gelatits einer Nachprüfung zu unterziehen. Zu diesem Zweck wurden 176 Schüsse ohne Besatz mit

Gelatit 1 in Schlagwettern abgegeben. Der Sprengstoff war von der Fabrik Schlebusch der Dynamit-Aktiengesellschaft Nobel in folgender Zusammensetzung geliefert worden:

%	%
21,2 Nitroglycerin	35,0 Ammonsalpeter
8,0 Nitroglykol	31,9 Kochsalz
0,8 Kollodiumwolle	0,1 Caput mortuum
2,0 Dinitrotoluol	100,0
1,0 Holzmehl	

In einer der üblichen Explosionskammern wurden aus Bohrlöchern in festem Sandstein 103 Schüsse abgegeben, die so angesetzt waren, daß sie nach keiner Seite hin werfen konnten. Das Ergebnis dieser Schüsse ist zum Teil hier von mir schon als Beleg für die Unhaltbarkeit der »Höchstladung« hinsichtlich der Schlagwettersicherheit veröffentlicht worden¹. Die Versuche waren jedoch damals noch nicht abgeschlossen. Ihr Ergebnis ist deshalb in Abb. 1 noch einmal vollständig wiedergegeben. Die ersten Versuche mit kleinen Ladungen aus kurzen Bohrlöchern zeigten weitgehende Übereinstimmung mit den entsprechenden Ergebnissen von Versuchen mit dem Wettersprengstoff Wetter-Wasagit B. Auch hier zündeten Schüsse mit 1 und 2 Patronen fast stets, wenn der freie Bohrlochraum vor der Ladung weniger als 15 cm betrug, dagegen nur ausnahmsweise, wenn er länger war. Im Gegensatz zum Wetter-Wasagit B wurden bei fehlendem oder kurzem freiem Raum auch mit 3 bis 6 Patronen Zündungen erhalten. Das Schaubild läßt aber deutlich erkennen, wie die Zündgefahr mit zunehmender Lademenge ständig abnimmt. Bei allen Schüssen, die mit 7 und mehr Patronen abgegeben wurden, trat überhaupt keine Zündung mehr ein, und zwar weder bei Zündung von vorn noch auch bei Zündung von innen. Diese Feststellung, die durch

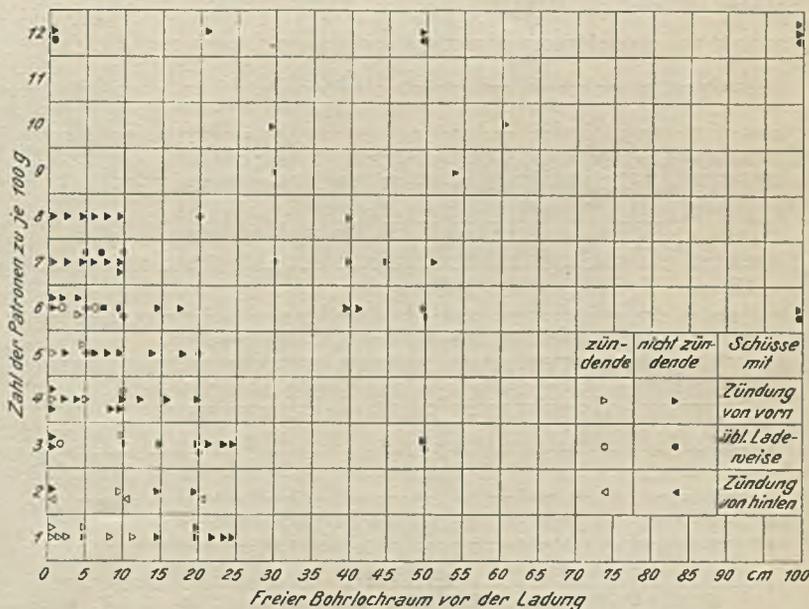


Abb. 1. Zündversuche mit Gelatit 1. Nicht wirkende Schüsse ohne Besatz.

8 Schüsse mit 12 Patronen (- 1200 g) noch besonders bestätigt wurde, ist besonders bemerkenswert. Auch in der Versuchsstrecke Derne erhielt man bei einer Nachprüfung des gleichen Sprengstoffes dieselben Ergebnisse.

¹ Liste der Bergbausprengstoffe, S. 14, Anm. 1.

² Näheres hierüber siehe Berichte der Versuchsgrubengesellschaft, 1933, H. 4, und Glückauf 69 (1933) S. 1.

¹ Glückauf 70 (1934) S. 259.

73 unbesetzte Schüsse wurden mit regelrechter Sprengwirkung in Schlagwettern abgegeben, und zwar 41 in einer der üblichen Explosionskammern, 14 in einer Grundstrecke im Flöz Herrenbank, teils in der Kohle und teils im Nebengestein (Liegenden) beim Nachreißen der Strecke, und 18 bei der Herstellung eines nur 0,50 m breiten und 2 m hohen, zu einem besondern Zweck in der Ortsbrust einer Explosionskammer benötigten Schlitzes. Die zuletzt genannten Schüsse wurden nach den bisherigen Anschauungen insofern unter besonders gefährlichen Bedingungen abgegeben, als sich bei ihnen die Schußflamme und die heißen Schwaden nur in beschränktem Maße entspannen und ihre Wärme an die Umgebung abgeben konnten. Besonders für eine Zündung durch adiabatische Kompression der Wetter vor dem Bohrloch, die vielfach als wesentliche Zündursache angenommen wird, wäre die Schußanordnung äußerst günstig gewesen. Die Aufzeichnung der Ergebnisse in Abb. 2 läßt erkennen, daß Zündungen nur bei 3 Schüssen mit regelrechter Sprengwirkung eintraten. Die Zündung mit 3 Patronen wurde in dem zuletzt erwähnten engen Schlitz erhalten, die mit 1½ Patronen in einer der üblichen Explosionskammern und die mit 1 Patrone in der Grundstrecke im Flöz Herrenbank beim Nachschießen des Liegenden. Alle übrigen Schüsse haben nicht gezündet. Der Sprengstoff Gelatit 1 ist somit bei den die Regel bildenden Schüssen mit Sprengwirkung nicht gefährlicher als der Wettersprengstoff Wetter-Wasagit B. Bei einem Vergleich mit den früher wiedergegebenen wirkenden Schüssen mit Wetter-Wasagit B¹ findet man dort sogar mehr Zündungsschüsse als hier beim Gelatit 1. Bei der geringen Zahl der Versuche und der Verschiedenartigkeit der Versuchsanordnungen darf man jedoch hieraus keine zu weitgehenden Schlußfolgerungen ziehen.

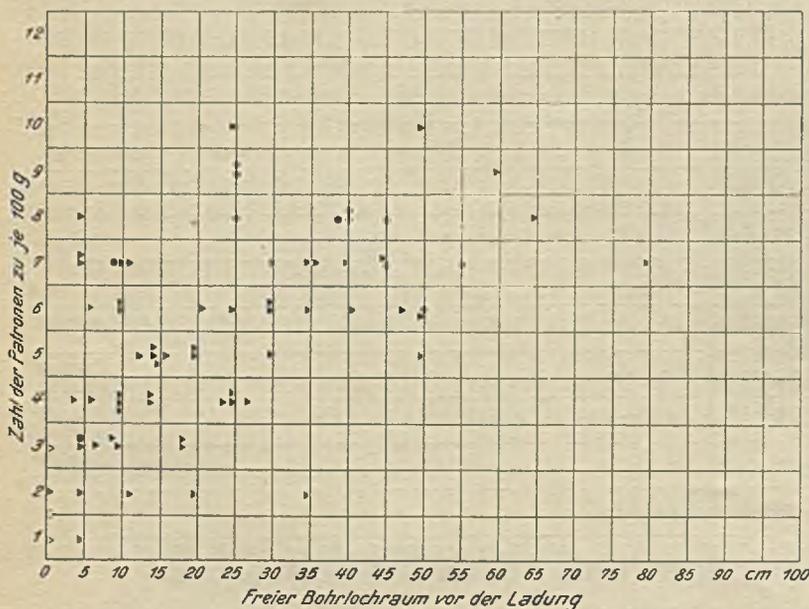


Abb. 2. Zündversuche mit Gelatit 1. Wirkende Schüsse ohne Besatz.

Zusammenfassend läßt sich als Ergebnis der Nachprüfung des Sprengstoffs Gelatit 1 unter betriebsmäßigen Bedingungen folgendes feststellen:

¹ Berichte der Versuchsgrubengesellschaft, 1933, H. 4, Schaubild 6; Glückauf 69 (1933) S. 5, Abb. 4.

1. Der Sprengstoff Gelatit 1 ist nicht unbedingt sicher gegen Schlagwetter. Er teilt diese Eigenschaft aber mit allen auf der Versuchsgrube geprüften Wettersprengstoffen.
2. Gegenüber dem ähnlich zusammengesetzten Wettersprengstoff Wetter-Wasagit B zeigt er größere Gefährlichkeit bei nicht wirkenden Schüssen mit 3 bis 6 Patronen Ladung. Bei nicht wirkenden Schüssen mit 1 und 2 Patronen und bei wirkenden Schüssen zeigt er dasselbe Verhalten wie Wetter-Wasagit B.
3. Die Sicherheit gegen Schlagwetter nimmt, wie bei allen untersuchten Wettersprengstoffen, auch beim Gelatit 1 mit der Lademenge zu.
4. Schüsse mit Ladungen von 7 und mehr Patronen Gelatit 1 haben sich unter allen Umständen als sicher gegen Schlagwetter erwiesen. Weitere Versuche haben noch folgendes ergeben:
5. Auch Schüsse mit 1 bis 6 Patronen Gelatit 1 lassen sich — ebenso wie die gefährlichen Schüsse mit Wettersprengstoffen — unbedingt sicher gegen Schlagwetter machen, wenn man sie mit nur wenigen Zentimetern eines guten, dicht schließenden Lettenbesatzes versieht.
6. Derselbe Erfolg läßt sich mit besondern Maßnahmen, über die demnächst berichtet wird, auch ohne Anwendung von Besatz, also unabhängig von der Zuverlässigkeit der Schießmeister erzielen.
7. Gegen Kohlenstaub hat sich Gelatit 1 sowohl bei frühern Prüfungen in der Versuchsstrecke als auch bei einer Nachprüfung unter betriebsmäßigen Bedingungen in der Versuchsgrube unter allen Umständen als sicher erwiesen.

Alles in allem zeigen die Versuche, daß im Hinblick auf die Wettersicherheit kein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Sprengstoff Gelatit 1 und den Wettersprengstoffen besteht, sondern nur ein Unterschied dem Grade nach. Dieser Unterschied erweist sich bei näherer Prüfung als so gering, daß man die Verwendung dieses wesentlich stärkern Sprengstoffes unbedenklich in weitem Umfange als bisher zulassen könnte. Die Gefahr einer Schlagwetterzündung besteht zwar noch bei einigen Schußanordnungen, wenn der Besatz fehlt, jedoch ist sie nicht wesentlich größer als bei entsprechenden Schüssen mit gelatinösen Wettersprengstoffen, z. B. mit Wetter-Wasagit B. Solange man davon absieht, durch besondere Maßnahmen die Gefahr der Schlagwetterzündung auch bei unbesetzten Schüssen mit geringer Ladung und kurzem freiem Raum auszuschalten, müßten nur folgende Vorschriften besonders beachtet werden:

1. Es darf kein Schuß ohne Besatz abgegeben werden.
2. Schüsse aus kurzen Bohrlöchern mit kleinen Ladungen müssen vermieden werden.
3. Die Schlagpatrone soll als letzte geladen werden (Zündung von vorn). Diese Ladeweise hat sich bei allen Wettersprengstoffen und, soweit dies bei den wenigen Schießversuchen festgestellt werden

konnte, auch beim Gelatit 1 als die sicherste erwiesen.

Alle diese Vorschriften werden in den Betrieben, für die Gelatit 1 in Betracht kommt, zugleich im Belange wirtschaftlicher Gestaltung der Schießarbeit liegen.

Der Zweck dieser Ausführungen soll nicht damit erschöpft sein, dem Sprengstoff Gelatit 1 eine ausgedehntere Verwendung im Steinkohlenbergbau zu verschaffen. Nach Mitteilungen verschiedener Zechen, auf denen mit Gelatit 1 versuchsweise geschossen worden ist, soll dieser Sprengstoff insofern nicht den in ihn gesetzten Erwartungen entsprochen haben, als er das Gestein nur in großen Blöcken löst, aber nicht zertrümmert, wie es in Querschlagsbetrieben gewünscht wird. Vielleicht jedoch gibt der Hinweis, daß man die Sicherheit eines Sprengstoffs jetzt nach andern Gesichtspunkten beurteilen muß als nach der in der Versuchsstrecke ermittelten Grenzladung, den Sprengstoffherstellern die Anregung, dem Bergbau Spreng-

stoffe für Gesteinbetriebe zu liefern, die kräftiger als die bisherigen Wettersprengstoffe sind, die jedoch trotzdem auf Grund richtiger Auswertung der auf der Versuchsgrube gewonnenen Erkenntnisse die für Schlagwettergruben erforderliche Wettersicherheit aufweisen.

Zusammenfassung.

An den Ergebnissen von Schießversuchen mit dem Sprengstoff Gelatit 1 wird gezeigt, daß die in der Versuchsstrecke erhaltene »Grenzladung« entgegen der bisherigen Anschauung kein klares Bild von dem Verhalten der Sprengstoffe gegen Schlagwetter gibt. Diese Feststellung läßt die Möglichkeit erkennen, auch für Schlagwettergruben Sprengstoffe herzustellen, die kräftiger als die Wettersprengstoffe, aber trotzdem genügend wettersicher sind. Bei der Schaffung dieser Sprengstoffe müssen die Gesichtspunkte beachtet werden, die sich bei den Untersuchungen der Versuchsgrube als wesentlich für die Schlagwettersicherheit herausgestellt haben.

Die Erdölgewinnung der Welt bis zum Jahre 1933.

Unter den primären Energieträgern steht das Erdöl an zweiter Stelle. Den ersten Platz behauptet nach wie vor die Kohle. Ihre Bedeutung hat aber durch das unaufhaltsame Vordringen des Erdöls in den letzten Jahrzehnten eine starke Einbuße erlitten. Um die Jahrhundertwende stellte sich der Anteil des Erdöls an der Gesamtgewinnung von Stein-, Braunkohle und Erdöl, letztere beiden dem Heizwert nach auf Steinkohle umgerechnet, auf knapp 4%, 1913 auf fast 6%, 1933 jedoch auf mehr als 20%. Zu diesem Vergleich ist einschränkend zu sagen, daß die hierin zum Ausdruck kommende Verschiebung des Anteils zugunsten des Erdöls nicht völlig eine entsprechende Verdrängung der Kohle bedeutet, da ja durch das Erdöl teilweise neue Kraftverbraucher entstanden sind.

Im Jahre 1900 betrug die Weltgewinnung an Erdöl, wie Zahlentafel 1 erkennen läßt, erst knapp 150 Mill. Faß. In ununterbrochenem Anstieg, den selbst die Kriegsjahre nicht aufzuhalten vermochten, erreichte sie 1918 503 Mill. Faß, überschritt 1923 die erste Milliarde und verzeichnete 1929 den Höchststand von 1485 Mill. Faß. Von dem allgemeinen Niedergang der Weltwirtschaft blieb auch die Erdölgewinnung nicht verschont. Bis zum Jahre 1932 sank sie auf 1306 Mill. Faß, 1933 erhöhte sie sich von neuem auf 1417 Mill. Faß. Diese im ganzen beispiellose Entwicklung beruht in erster Linie auf dem Siegeszug des Motors. Mehr als drei Viertel der gesamten Mineralölgewinnung der Welt werden allein in Explosions- und Dieselmotoren verbraucht. In einem gewissen Maße ist es dem Kohlenbergbau gelungen, durch verstärkten Ausbau seiner Nebengewinnungsanlagen die Herstellung von Benzol und Teeröl beträchtlich zu steigern und damit in erfolgreichen Wettbewerb mit dem Erdöl und seinen Erzeugnissen zu treten. Der Gewinnung von Benzol und Teeröl sind aber durch die Kokserzeugung gewisse Grenzen gesetzt. Sollte es aber gelingen, die Verflüssigung von Kohle im großen zu betreiben, so ist mit einer Verdrängung der Erdölerzeugnisse in den erdölarmeren Kohलगewinnungsländern zu rechnen.

Die Erdölvorkommen sind über die ganze Welt verbreitet, die wichtigsten in Ausbeutung begriffenen liegen auf der westlichen Halbkugel. Hauptgewinnungsland für Erdöl sind die Ver. Staaten. Bei einer Erzeugung von 900 Mill. Faß lieferten sie 1933 annähernd zwei Drittel (63,39%) der gesamten Weltförderung. Ihr Anteil hat sich gegen die Vorkriegszeit, wo er sich auf 64,47% bezifferte, kaum ver-

Zahlentafel 1. Erdölgewinnung der Welt 1900–1933.

Jahr	Mill. Faß ¹	Jahr	Mill. Faß	Jahr	Mill. Faß
1900	149,1	1912	352,4	1924	1012,9
1901	167,4	1913	385,3	1925	1064,8
1902	181,8	1914	407,5	1926	1095,9
1903	194,9	1915	432,0	1927	1261,1
1904	217,9	1916	457,4	1928	1324,7
1905	215,1	1917	502,8	1929	1484,5
1906	213,3	1918	503,3	1930	1409,9
1907	264,0	1919	555,8	1931	1361,7
1908	285,3	1920	695,3	1932	1305,6
1909	298,7	1921	765,9	1933	1417,3
1910	327,8	1922	858,7		
1911	344,4	1923	1018,9		

¹ 1 Faß = 42 Gall. = 158,98 l. Das Gewicht eines solchen Fasses Erdöl beträgt rd. 133 1/2 kg.

ändert. Die amerikanische Erdölindustrie ist, da ihre Gewinnung weit über den eigenen Bedarf des Landes hinausgeht, der Hauptversorger des Weltmarktes. Ihre Erzeugnisse gehen nach allen Erdteilen und bilden einen der wichtigsten Aktivposten der amerikanischen Handelsbilanz. Gegenwärtig ist die amerikanische Regierung damit beschäftigt, im Rahmen der Rooseveltschen Code-Politik die durch einen hemmungslosen Wettbewerb entstandene schwierige Lage der Petroleumindustrie grundlegend zu bessern. Ob es der Bundesregierung gelingen wird, die von ihr ergriffenen Maßnahmen zur Geltung zu bringen, steht bei der Eigen-gesetzlichkeit der Staaten noch dahin. Man trägt sich sogar mit dem Plan, dem Präsidenten der Ver. Staaten die ihm für den Kriegsfall zustehenden Befugnisse über das für die Kriegsführung so wichtige Erdöl auch für die Friedenszeit zu übertragen. Ein Gelingen der amerikanischen Maßnahmen dürfte zu einer Befestigung der Erdölpreise und damit zu einer stärkern Belastung der Einfuhrländer führen.

Den zweiten Platz unter den erdölgewinnenden Ländern nimmt Rußland ein. Bis zum Beginn dieses Jahrhunderts stand es sogar an erster Stelle, wurde dann aber von den Ver. Staaten überholt. 1901 betrug die Gewinnung des Zarenreichs 85 Mill. Faß. Unter Schwankungen ging sie auf 63 Mill. Faß im letzten Vorkriegsjahr zurück, um während des Krieges annähernd diese Höhe zu behaupten. Unter der Regierung der Sowjets erfolgte zunächst ein scharfer Rückgang bis auf 25 Mill. Faß im Jahre 1920. In der Folgezeit setzte ein Aufschwung ein, der ohne Unterbrechung

bis zum Jahre 1931 anhielt und die Förderung auf 156 Mill. Faß ansteigen ließ. Das Jahr 1932 zeigt erneut ein leichtes Absinken auf 155 Mill. Faß und im letzten Jahr weiter auf 150 Mill. Faß. Das Bestreben der russischen Regierung geht dahin, die Erdölgewinnung zu vergrößern, um nicht nur den durch die Industrialisierung gestiegenen Eigenbedarf decken zu können, sondern darüber hinaus durch eine vermehrte Ausfuhr die für das Land dringend notwendige Beschaffung von fremdländischen Zahlungsmitteln zu bewirken. Einer Erhöhung der Erzeugung steht, was Größe und Reichhaltigkeit der russischen Erdölvorkommen anlangt, nichts im Wege, jedoch bereitet die Beschaffung der für den Ausbau der Petroleumbetriebe notwendigen Geldmittel erhebliche Schwierigkeiten. Es wird versucht, für diese Zwecke im Ausland Kredite zu bekommen. Gelingt das, so ist mit einer weiteren Steigerung der russischen Erdölgewinnung zu rechnen.

Zahlentafel 2. Erdölgewinnung nach Ländern.

Land	1900	1913	1925	1929	1932	1933	Anteil an der Weltgewinnung	
	1000 Faß						1913	1933
							%	%
Ver. Staaten . . .	63621	248446	763743	1007323	850275	898393	64,47	63,39
Rußland	75780	62834	52448	99507	155250	150198	16,31	10,60
Venezuela	—	—	19687	137472	116300	120201	—	8,48
Rumänien	1629	13555	16646	34689	54160	50595	3,52	3,57
Persien	—	1857	35038	42145	49470	49494	0,48	3,49
Niederl.-Ostindien	2253	11172	21422	38072	39000	38330	2,90	2,70
Mexiko	—	25696	115515	42145	32805	33571	6,67	2,37
Argentinien	—	131	5818	9391	13000	13993	0,03	0,99
Peru	274	2071	9164	13422	9900	13781	0,54	0,97
Kolumbien	—	—	581	20385	16417	13197	—	0,93
Trinidad	—	504	4654	8716	10101	9575	0,13	0,68
Britisch-Indien	1079	7930	8000	8366	8430	8567	2,06	0,60
Polen	2347	7818	5960	4988	4340	3873	2,03	0,27
Japan	871	1940	2000	2010	1630	2346	0,50	0,17
Sarawak	—	141	4257	5279	2400	2294	0,04	0,16
Deutschland	358	857	411	711	1617	1720	0,22	0,12
Ägypten	—	98	1122	1864	1790	1598	0,03	0,11
Kanada	913	228	318	1121	1057	1145	0,06	0,08
Frankreich	—	—	459	516	528	554	—	0,04
Italien	12	47	45	44	210	196	0,01	0,01
Tschechoslowakei	—	—	50	93	190	181	—	0,01
Andere Länder	—	20	124	3668	5436	3455	0,01	0,24

Das dritt wichtigste Erdölland ist Venezuela. Seine Petroleumindustrie ist noch recht jung. Mit 120000 Faß begann die Gewinnung im Jahre 1917, um in beispiellosem Anstieg den Höchststand von 142 Mill. Faß im Jahre 1930 zu erreichen. Bei 120 Mill. Faß war die Gewinnung Venezuelas im abgelaufenen Jahr mit 8,48 % an der Weltgewinnung beteiligt. Auch das Erdöl dieses Landes spielt auf dem Weltmarkt eine beachtliche Rolle, ebenso wie das rumänische, dessen Gewinnung mit 51 Mill. Faß im Jahre 1933 allerdings nicht halb so groß war. Für das kleine Land ist die Förderziffer aber recht bedeutend.

Als nächst wichtiger Staat ist Persien zu nennen, das mit einer Gewinnung von 49 Mill. Faß im Jahre 1933 nur um eine Million hinter Rumänien zurückbleibt. Die Ausbeutung der persischen Erdölvorkommen liegt in englischen Händen.

In diesem Zusammenhang sei auf ein neu entstehendes, an Persien grenzendes Petroleumgebiet hingewiesen, dem in nächster Zeit eine große Bedeutung zukommen dürfte. Es handelt sich um die Vorkommen im Irak, dem frühern türkischen Mesopotamien, das nach dem Kriege unter englischen Einfluß kam. Die Konzession zur Ausbeutung der östlich des Tigris liegenden beträchtlichen Vorkommen ist einer Gesellschaft übertragen worden, an deren Kapital die englische und französische Regierung sowie die beiden Weltpetroleumtrusts, die amerikanische Standard Oil Co. und die englisch-holländische Royal Dutch Shell, zu je einem Viertel beteiligt sind. Zwei gewaltige Röhrenleitungen von je rd. 1000 km Länge, deren Bau 1933 begonnen, vor kurzem bereits beendet worden ist, werden das Erdöl nach den beiden Mittelmeerhäfen Tripoli (französisch Syrien) und Haifa (englisch Palästina) leiten. Mitte dieses Jahres soll mit der Gewinnung begonnen werden. Das Iraköl dürfte

für die Versorgung Europas und Asiens, vor allem aber der beiden hauptbeteiligten Länder, Großbritannien und Frankreich, große Bedeutung erlangen. Damit ist auch die Bekunzung der englischen Mittelmeerflotte gewährleistet. Frankreich hat bereits eine riesige Raffinerieanlage für die Weiterverarbeitung des Rohöls errichtet. — Außer den östlich des Tigris liegenden Vorkommen gibt es im Irak noch reiche Ölfelder westlich des Tigris, besonders im Gebiet von Mossul. Die Ausbeutung dieser Felder wird von einer englischen Gesellschaft betrieben, an der auch fremdländisches Kapital beteiligt ist. Die Gesellschaft beabsichtigt, eine Röhrenleitung nach dem türkischen Mittelmeerhafen Alexandretta zu legen. Die neue Leitung wird beträchtlich kürzer sein als die beiden vorerwähnten.

Von den in der Aufwärtsentwicklung begriffenen mittlern Erdölstaaten ist in erster Linie Niederländisch-Ostindien zu nennen, dessen Gewinnung 1933 38 Mill. Faß betrug gegen 11 Mill. Faß im Jahre 1913 und 2,3 Mill. im Jahre 1900. Dagegen ist Mexiko, das sich im Kriege und in den ersten Nachkriegsjahren zum zweitwichtigsten Erdölland emporgearbeitet hatte, im Absinken begriffen. Mit einer Gewinnung von wenigen Tausend Faß um die Jahrhundertwende beginnend, vermochte es diese in ununterbrochenem Anstieg auf 193 Mill. Faß im Jahre 1921 zu steigern. Von da ab sank die Förderung von Jahr zu Jahr bis auf 34 Mill. Faß im abgelaufenen Jahr. Dieser beträchtliche Rückgang hängt mit der verringerten Tätigkeit verschiedener Ölgesellschaften zusammen, teilweise ist er auch in dem Nachlassen älterer Bohrungen ohne entsprechende Neuerschließungen zu suchen.

Außer dem schon erwähnten Venezuela gibt es auf dem südamerikanischen Kontinent noch eine ganze Reihe erdölfördernder Staaten, nämlich Argentinien, Peru, Kolumbien und Trinidad. Die Gewinnung der drei erstgenannten Länder bezifferte sich im letzten Jahr auf je 13–14 Mill. Faß, die Trinidads auf 10 Mill. Faß. Von den britischen Besitzungen verdient noch Britisch-Indien genannt zu werden mit einer Förderung von 9 Mill. Faß im Jahre 1933.

Europa ist verhältnismäßig arm an Erdöl. Außer den Vorkommen in Rumänien, die 1933 eine Erzeugung von 51 Mill. Faß lieferten gegen 14 Mill. Faß in 1913, sind nur noch die früher zu Rußland gehörigen, jetzt Polen eigenen Erdölfelder Galiziens erwähnenswert. Letztere haben aber sehr an Bedeutung eingebüßt. Es sank die Erdölgewinnung Galiziens von 15 Mill. Faß im Jahre 1909 auf 8 Mill. Faß in 1913 und weiter, unter der Herrschaft Polens, auf knapp 4 Mill. Faß im abgelaufenen Jahr. Die hochindustrialisierten und motorisierten Länder Europas sind daher gezwungen, den überwiegenden Teil des so wichtigen Öls einzuführen. Das bedeutet für sie eine unbequeme wirtschaftliche und politische Abhängigkeit vom Ausland, die sich besonders in Kriegszeiten fühlbar auswirken muß. Der Weltkrieg hat das zur Genüge bewiesen. Öl ist Macht! Die europäischen Großmächte sind deshalb eifrig bemüht, ihre schwache Erdölgrundlage zu erweitern oder das Erdöl durch andere von heimischen Verarbeitungsindustrien zu erzeugende Treibstoffe zu ersetzen. So auch Deutschland, dessen Mineralölbedarf ein Vielfaches der geförderten Erdölmenge ausmacht. Im letzten Jahre betrug diese 1,7 Mill. Faß oder rd. 230000 t. Dagegen bezifferte sich der gesamte deutsche Mineralölverbrauch im Jahre 1932, wie aus Zahlentafel 3 hervorgeht, auf annähernd 3 Mill. t. Deutscher Tatkraft ist es in jahrzehntelanger Arbeit gelungen, das gewaltige Minus seiner Mineralölbilanz durch Herstellung von Ölen aus inländischen Rohstoffen beträchtlich zu vermindern, so daß im Jahre 1932, einschließlich der aus heimischem Erdöl gewonnenen Erzeugnisse, 729000 t oder ein Viertel des gesamten deutschen Mineralölverbrauchs aus heimischer Erzeugung gedeckt werden. An dieser Leistung hat der Steinkohlenbergbau überragenden Anteil. Wirtschaftliche und nationalpolitische Gründe zwingen dazu, die noch verbleibende erhebliche Spanne weiter zu vermindern. Wenn man auch hoffen darf, durch vermehrte Bohrtätigkeit, wozu die Regierung erhebliche Mittel zur Verfügung gestellt hat,

weitere Erdölvorkommen zu erschließen — diesem Zweck dient auch das vom Preußischen Staatsministerium am 12. Mai 1934 beschlossene Gesetz zur Erschließung von Erdöl und andern Bodenschätzen —, so dürfte eine wesentliche Steigerung der deutschen Erdölgewinnung kaum zu erwarten sein. Es gilt deshalb, die auf inländischen Rohstoffen beruhende Treibstoffindustrie mit allen Mitteln, soweit es die Gewinnungsverfahren zulassen, auszubauen.

Zahlentafel 3. Deutschlands Mineralölverbrauch im Jahre 1932¹.

	Gesamtverbrauch t	Inländische Erzeugung aus inländischen Rohstoffen	
		Menge t	vom Gesamtverbrauch %
Benzin	1 203 000	150 000	12,47
Benzol	336 000	250 000	74,40
Leichte Kraftstoffe	1 540 000	400 000	25,97
Mittlere Kraftstoffe (Traktoren-Kraftstoff, Petroleum)	124 000	20 000	16,13
Gasöl, Treiböl	432 000 ²	110 000	25,46
Mineralschmieröl	279 000	74 000	26,52
Heizöl	125 000 ³	125 000 ³	100,00
insges.	2 900 000	729 000	25,14

¹ Petroleum 1934, Nr. 17. — ² Zusätzlich etwa 60 000 t Gasöl. — ³ Mindestens 210 000 t Heizöl, die im Zollaussland, d. h. zur Beunkerung der nach Übersee fahrenden deutschen Flotte versandt werden.

Auch in Großbritannien, das in Zahlentafel 2 keine Gewinnungsziffer aufweist, versucht man mit denselben Mitteln wie in Deutschland, sich vom fremdländischen Erdöl unabhängig zu machen. Die Regierung hat Ende April 1934 ein neues Erdölgesetz, das sich an die Petroleum Act von 1918 anlehnt, erlassen. Das Gesetz erklärt die Vorkommen von Erdöl und Naturgas für Staatseigentum und sieht Erleichterungen für die Ausbeutung des Erdöls vor. Seit vier Jahrzehnten hat man in England Versuchsbohrungen unternommen, aber bis jetzt sind nennenswerte Ölfunde nicht gemacht worden. Vielleicht bringt das Irak-Gebiet dem Mutterlande Erleichterungen in der Erdölversorgung, wobei allerdings der weite Beförderungsweg von Haifa, dem Endpunkt der Röhrenleitung, bis zur englischen Küste zu überwinden ist.

Für Frankreich, das 1933 nur 1/2 Mill. Faß Erdöl förderte, wird, wie schon angedeutet, die Versorgung vom Irak über den Hafen von Tripoli ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Es scheint aber auch, daß die jahrelangen Bemühungen, innerhalb seiner Kolonialgebiete Ölquellen zu erschließen, Erfolg haben werden. Im vergangenen Monat ist es gelungen, im Nordwesten von Marokko ein vermutlich sehr ergiebige Vorkommen anzubohren. Auch auf Madagaskar ist man bei Bohrversuchen auf bituminöse Sandsteinlager gestossen, unter denen man Erdöl zu finden hofft. Die Aussichten, sich von der Einfuhr ausländischen Erdöls frei zu machen, sind demnach für Frankreich nicht ungünstig.

Auch in Italien sind die Erdölvorkommen fast belanglos. Die italienische Erdölgewinnung betrug in den letzten beiden Jahren nur rd. 200 000 Faß. Das Land ist deshalb für seine Versorgung vollständig auf die Einfuhr angewiesen. Es besteht für Italien auch keine Möglichkeit, über die Kohle Ersatz zu schaffen, da deren Vorkommen ebenfalls nahezu bedeutungslos sind.

Selbst das fernöstliche, als Wirtschaftsmacht mächtig gewordene Japan verfügt über keinen Erdölreichtum und ist deshalb in diesem für seine wirtschaftliche Entwicklung so wichtigen Erzeugnis vom Auslande abhängig. Die Gewinnung des Inselreichs betrug im verflossenen Jahr 2,3 Mill. Faß.

Zu erwähnen bleiben noch Sarawak (Britisch-Nord-Borneo) mit einer Gewinnung von 2,3 Mill. Faß im Jahre 1933, Ägypten mit 1,6 Mill. Faß, Kanada mit 1,1 Mill. Faß und die Tschechoslowakei mit 181 000 Faß.

So ergibt sich von der Verteilung des Erdöls ein buntes Bild. Bei näherer Betrachtung sind es aber, wie zusammengefaßt festgestellt werden soll, nur wenige Länder, die über diesen für unser Zeitalter des Verkehrs und der Technik lebenswichtigen Kraftstoff in einer den Eigenbedarf überschreitenden Menge verfügen: die Ver. Staaten, welche annähernd zwei Drittel der gesamten Erdölgewinnung liefern, Rußland und Venezuela, die zusammen ein Fünftel dazu beitragen, Rumänien, Persien, Niederländisch-Ostindien und Mexiko, die 12 % liefern; das sind für diese sieben Länder zusammen 95 %. In die restlichen 5 % teilen sich über fünfzehn Staaten. Unter den letzteren befinden sich die Großmächte Europas. Aber gerade sie sind neben den Ver. Staaten die Hauptverbraucher des Erdöls. Unabsehbar wären für sie die Folgen in wirtschaftlicher, politischer und militärischer Beziehung, wenn ihnen eines Tages die Einfuhr abgeschnitten würde. Hier Vorsorge zu treffen, ist für sie ein Gebot der Selbsterhaltung.

U M S C H A U.

Druckversuche an Bergeversatz.

Von Bergrat Dr. C. Kindermann, Krefeld.

In den letzten Jahren hat man verschiedentlich an Bergeversatz Druckversuche vorgenommen, über deren Ergebnisse nachstehend berichtet wird¹. Derartige Untersuchungen sind zwar kostspielig, liefern aber wichtige Fingerzeige für die Ausführung des Bergeversatzes sowohl in Abbaubetrieben als auch in Strecken.

Bei der Anordnung der Druckversuche ist verschieden verfahren worden. Während früher mit Hilfe von hydraulischen oder Schraubenpressen auf die zu prüfenden Packungen zwischen parallelen Platten Gleichdruck ausgeübt wurde, hat man bei den neuern Versuchen entsprechend der Auflagerung von Nachfall, Dachschichten und Haupthangendem auch abschnittsweise wirkenden und wechselnden Druck in Richtung des Einfallens sowie auf streichende und einfallende Mauern durch regelbare Pressen zwischen schräggestellten und gegeneinander verschiebbaren Platten angewandt, um so die einklemmende Wirkung,

die das Hangende am Unterstoß auf die Versatzpackung ausübt, das Abgleiten des Versatzes auf geneigtem Liegenden, Einflüsse von Hohlräumen usw. prüfen zu können. Gepreßt wurden im allgemeinen würfelförmige Packungen von 0,75–1,5 m Kantenlänge, aber auch »Wälle« bis zu 5 m Länge, deren Breite etwa dem üblichen Abbaufortschritt (1–1,5 m) entsprach. Kleinere Packungen von 0,3–0,75 m Höhe sollten die Beanspruchung des Versatzes in geringmächtigen Flözen klären. Da es sich um Versuche handelte, die der Verbesserung des Voll- und Teilhandversatzes dienen, untersuchte man nur Bergepackungen, die im allgemeinen aus Mauern und Weichausfüllung im Innern bestanden. Einige Ergebnisse an würfelförmigen und an kleinen Packungen gehen aus den nachstehenden Übersichten hervor. In der letzten Spalte ist darin unter k_a die Last in kg/cm^2 angegeben, bei der das Zerbrechen der Steine in der Mauer durch senkrechte Risse und ein rasches Zubruchgehen der ganzen Packung erfolgen.

Die Folgerungen aus den zahlreichen unter- und über-tage angestellten Versuchen, die sich auf immer verschieden aufgebaute und abgestützte Packungen erstreckten, lassen sich für deutsche Verhältnisse etwa wie folgt zusammenfassen.

¹ Bull. Bur. Mines 1929, Nr. 303; Colliery Guard. 148 (1934) S. 484, 529 und 583.

Abpressen von großen Packungen.

Versuch Nr.	Gesteinart	Druck kg/cm ²	Zusammen- schub %	k _d kg/cm ²
1	Sandstein	0,5	3	—
2	„	2,5	10	4,2
3	Tonschiefer	0,5	4	—
4	„	1,1	10	3,2

Abpressen von kleinen Packungen.

Versuch Nr.	Höhe cm	Druck kg/cm ²	Zusammen- schub %	k _d kg/cm ²
1	40	15	23	28
2	45	15	25	26
3	55	14	15	24
4	65	10	15	20
5	70	8	12	20
6	80	3	8	12

1. Die Bruchfestigkeit der Packungen ist viel geringer als die der Berge, aus denen man die Mauern aufgeführt hat; ein Verhältnis von 1:100 ist dabei nicht selten.

2. Die aus großen Stücken errichtete Mauer ist der eigentlich tragende Teil der Packung, und auf ihr beruht der zur Pflege des Hangenden unbedingt erforderliche Anfangswiderstand des Bergeversatzes. Dabei kommt es auf Hohlräume in der Trockenmauer (die bei einigen Versuchsreihen durch dazwischen geschlagene Berge geschlossen wurden) nicht an, wenn nur die Steine der Mauer selbst großflächige Berührung mit dem Hangenden und Liegenden sowie untereinander haben. Der Hohlraumanteil in Mauern schwankt zwischen 30 und 50 Raumhundertteilen.

3. Die Mauern müssen mit der innern Weichausfüllung durch hineinragende Steine verbunden sein. Lange Mauern, die im Einfallen längs des Kohlenstoßes aufgeführt werden, erhalten eine Versteifung durch »Querwälle«; deren Kosten stehen in gar keinem Verhältnis zu der Erhöhung des Widerstandes, den der ganze Bergeversatz dadurch erfährt. Besonders in der Mitte der Abbaufont sollte man die Quermauern anbringen, um so die Beanspruchung des Gebirges insgesamt einzuschränken.

4. Das Betten der Mauern auf Sand oder feine Berge oder deren Einmauerung vermindert die Tragfähigkeit des Bergeversatzes, da die feinen Stoffe unter Druck das Aufreißen von Scherflächen in den Mauern begünstigen. In mächtigen Flözen kann dieser Gefahr durch Einlegen eines mit schnellbindendem Zement gemauerten Streifens oder von Holzankern in die Mitte der Mauer begegnet werden; dies bedeutet eine Unterteilung der Flözmächtigkeit mit entsprechend geringerem Zusammenschub des Bergeversatzes.

5. In mächtigen Flözen hat ein dichter Anschluß der Bergemauern an das Hangende nicht die gleiche Bedeutung wie in dünnen Flözen; er ist oft geradezu schädlich, weil es dort infolge der größeren Höhe schon zu einer Ausbauchung und Zerstörung der Mauer kommt, ehe der Hauptdruck beginnt. Dieser soll zunächst die voll einzubringende Weichausfüllung verdichten und dadurch die Mauern versteifen, deren Endwiderstand sich dann auf das Zwei- bis Dreifache erhöht.

6. Die seitliche Abstützung der Mauern ist in allen Fällen von großem Wert. Der senkrechte Druck setzt sich entsprechend der »innern Reibung« in den Mauern in waagrechtenden Druck um (im Verhältnis von etwa 10:1). Eine geringe Verdämmung der Mauer durch angeschaufelte Berge oder zubruchgeworfenes Hangendes genügt also schon, um ihre Standfestigkeit erheblich zu erhöhen. Vollversatz- oder solche Teilversatzverfahren, bei denen die Bergerippen und Blindstrecken durch anschließenden Hangendbruch angefüllt werden, haben deshalb einen großen Vorsprung vor einem Bergeversatz mit offenbleibenden Räumen. Als Ver-

dämmung der Mauer dient auch der im Bergeversatz belassene Holzausbau, dessen Stempel zweifach wirken, indem sie einerseits die Mauern abstützen und andererseits selbst durch den umgebenden Versatz an Tragfähigkeit erheblich gewinnen. Aus dieser untertage fast immer vorhandenen Abstützung erklärt sich übrigens auch der in der Grube erfahrungsgemäß viel höhere Widerstand von Bergeversatz aller Art gegenüber den bei Druckversuchen ermittelten Tragfähigkeiten.

7. Die Kleinpackungen sind weit druckfester als die großen, was die Beobachtungen beim Abbau dünner Flöze ohne weiteres bestätigen. Diese Erscheinung beruht auf der größeren Knickfestigkeit der niedrigen Bergemauern, deren Widerstand mit dem Zusammenschub in steiler Kurve ansteigt, ohne daß ein Ausknicken der Mauer eintritt. Das Einlegen von Holzankern und alten Schalhölzern von Mauer zu Mauer, wie es im deutschen Bergbau längs der Abbau-strecken üblich ist, erhöht die Knickfestigkeit.

8. Bei den Kleinpackungen ist der Unterschied der Druckfestigkeiten von Packung und Bergen geringer als bei den großen Packungen, nämlich nur bis etwa 1:50. Mit Sandsteinbergen versetzte dünne Flöze werden also einen besonders geringen Zusammenschub des Bergeversatzes aufweisen.

9. Das Stampfen der Weichausfüllung unter das Hangende ist nur in mächtigen Flözen zu empfehlen, weil die Ausfüllung sonst vorzeitig verdichtet wird und die Mauer nach dem Kohlenstoß hin sprengt.

10. Schwache Stellen der Mauern befinden sich dort, wo sie geschlossen werden, weil der Verband fehlt und das Einschieben der letzten Steine in die Mauern Schwierigkeiten bereitet. Man sollte Mauern nur in der Nähe der Mitte oder an einem Querwall oder mit Hilfe von Holzeinlagen schließen, um ein Zubruchgehen dieser Stellen zu verzögern.

Abpressen von runden und kegelförmigen Packungen.

Versuch Nr.	Form der Packung	Druck kg/cm ²	Zusammen- schub %	k _d kg/cm ²
1	rund	2	5	—
2	„	35	25	—
3	„	365	50	—
4	kegelförmig	1	5	—
5	„	3	15	3 } ge-
6	„	11	25	— } ge-
7	„	50	38	50 } stampft

Aus den vorstehenden Ergebnissen lassen sich besonders für den Ruhrkohlenbergbau, der im letzten Jahrzehnt neben den Verfahren des Vollversatzes und des Bruchbaus den Teilhandversatz entwickelt hat, wichtige Regeln ableiten. Der Teilversatz bietet Vorteile hinsichtlich der Bemessung von Abbauhöhe, Abbaulänge und Abbaufortschritt sowie der Beherrschung des Abbaudruckes und der Schonung des Gebirges. Überdies sind seine Kosten so erheblich verringert worden, daß er heute den andern Versatzverfahren nicht mehr unterlegen ist, sondern sie an Sicherheit und Wirtschaftlichkeit erreicht. Eine weitere planmäßige Ermittlung der geeignetsten Ausführungsart des Teilhandversatzes ist deshalb von großer Bedeutung.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

In seinem Aufsatz über die Betriebssicherheit der Auslösung von Förderkorbfangvorrichtungen¹ hat Bergassessor Dr.-Ing. Bax nachgewiesen, daß die Auslösung von Förderkorbfangvorrichtungen, deren Wirkung auf Federentlastung beruht, bei Treibscheibförderung wegen des sich bildenden Seilschwanzes zweifelhaft ist, wenn das Förderseil an einem sich am Füllort oder in dessen Nähe bewegenden

¹ Glückauf 69 (1933) S. 1005.

Korbe abreißt. Grundsätzlich kann man dieser Auffassung nur zustimmen, denn sie deckt sich vollständig mit dem, was von der Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A. G. bereits früher ermittelt und Ende 1932 gelegentlich der Vorführung der Tanzgewichtentriegelung Bauart Wedag-Scherrer, die gerade diese Schwierigkeiten überwinden soll, bekanntgegeben worden ist.

Leider gewinnt man beim Studium des Aufsatzes von Dr. Bax den Eindruck, als sei der Wert dieser Tanzgewichtentriegelung nur relativ und gering, wenn der Verfasser auch anerkennt, daß es die beste zurzeit bekannte Auslösevorrichtung ist. Die Kurven in Abb. 2 lassen die Grenzfälle erkennen, bei denen die Tanzgewichtentriegelung noch wirksam ist. Daraus ergibt sich, selbst wenn man den fördernden Faktor des Drehsinnes der Treibscheibe in der Absturzrichtung unberücksichtigt läßt, die zulässige überhängende Seilswanzlänge zwischen Bruchstelle und Seilscheibe bei Wahl einer Auslösegrenze von

	3 m/s ²	5 m/s ²
a) für den unbelasteten Förderkorb	bis zu 240 m	bis zu 110 m
b) für den belasteten Förderkorb	bis zu 425 m	bis zu 195 m

Theoretisch ist diese Feststellung nicht zu bestreiten. Ein Seilbruch am Füllort bei unbelastetem Korb dürfte aber kaum im Bereich der Möglichkeit liegen, weil dabei die Höchstbelastung des Förderseiles um das gesamte Unterseilgewicht und um die Korbbelastung abnimmt, d. h. in dem von Bax gewählten Zahlenbeispiel von 27560 kg auf rd. 8000 kg. Sie trägt somit am Füllort nur noch etwa 30% der höchsten Seilbelastung, ist hier also um etwa 70% geringer als an jeder andern Stelle im Schacht oder, anders ausgedrückt, bei unbelastetem Korb am Füllort liegt eine Erhöhung der normalerweise schon vorhandenen 7fachen Mindestbruchsicherheit um das etwa 3,4fache vor. Ebenso unwahrscheinlich ist das Abreißen des belasteten Korbes am Füllort oder in dessen Nähe. Die Erfahrung lehrt, daß die meisten Seilbrüche in der obern Hälfte der Schächte, und zwar vorwiegend an der Hängebank beim Korb-einlaufen oder -umsetzen, vereinzelt auch in der Schachtmitte durch Zusammenstoß der Förderkörbe auftreten. Die dabei überhängenden Seilswanzlängen werden sich aber stets in solchen Grenzen halten, daß ihre Beherrschung durch die Tanzgewichtentriegelung sicher erfolgen dürfte. Selbst im Falle einer Überschreitung der von Bax ermittelten Werte würde dies für den auf der Gegenseite abstürzenden Förderkorb, wenn er mit einer Tanzgewichtentriegelung ausgerüstet ist, kaum gefährlich werden, weil er dann stets von der Hängebank oder der obern Schachthälfte aus und somit nur mit geringer Geschwindigkeit die Abwärtsbewegung beginnt und zur Auslösung gelangt, sobald das über die Seilscheibe hinweghängende, sich in jedem Augenblick verkürzende Seilswanzende die unter a und b genannten Längen unterschreitet. Dazu kommt, daß für den so mit Seilswanz abstürzenden Förderkorb genügend Weg und Zeit zum Fangen bleiben. Sind Fangvorrichtung, Spurlatten und Schachtausbau in Ordnung, so dürfte die durch die verzögerte Auslösung der Tanzgewichtentriegelung bedingte Erhöhung der jeweiligen Absturzesgeschwindigkeit um rd. 10 m/s kaum eine Gefahr bedeuten, weil mit ihr ja die besten bisher überhaupt bekanntgewordenen Bremsfänger verbunden sind.

Weiterhin sei darauf hingewiesen, daß die verbesserte Tanzgewichtentriegelung Bauart Wedag-Scherrer bisher noch die einzige wirklich erprobte Auslösevorrichtung ist, die Seilswanzgefahren zu beherrschen vermag. Diese Feststellung, die der Aufsatz von Dr. Bax vermissen läßt, erscheint als wesentlich, wenn man nicht ein unzureichendes oder, wie dies kürzlich in fehlerhafter Ausdeutung der Darlegungen von Dr. Bax geschehen ist, ein irreführendes Bild von dem Werte und der Wirkungsfähigkeit der Vorrichtung gewinnen soll.

Gewiß ist — und darin pflichte ich Dr. Bax durchaus bei — das Ideal einer Auslösevorrichtung erst erreicht, wenn diese unmittelbar nach dem Seilriß, also unter Vermeidung jeglicher Geschwindigkeitserhöhung die Fangvorrichtung in beiden Förderkörben zur Wirkung bringt. In dieser Hinsicht erscheint die von Schüller angeregte elektrische Auslösung unbedingt als begrüßenswert. Ob sie jedoch ohne eine vorherige Geschwindigkeitssteigerung der Sturzkörbe um wenigstens 5–6 m/s die Fangvorrichtungen in Tätigkeit zu setzen vermag, und ob sie sich überhaupt zu einer für den Bergbau brauchbaren Lösung entwickeln läßt, bedarf noch des Nachweises.

Oberingenieur O. Hanefeld, Bochum.

In meinem Aufsatz habe ich untersucht, welche überhängenden Seilswanzlängen noch eine bestimmte Sturzbeschleunigung des Korbes zulassen. Dabei sei betont, daß ich nur die rechnerisch erfassbaren Widerstände, die der Seilswanz bei seinem Absturz findet, berücksichtigt habe. Vernachlässigt sind u. a. die Widerstände durch die Seilscheibenlagerung und durch die Seilsteifigkeit sowie diejenigen, die der abstürzende, am andern Ende des Seilswanzes ziehende Korb bei seinem Absturz findet; diese betragen schon allein etwa 1000 kg. Die errechneten Sturzbeschleunigungen des Korbes stellen also Höchstwerte dar, die in Wirklichkeit nicht erreicht werden. Ein fördernder Faktor des Drehsinnes der Treibscheibe in der Absturzrichtung, wie er in der Zuschrift angenommen ist, wird nicht auftreten, da die Treibscheibe mit mehr als 3 m/s² beschleunigt werden müßte, eine Beschleunigung, welche die üblichen Fördermaschinen nicht erreichen.

Grundsätzlich stimme ich mit den Ausführungen der Zuschrift darin überein, daß die Seile, namentlich die Seileinbände, bei der Stellung des Korbes an der Hängebank besonders hoch beansprucht werden. Es ist aber zu bedenken, daß ein Seiloswerden des Korbes meist durch außergewöhnliche Umstände herbeigeführt wird, wie durch übermäßige Korbschwingungen, Fehler beim Umstecken, Aufeinanderstoßen der Körbe in Schachtmitte und plötzlich auftretende Hindernisse im Schacht. Unter Berücksichtigung der Schachtteufen im Ruhrbezirk wird in vielen Fällen eine Seilswanzlänge vorhanden sein, welche die für eine mögliche Beschleunigung von 5 m/s² zulässige Länge überschreitet, so daß dann die Tanzgewichtentriegelung Bauart Wedag-Scherrer nicht wirksam werden kann. Sollte es gelingen, die Auslösegrenze der Tanzgewichtentriegelung unter Wahrung der Betriebssicherheit von 5 m/s² auf 3 m/s² zu vermindern, so würde damit, wie aus den in meinem Aufsatz wiedergegebenen Kurven hervorgeht, ein größerer Teil von abstürzenden Körben gefangen werden können.

Bergassessor Dr.-Ing. Bax, Oberhausen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Kohलगewinnung Deutschlands im Mai 1934¹.

Die Steinkohlenförderung Deutschlands erfuhr im Monat Mai eine geringe Abnahme um annähernd 200 000 t, die aber wiederum auf die geringe Zahl der Arbeitstage zurückzuführen ist. Die Lage auf dem Steinkohlenmarkt

¹ Deutscher Reichsanzeiger Nr. 146 vom 26. Juni 1934.

hat sich im ganzen gegen den Vormonat kaum geändert. Der Absatz an Industriekohlen war allgemein beständig, während der Hausbrandbedarf entsprechend der Jahreszeit weiter nachgelassen hat.

Auf dem Braunkohlenmarkt ist jedoch eine gewisse Belebung im Preßkohlenabsatz für den Hausbrand ein-

getreten, was auch in der Zunahme der Förderung um 600 000 t oder 6,06% und der Preßkohlenherstellung um 200 000 t oder 10,19% zum Ausdruck kommt. In Ostelbien zeigten auch die Abrufe der Industrie eine leicht ansteigende Tendenz. Über die Kohlegewinnung in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung in den Jahren 1932 und 1933 unterrichtet die folgende Übersicht (in 1000 t).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Stein-kohle	Braun-kohle	Koks	Preß-stein-kohle	Preß-braun-kohle
1932	8 728	10 218	1594	365	2479
1933	9 160	10 566	1726	377	2512
1934: Januar . .	10 593	12 168	1969	521	2798
Februar . . .	9 778	10 965	1813	421	2496
März	10 385	10 755	1961	395	2400
April	9 700	9 871	1939	330	2267
Mai	9 512	10 469	2038	326	2498
Januar-Mai	9 994	10 845	1944	397	2492

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbau-Bezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Bezirk	Mai 1934	Januar-Mai		
		1933	1934	± 1934 gegen 1933
	t	t	t	%
Steinkohle				
Ruhrbezirk	6 995 295	30 973 902	36 165 966	+ 16,76
Oberschlesien	1 196 769	6 156 685	6 777 387	+ 10,08
Niederschlesien	359 266	1 758 047	1 857 681	+ 5,67
Aachen	566 242	3 089 333	3 068 336	- 0,68
Niedersachsen ¹	120 970	544 407	630 482	+ 15,81
Sachsen	267 448	1 295 060	1 438 417	+ 11,07
Übriges Deutschland	5 553	29 583	29 546	- 0,13
zus.	9 511 543	43 847 017	49 967 815	+ 13,96
Braunkohle				
Rheinland	3 463 517	16 193 410	17 234 128	+ 6,43
Mitteldeutschland ²	4 192 199	20 077 900	22 070 951	+ 9,93
Ostelbien	2 605 459	12 180 957	13 663 781	+ 12,17
Bayern	120 524	656 110	831 295	+ 26,70
Hessen	87 212	395 388	426 662	+ 7,91
zus.	10 468 911	49 503 765	54 226 817	+ 9,54
Koks				
Ruhrbezirk	1 695 286	6 716 730	8 036 666	+ 19,65
Oberschlesien	76 095	362 105	383 250	+ 5,84
Niederschlesien	69 857	328 055	358 464	+ 9,27
Aachen	109 564	553 561	517 556	- 6,50
Sachsen	19 798	85 864	99 438	+ 15,81
Übriges Deutschland	67 887	252 883	324 643	+ 28,38
zus.	2 038 487	8 299 198	9 720 017	+ 17,12
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	203 323	1 164 942	1 348 675	+ 15,77
Oberschlesien	18 296	100 738	105 438	+ 4,67
Niederschlesien	5 437	13 516	28 848	+ 113,44
Aachen	15 764	128 530	119 130	- 7,31
Niedersachsen ¹	20 722	111 095	123 599	+ 11,26
Sachsen	5 316	23 959	30 135	+ 25,78
Übriges Deutschland	56 698	185 225	226 843	+ 22,47
zus.	325 556	1 744 643	1 982 668	+ 13,64
Preßbraunkohle				
Rheinland	806 293	3 673 826	3 847 099	+ 4,72
Mitteldeutschland und Ostelbien	1 686 539	7 849 904	8 578 233	+ 9,28
Bayern	5 326	29 541	34 265	+ 15,99
zus.	2 498 158	11 553 271	12 459 597	+ 7,84

¹ Die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen und Barsinghausen. —

² Einschl. Kasseler Bezirk. — ³ In der Summe berichtigt.

Kohlegewinnung Österreichs im April 1934¹.

Bezirk	1933	1934	± 1934 gegen 1933
	t	t	t
Braunkohle			
Nieder-Österreich . .	11 779	11 626	- 153
Ober-Österreich . . .	48 005	44 990	- 3 015
Steiermark	118 905	119 860	+ 955
Kärnten	11 121	9 354	- 1 767
Tirol und Vorarlberg	3 108	4 001	+ 893
Burgenland	20 537	4 062	- 16 475
zus. Österreich	213 455	193 893	- 19 562
Steinkohle			
Nieder-Österreich . .	17 135	19 471	+ 2 336
zus. Österreich	17 135	19 471	+ 2 336

¹ Z. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1934, Nr. 23/24.

Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im Mai 1934¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits-tätlich t			
1930	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934: Jan.	654 617	25 178	106 200	36 134	24 571
Febr.	603 555	25 148	90 980	29 459	24 501
März	674 302	25 934	111 416	23 997	24 470
April	569 620	23 734	99 396	13 776	24 410
Mai	566 242	24 619	109 564	15 764	24 390
Jan.-Mai	613 667	24 946	103 511	23 826	24 468

¹ Nach Angaben des Aachener Bergbau-Vereins in Aachen.

Gewinnung und Belegschaft des ober-schlesischen Bergbaus im Mai 1934¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits-tätlich			Stein-kohlen-gruben	Koks-reien	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1930	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934: Jan.	1442	57	80	27	37 332	1099	246
Febr.	1343	57	73	23	37 131	1114	230
März	1479	57	79	21	36 920	1136	211
April	1317	55	75	17	37 033	1183	211
Mai	1197	52	76	18	37 153	1179	211
Jan.-Mai	1355	56	77	21	37 114	1142	222

	Mai		Jan.-Mai	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 046 156	67 810	6 128 429	341 240
davon				
innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	298 150	18 747	1 608 325	106 595
nach dem Ausland	681 706	44 700	4 206 948	211 266
und zwar nach Österreich	66 300	4 363	313 156	23 379
der Tschechoslowakei	3 979	1 868	25 039	13 680
Ungarn	51 518	1 374	208 953	4 993
den übrigen Ländern	60	-	445	15
	10 743	1 121	78 719	4 691

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Bergbau-Vereins in Gleiwitz.

**Gewinnung und Belegschaft
des belgischen Steinkohlenbergbaus im April 1934¹.**

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen- förderung		Koks- erzeu- gung	Preß- kohlen- her- stellung	Berg- män- nische Beleg- schaft
		insges. t	arbeits- tätlich t			
1931	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932 ²	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934:						
Jan.	24,00	2 306 310	96 096	380 040	121 830	130 502
Febr.	21,10	2 038 900	96 630	338 880	116 860	129 470
März	24,70	2 404 370	97 343	373 850	132 310	128 802
April	22,30	2 176 460	97 599	363 230	108 080	126 877
Durch- schnitt	23,03	2 231 510	96 917	364 000	119 770	128 913

¹ Monteur. — ² Bergarbeitersausstand im Juli und August.
**Gewinnung und Belegschaft
des französischen Kohlenbergbaus im April 1934¹.**

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeits- tage	Stein- kohlen- gewinnung		Koks- erzeugung	Preßkohlen- herstellung	Gesamt- beleg- schaft
		t	t			
1931	25,3	4 168 565	86 668	377 098	416 929	285 979
1932	25,4	3 855 519	82 613	277 157	453 553	260 890
1933	25,3	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934:						
Jan.	26,0	4 325 207	110 874	358 070	594 799	245 595
Febr.	24,0	3 922 017	98 896	327 487	454 013	244 340
März	27,0	4 228 793	91 347	352 529	479 027	242 975
April	24,0	3 895 875	74 280	329 355	522 088	240 406
Durch- schnitt	25,3	4 092 973	93 849	341 860	512 482	243 329

¹ Journ. Industr.
Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Mai 1934.
Zahlentafel 1. Gesamtabsatz¹ (in 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes).

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung						zus.	Absatz auf die Verbrauchs- beteiligung	Zechen- selbst- verbrauch	Abgabe an Erwerbs- lose ²	Gesamt- absatz		Davon nach dem Ausland					
	für Rechnung des Syndikats	auf Vor- ver- träge	Land- absatz für Rechnung der Zechen	zu Haus- brand- zwecken für An- gestellte und Arbeiter	für an Dritte ab- gegebene Erzeu- nisse oder Energien	arbeits- tätlich					arbeits- tätlich							
a) ohne Aachen																		
1930	5505	67,39	57	139	127	11	5838	71,47	1640	20,08	691	8,46	—	—	8169	324	2590	31,70
1931	4743	68,38	58	140	114	6	5061	72,96	1188	17,13	669	9,65	18	0,26	6937	275	2279	32,86
1932	4110	68,75	53	120	91	4	4378	73,25	937	15,67	615	10,29	48	0,80	5977	236	1796	30,05
1933	4308	67,92	53	128	97	5	4592	72,39	1104	17,40	636	10,03	11	0,18	6343	253	1867	29,44
1934: Jan.	5185	67,45	64	233	122	8	5613	73,03	1338	17,41	731	9,51	4	0,05	7686	301	2351	30,59
Febr.	4438	65,45	48	214	105	8	4812	70,97	1307	19,28	653	9,63	8	0,12	6780	382	2016	29,75
März	4701	65,27	46	164	99	8	5018	69,67	1472	20,43	700	9,72	13	0,08	7203	277	2116	29,38
April	4826	67,53	39	102	86	7	5060	70,80	1462	20,46	624	8,73	1	0,01	7147	298	1965	27,50
Mai	4617	66,12	43	90	84	7	4841	69,33	1526	21,85	616	8,82	—	—	6983	299	.	.
Jan.-Mai	4753	66,39	48	161	99	8	5069	70,80	1421	19,85	665	9,28	5	0,07	7160	291	.	.
b) einschließlich Aachen																		
1934: April	5214	68,44	74	104	92	8	5491	72,08	1462	19,19	664	8,72	1	0,01	7619	317	2044	26,83
Mai	5027	67,25	71	92	90	8	5288	70,75	1526	20,42	660	8,83	—	—	7474	320	.	.

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — ² Ab 1933 an das Winterhilfswerk verschenkte Mengen, die, wie bisher die Erwerbslosenkohle, nicht auf die Beteiligung angerechnet werden.
Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohle		Koks		Preßkohle		Zusammen ¹					
	unbe- strittenes	be- strittenes	unbe- strittenes	be- strittenes	unbe- strittenes	be- strittenes	unbestrittenes			bestrittenes		
							Gebiet					
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
a) ohne Aachen												
1930	2 099 715	2 018 178	395 739	542 113	130 711	70 016	2 727 327	108 147	49,54	2 777 610	110 141	50,46
1931	1 710 037	1 867 679	362 805	412 750	130 587	67 316	2 295 311	90 979	48,28	2 458 776	97 458	51,72
1932	1 552 836	1 517 943	344 987	358 426	113 715	64 825	2 099 745	82 851	50,76	2 037 102	80 378	49,24
1933	1 617 053	1 577 848	365 745	373 858	121 914	58 300	2 198 117	87 596	51,01	2 110 789	84 116	48,99
1934: Januar . .	1 921 599	1 980 648	359 432	493 921	154 269	50 450	2 524 337	98 994	48,69	2 660 293	104 325	51,31
Februar . .	1 690 923	1 641 069	317 337	414 103	133 948	48 666	2 220 997	92 542	50,05	2 216 743	92 364	49,95
März . . .	1 906 178	1 791 248	296 239	350 653	135 839	53 814	2 410 945	92 729	51,28	2 290 311	88 089	48,72
April . . .	1 737 525	1 716 223	628 444	306 474	124 278	64 453	2 657 560	110 732	55,07	2 168 433	90 351	44,93
Mai	1 640 883	1 673 765	542 975	353 077	123 144	43 825	2 450 297	104 826	53,07	2 166 746	92 695	46,93
Januar-Mai	1 779 422	1 760 591	428 885	383 646	134 296	52 242	2 452 827	99 810	51,60	2 300 505	93 612	48,40
b) einschließlich Aachen												
1934: April . . .	1 930 547	1 776 135	704 367	326 335	133 791	68 020	2 956 671	123 195	56,71	2 257 090	94 045	43,29
Mai	1 840 166	1 730 480	635 996	369 044	135 123	47 074	2 779 859	118 925	55,30	2 246 919	96 125	44,70

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle ungerechnet.

Durchschnittslöhne je verfahrene Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken¹.
Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1934, S. 18.
Kohlen- und Gesteinshauer. Gesamtleistung².

Monats-durchschnitt	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Monats-durchschnitt	Ruhr-bezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M
A. Leistungslohn											
1929	9,85	8,74	8,93	7,07	8,24	1929	8,54	7,70	6,45	6,27	7,55
1930	9,94	8,71	8,86	7,12	8,15	1930	8,64	7,72	6,61	6,34	7,51
1931	9,04	8,24	7,99	6,66	7,33	1931	7,93	7,22	6,11	6,01	6,81
1932	7,65	6,94	6,72	5,66	6,26	1932	6,74	6,07	5,21	5,11	5,78
1933	7,69	6,92	6,74	5,74	6,35	1933	6,75	6,09	5,20	5,15	5,80
1934: Januar . . .	7,73	7,02	6,82	5,82	6,49	1934: Januar . . .	6,78	6,17	5,23	5,22	5,85
Februar . . .	7,74	7,01	6,90	5,85	6,48	Februar . . .	6,79	6,17	5,27	5,23	5,87
März	7,73	7,00	6,92	5,84	6,42	März	6,78	6,17	5,28	5,23	5,84
April	7,74	7,01	6,91	5,87	6,45	April	6,76	6,17	5,27	5,23	5,83
B. Barverdienst											
1929	10,22	8,96	9,31	7,29	8,51	1929	8,90	7,93	6,74	6,52	7,81
1930	10,30	8,93	9,21	7,33	8,34	1930	9,00	7,95	6,87	6,57	7,70
1931	9,39	8,46	8,31	6,87	7,50	1931	8,28	7,44	6,36	6,25	6,99
1932	7,97	7,17	7,05	5,86	6,43	1932	7,05	6,29	5,45	5,34	5,96
1933	8,01	7,17	7,07	5,95	6,52	1933	7,07	6,32	5,44	5,39	5,99
1934: Januar . . .	8,06	7,26	7,14	6,02	6,66	1934: Januar . . .	7,09	6,39	5,46	5,46	6,05
Februar . . .	8,07	7,25	7,22	6,06	6,67	Februar . . .	7,10	6,39	5,50	5,46	6,06
März	8,06	7,25	7,24	6,05	6,61	März	7,10	6,41	5,51	5,47	6,04
April	8,07	7,25	7,24	6,07	6,64	April	7,10	6,41	5,52	5,48	6,04

¹ Nach Angaben der Bergbau-Vereine. — ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen-förderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokerien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ²	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
Juni 24. Sonntag		52 676	—	1 861	—	—	—	—	—	1,27
25.	289 453	52 676	10 248	18 790	—	22 643	37 648	7 508	67 799	1,34
26.	270 666	54 941	8 205	17 411	—	23 602	39 989	10 664	74 255	1,30
27.	278 255	52 857	10 132	19 243	—	28 125	34 381	13 023	75 529	1,30
28.	301 363	53 862	10 737	19 130	—	38 634	43 270	11 090	92 994	1,34
29.	131 137	52 739	7 696	14 528	—	42 336	30 095	8 205	80 636	1,52
30.	355 587	57 540	11 164	20 370	—	39 883	64 703	14 421	109 007	1,74
zus. arbeitstägl.	1 626 461	377 291	58 182	111 333	—	195 223	250 086	64 911	510 220	.
	287 056	53 899	10 269	19 649	—	34 455	44 138	11 456	90 049	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

Steinkohlezufuhr nach Hamburg im April 1934¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Insges.	Davon aus					
		dem Ruhrbezirk ²		Groß-britannien		den Nieder-landen	sonst. Be-zirken
	t	t	%	t	%	t	t
1913	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55	—	—
1929	543 409	208 980	38,46	332 079	61,11	—	2 351
1930	488 450	168 862	34,57	314 842	64,46	—	4 746
1931	423 950	157 896	37,24	254 667	60,07	3 471	7 916
1932	333 863	160 807	48,17	147 832	44,28	10 389	14 836
1933	319 680	156 956	49,10	138 550	43,34	13 483	10 691
1934: Jan.	369 568	171 493	46,40	169 638	45,90	16 181	12 256
Febr.	329 485	145 884	44,28	173 812	52,75	6 995	2 794
März	349 111	139 518	39,96	193 321	55,38	12 053	4 219
April	331 951	140 774	42,41	178 175	53,68	5 101	7 901
Jan.-April	345 029	149 417	43,31	178 737	51,80	10 083	6 793

¹ Einschl. Harburg und Altona. — ² Eisenbahn und Wasserweg.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse war Pech bei gleichen Preisen auch weiterhin nur wenig gefragt. Kreosot blieb fest und ließ ein leichtes Anziehen der Preise erkennen. Dagegen war Solventnaphtha wiederum etwas schwächer und der Markt in Rohnaphtha sogar gänzlich flau. Motorbenzol war lebhaft gefragt. Rohkarbolsäure schwächte leicht ab, kristallisierte Karbolsäure wurde weniger gehandelt.

¹ Nach Colliery Guardian and Iron and Coal Trades Review.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	22. Juni	29. Juni
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	s	
Reinbenzol 1 "	1/4	
Reintoluol 1 "	1/9	
" 1 "	2/3	
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 "	2/—2/1 1/11 1/2—2/0 1/2	
" krist. 40% . . . 1 lb.	7/1 1/2—7/3/4	
Solventnaphtha I, ger. . . . 1 Gall.	1/5	
Rohnaphtha 1 "	—/10	
Kreosot 1 "	3/1 1/2 3/3/4	
Pech 1 t	59—60	
Rohteer 1 "	37—39	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	7 £ 5 s	

Für schwefelsaures Ammoniak wurde unverändert 7 £ 5 s für Inlandlieferungen und 5 £ 17 s 6 d für Verfrachtungen zum Ausland gezahlt.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 29. Juni 1934 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Wie üblich war die Geschäftslage auf dem Kohlenmarkt während der Rennfeiertage sehr still. Da der Handel in Brennstoffen

¹ Nach Colliery Guardian.

zu dieser Zeit im allgemeinen schwächer ist, hat die Unterbrechung auf die Marktlage keinen sonderlichen Einfluß. Abgesehen vom Koksmarkt waren alle Marktgebiete schwächer, die Vorräte wurden freier angeboten, die Geschäftstätigkeit war durchweg ruhig. Dagegen war Koks, ohne Hausbrandbedarf, der erst gegen Jahresende einsetzt, derart stark gefragt, daß alle Erzeuger gut mit Aufträgen versehen sind. Der Inlandbedarf ist außerordentlich umfangreich, allein die Hochöfen des Nordens nahmen soviel Koks auf, daß ein großer Teil der vorhandenen Batterien dadurch voll beschäftigt war. Die Koksverschiffungen nahmen ebenfalls zu und zeigten Steigerungen, wie sie kein anderer Brennstoff in der ersten Hälfte dieses Jahres aufzuweisen hatte. Die Preisnotierungen blieben gegenüber der Vorwoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. Trotzdem es in der verfloßenen Woche sowohl am Tyne als auch in den Nordosthäfen auf den Chartermärkten wenig zu tun gab, konnte die schon in der Vorwoche herrschende bessere Grundstimmung gut behauptet werden. Das Mittelmeer- wie auch das ganze westitalienische Geschäft lag fest, der Markt für die baltischen Länder war ruhig und beständig. Das Küstengeschäft war ziemlich unregelmäßig, mit einem für die Schiffeigner allerdings im allgemeinen günstigeren Unterton. In Süd-wales war das Geschäft lebhafter, das Angebot für Mittelmeer- und La-Plata-Verfrachtungen erfolgte nur recht zögernd. Für französische Verschiffungen war der Markt unregelmäßig, aber in seiner Gesamtlage immerhin fester als in der Woche zuvor. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6/3 s, -Le Havre 3/1¼ s, -Alexandrien 7/3 s und -La Plata 9/3 s.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. Juni 1934.

1c. 1304063. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Schaumswimmmaschine. 6. 8. 32.

5b. 1304526. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Riesa (Elbe). Aus zwei Hauptteilen bestehende Abraumförderbrücke mit gemeinsamer auf der Kohle verfahrbarer Mittelstütze. 2. 12. 31.

5c. 1304301. Alfred Thiemann, Dortmund. Kappschuh für den Grubenausbau. 4. 3. 32.

5d. 1303943. Friedrich Müller, Essen. Vorschubvorrichtung für Förderwagen, besonders in Grubenstrecken. 22. 4. 32.

5d. 1304146. Gisbert Böllhoff, Herdecke (Westf.). Schutz für Förderwagenkopfwände. 8. 5. 34.

81e. 1304003. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Antrieb für endlose Fördermittel. 21. 11. 32.

81e. 1304006. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien, G. m. b. H., Herne. Schüttelrutschenverbindung. 31. 5. 33.

81e. 1304127. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhld.). Geschwindigkeitsregler für Förderbänder. 31. 7. 33.

81e. 1304549. Demag A.G., Duisburg. Tragrolle für Förderbänder. 31. 3. 34.

Patent-Anmeldungen,

die vom 21. Juni 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 32. S. 106421. Siegerner Maschinenbau-A.G., Siegen (Westf.). Verfahren für das Verspannen und den Vorschub einer vor Kopf schlitzen Bohrmaschine. 28. 9. 32.

5b, 41/20. A. 71228. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Tagebauanlage zum Gewinnen und Fördern von Braum und Kohle. 26. 8. 33.

5b, 41/20. M. 101904. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Riesa. Freitragende Abraumförderbrücke. 28. 10. 27.

5c, 4. W. 90678. Alfred Wagner, Berlin-Niederschönhausen. Verfahren zum Vortreiben von Strecken. 19. 12. 32.

5c, 9/10. St. 49283. Stephan, Frölich & Klüpfel, Beuthen (O.-S.). Strecken- und Schachtausbau in Stahl und Eisen. 4. 5. 32.

5d, 10/01. G. 83002. Gewerkschaft Emscher-Lippe, Datteln (Westf.). Einrichtung einer Ladestelle. Zus. z. Pat. 594418. 29. 6. 32.

35b, 6/13. K. 129252. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Klappkübelgehänge. 2. 3. 33.

81e, 14. S. 104519. Établissements Burton Fils Société à Responsabilité Limitée, Paris. Auf Schienen fahrbarer universallabelliger Plattenbandförderer. 10. 5. 32.

81e, 27. P. 68464. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Vorrichtung zum Aufgeben von Gut aus Wagen o. dgl. auf einen mit Querwänden versehenen stetigen Förderer, besonders Stahlzellenförderer. 10. 11. 33.

81e, 48. Sch. 103597. Schenck & Liebe-Harkort A.G., Düsseldorf. Auslauf für Fördervorrichtungen zum abriefreien Verladen von Briketten in Wagen, Schiffe oder auf Stapelplätze, denen das Fördergut durch ein Sammelband zugeführt wird. 1. 3. 34.

81e, 57. M. 123877. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien, G. m. b. H., Herne. Schüttelrutschenverbindung mit in ihrer Höhenlage durch Nutführung unverrückbar gegeneinander festgelegten Schüssen. Zus. z. Anm. M. 123388. 18. 5. 33.

81e, 126. K. 129676. Fried. Krupp A.G., Gußstahlfabrik, Essen. Fördergerät, dessen Obergestell durch Änderung des Abstandes von seinen Fahrgestellen der Höhe nach eingestellt werden kann. 31. 3. 33.

81e, 126. L. 42930. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Absetzgerät mit schwenkbarem Oberbau. 2. 7. 30.

Deutsche Patente.

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

1a (21). 598306, vom 4. 10. 32. Erteilung bekanntgemacht am 24. 5. 34. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G. in Magdeburg. *Aus mehreren hintereinander angeordneten Walzen bestehender Walzenrost zum Absieben von Schüttgut.*

Die Walzen des Rostes sind als an beiden Enden offene Hohltrömmeln ausgebildet und haben einen glatten Siebmantel. Am Mantel der Walzen sind innen Schraubenvindungen (Förderschrauben) vorgesehen, die von der Längsmittlinie der Walzen nach außen verlaufen und das durch die Sieböffnungen der Walzen tretende Gut nach den Enden der Walzen befördern.

1a (2810). 598130, vom 19. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Karl Roth in Sandberg (Kreis Waldenburg) und Berthold Wagner in Neuhain. *Luftsetzmaschine.*

Die zum Erzeugen der Luftstöße dienende Vorrichtung (Drosselklappe o. dgl.) ist in eine Leitung eingeschaltet, welche die vor und hinter dem Setzsieb liegenden, von der Setzluft durchströmten Räume miteinander verbindet.

1b (401). 598022, vom 20. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Sicherheitsvorrichtung für Magnetscheider.*

Die Vorrichtung besteht aus einem mit dem Magneten des Scheiders zusammenwirkenden Anker, der durch Hebel so auf das Antriebsmittel des Scheiders oder der Aufgabevorrichtung des Scheiders einwirkt, daß das Antriebsmittel eingeschaltet wird, wenn der Scheider unter Strom steht, jedoch ausgeschaltet wird, wenn dem Antriebsmittel kein Strom zufließt. Der Anker kann durch eine Spannrolle oder einen Riemenrücker auf den zum Antrieb des Scheiders oder dessen Aufgabevorrichtung dienenden Riemen oder auf eine in die Antriebswelle für den Scheider eingeschaltete ausrückbare Kupplung einwirken.

1c (801). 598240, vom 27. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Cesag Central-Europäische Schwimmaufbereitungs-A.G. in Berlin. *Verfahren zur Schwimmaufbereitung oxydischer Erze und Mineralien.* Priorität vom 2. 3. 31 ist in Anspruch genommen.

Einer Trübe des aufzubereitenden Erzes o. dgl. sollen sulfurierte Fettsäure (sulfurierte fette Öle) und organische, schwefelhaltige Abkömmlinge der Kohlensäure (Xanthate) zugesetzt werden. Außerdem kann man der Trübe lösliche schaumbildende Stoffe zusetzen.

5c (1001). 598253, vom 5. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 24. 5. 34. Dipl.-Ing. Walter Maercklin in Hamburg. *Nachgiebiger Grubenstempel.*

Der Stempel besteht aus zwei ineinander verschiebbaren Teilen, von denen der untere, in den oberen eingreifende Teil sich nach oben keilförmig verjüngt. An dem untern Ende des oberen Stempelteils ist ein Klemmschloß befestigt, das eine am oberen Ende schwingbar aufgehängte, an dem freien untern Ende mit der äußeren Fläche an einem drehbaren Exzenter anliegende Platte hat. Am oberen Ende ist die Platte auf der innern, d. h. auf der nach dem untern Stempelteil gerichteten Fläche mit einer Anschlagnase für den Spannkeil versehen, der zwecks Festklemmens des oberen Stempelteils auf dem untern von unten her zwischen die Platte des Klemmschlusses und den untern Stempelteil getrieben wird.

5d (11). 598241, vom 15. 4. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Förstersche Maschinen- und Armaturen-Fabrik A. G. in Essen-Altenessen. *Verladevorrichtung, bei der ein von einer Schüttelrutsche gesteuertes Getriebe ein Transportband bewegt.*

An der Rutsche sind Kulissensteine angeordnet, die in Längsschlitze von Kurbeln eines Sperrklinkengetriebes eingreifen, das dazu dient, die hin- und hergehende Bewegung der Rutsche in die zum Antrieb des Förderbandes erforderliche Drehbewegung umzuwandeln. Die Drehbewegung des Sperrklinkengetriebes wird durch Ketten o. dgl. auf das Förderband übertragen.

5d (1510). 598133, vom 9. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik in Witten (Ruhr). *Zuführungsvorrichtung für den pneumatischen Bergeversatz.* Zus. z. Pat. 579908. Das Hauptpatent hat angefangen am 15. 1. 31.

Die Schleusenrohre der Vorrichtung, in denen die an ihrer Rückseite mit einer Dichtung (Liderung) versehenen, zu einer endlosen Fördervorrichtung verbundenen hohlen Kolben sich bewegen, sind innen mit einem Emailüberzug versehen.

5d (1510). 598134, vom 15. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Vorrichtung zur Reglung der Treibmittelzufuhr bei Versatzmaschinen für strömende Förderung.*

Vor einer in der Strömungsrichtung des Treibmittels vor der in dem Mischaum der Versatzmaschine mündenden Düse vorgesehenen Verengung der Treibmittelzuführungslleitung ist in dieser ein Regelmittel, z. B. ein birnenförmiger Körper, so angeordnet, daß durch ihn der Durchflußquerschnitt der Leitung vergrößert oder verkleinert werden kann. Auf den das Regelmittel tragenden Teil wirkt eine regelbare Kraft, z. B. eine Feder, entgegengesetzt zur Strömungsrichtung des Treibmittels. Mit dem Regelmittel ist ein hinter einem Fenster der Treibmittelleitung liegender Zeiger verbunden, der den jeweiligen Stand des Regelmittels bezüglich der Verengung der Treibmittelleitung anzeigt.

10a (1901). 598182, vom 15. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Herstellung einer Gasabzugvorrichtung zum Abführen flüchtiger Destillationsprodukte aus Kammeröfen.*

Durch Stangen o. dgl., die von der Ofendecke her in die Kohlenfüllung der Ofenkammern eingeführt werden, sollen in der Füllung Absaugkanäle hergestellt werden. In diese Kanäle werden alsdann Abführrohre so tief eingeführt, daß eine gasdichte Verbindung zwischen den Kanälen und den Rohren entsteht. Diese verbinden die Kanäle mit einer Gasabsaugleitung. Wird die Kohlenfüllung außerhalb der Ofenkammer gestampft oder gepreßt, so werden die Kanäle in dem Kohlenkuchen hergestellt, bevor dieser in die Ofenkammer eingesetzt wird. Zuerst

können auch die Rohre in die Kohlenfüllung eingesetzt und dann die Kanäle hergestellt werden. In diesen kann während des Betriebes ein Unterdruck von mindestens 50 mm Wassersäule aufrecht erhalten werden.

81e (1). 598238, vom 3. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. J. Pohligh A. G. in Köln-Zollstock. *Allseitig eingekapselter Förderer für Massengut.*

Auf dem zum Beschicken des Förderers dienenden Zubringer oder an der zum Entleeren des Förderers dienenden Vorrichtung sind die einander zugekehrten Enden von zwei in der Längsrichtung des Förderers angeordneten biegsamen Abdeckbändern befestigt. Das andere Ende der Bänder ist auf außerhalb der Enden des Förderers angeordnete Rollen gewickelt. Die Bänder werden bei der Bewegung des Zubringers oder der Entleerungsvorrichtung in der Längsrichtung des Förderers auf die eine Rolle auf- und von der andern abgewickelt.

81e (57). 598361, vom 23. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 24. 5. 34. Dipl.-Ing. Walter Hardieck in Dortmund-Sölde. *Schüttelrutschenstrang, dessen einzelne Rinnen in bekannter Weise verbunden werden durch Seile, die die Rinnen gegeneinander zu einem Ganzen verspannen.*

Die einzelnen Rinnen sind mit rohrförmigen, sich über ihre ganze Länge erstreckenden Führungen versehen, die mit den Rinnen aus einem Stück hergestellt oder an sie genietet oder geschweißt sind. Durch die Führungen werden die zum Verbinden der Rinnen dienenden Seile gezogen.

81e (112). 598239, vom 1. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Dipl.-Ing. Adolf Küppers in Köln-Sülz. *Verladevorrichtung für Brikette o. dgl. mit am Förderer angeordnetem Sammelbehälter.*

Seitlich eines senkrechten Schachtes, in dem ein Zellenförderer die Brikette abwärts fördert, ist ein senkrechter, mit einer Wenderutsche versehener Schacht angeordnet. Dieser Schacht ist oben mit einer Schurre abgedeckt und unten mit einer von der untern Umlenkrolle des Zellenförderers angetriebenen Austragevorrichtung versehen. Bei Wagenwechsel wird die Schurre niedergeklappt, so daß die Brikette nicht in den Förderschacht, sondern in den seitlich von ihm angeordneten Sammelschacht gelangen. Die Seitenwände des Förderschachtes sind mit Längsschlitzen versehen, die durch die Kette des Förderers, an der Tragarme gelenkig befestigt sind, verschlossen werden. Die Kette wird von ihrer untern Umkehrrolle so abgelenkt, daß ihre Tragarme sich allmählich schräg stellen.

81e (8901). 598295, vom 6. 6. 30. Erteilung bekanntgemacht am 24. 5. 34. Skip Compagnie A. G. in Essen. *Füllstelle für eine Gefäßförderanlage.*

Neben dem an der Füllstelle angeordneten Bunker ist eine Leitung angeordnet, die oberhalb des vom Schüttgut vor dem Beladen der Fördergefäße eingenommenen Raumes des Bunkers in diesen mündet. Außerdem ist in der mit einer seitlichen Anschlußöffnung versehenen Haube der Fördergefäße eine Leitfläche vorgesehen, welche die Luft, die beim Beladen der Gefäße aus diesen durch das Fördergut verdrängt wird, in die Leitung leitet. Sind dem Bunkerauslaß Meßtaschen vorgesehen, so werden in dem Bunker und den Meßtaschen Räume vorgesehen, die sich nicht mit Fördergut füllen können. Diese werden mit der Leitung verbunden, welche die aus den Fördergefäßen austretende Luft aufnimmt. In die Leitung können Staub-sammelräume eingeschaltet und Abschlußmittel vorgesehen werden, die z. B. beim Umfüllen des Fördergutes in die Meßtaschen selbsttätig oder zwangsläufig geschlossen werden.

81e (126). 598129, vom 27. 4. 29. Erteilung bekanntgemacht am 17. 5. 34. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Absetzgerät zum Anschütten von Hoch- und Tiefhalden.*

Das Gerät ist auf einer mittlern Standsohle verfahrbar und hat einen quer zur Fahrbahn ausladenden, nicht schwenkbaren Abwurförderer sowie ein quer zu diesem Förderer gerichtetes, in waagrechtter Ebene schwenkbares Förderband, das zum Anschütten der Fahrbahn für das Gerät dient.

B Ü C H E R S C H A U.

Die Veredlung flüssiger Brennstoffe. Die Veredlung gasförmiger Brennstoffe. Von Dr. Richard Heinze, Halle (Saale). (Ergebnisse der angewandten physikalischen Chemie, 2. Bd., H. 1 und 2.) 140 S. mit 8 Abb. Leipzig 1934, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis jedes Heftes geh. 6,30 *M.*

Unter Veredlung flüssiger Brennstoffe ist hier zunächst die Zerlegung in Einzelerzeugnisse durch Destillation verstanden. Anschließend wird dann auf die Druckspaltung (Krackung) der Öle eingegangen, deren Besprechung den größten Teil des ersten Heftes einnimmt. In leicht faßbarer, knapper, trotzdem aber ziemlich erschöpfender Form hat es der Verfasser verstanden, das schwierige Gebiet so zu behandeln, daß man sich von dem heutigen Stande dieses Industriezweiges ein gutes Bild machen kann, wobei eine Unterteilung in die in Deutschland und die im Ausland entwickelten Verfahren erfolgt ist. Mehrere Tafeln mit einer Zusammenstellung der bei verschiedenen Ausgangsölen gewonnenen Ergebnisse bilden eine wertvolle Ergänzung der sachlichen Ausführungen. Die Hochdruckhydrierung wird ebenfalls recht ausführlich geschildert und mit Ergebniszahlen belegt. Die thermische Aufspaltung der Öle und eine Zusammenstellung des Schrifttums bilden den Abschluß des Heftes.

Bei der Veredlung gasförmiger Brennstoffe geht der Verfasser vom Erdgas aus, dessen chemische und physikalische Eigenschaften er besonders würdigt. Anschließend behandelt er die brennbaren technischen Gase und bespricht deren Reinigung auf trockenem und nassem Wege zur Entfernung von Staub, Schwefel, Kohlensäure usw. im einzelnen, wobei die neuzeitlichsten Verfahren berücksichtigt sind. Die Gaszerlegung unter Hochdruck und Tiefkühlung wird an Hand einer schematischen Zeichnung beschrieben und im letzten Abschnitt die Synthese von Kohlenwasserstoffen aus Kohlenoxyd und Wasserstoff in zwar knapper, aber hinreichend genauer Fassung erörtert. Ein umfangreiches Verzeichnis des einschlägigen Schrifttums beschließt das Heft.

Der Verfasser hat es in vorbildlicher Weise verstanden, das Wesentliche dieser beiden Teilgebiete der Brennstofftechnik herauszustellen, die neuern Verfahren und Erkenntnisse zu berücksichtigen und auf verhältnismäßig

engem Raum in flüssiger, leicht verständlicher Schreibweise eine Fülle unentbehrlicher, jedem Brennstoffachmann wichtiger Angaben zu vermitteln, so daß diese Hefte eine wertvolle Ergänzung des bisher vorhandenen Schrifttums bilden.
A. Thau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- (Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)
- Moos, August, Steinbrecher, H. und Stutzer, O.: Deutsches Erdöl. II. Folge. (Schriften aus dem Gebiet der Brennstoff-Geologie, H. 9.) 98 S. mit 8 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 9,80 *M.*
- Muhlert, F.: Der Kohlenstickstoff. Seine Herkunft, sein Verhalten bei der Verschmelzung, Verkokung und Vergasung der Kohlen und des Torfes, seine Verwertung zur Gewinnung von Ammoniak- und Zyanverbindungen und seine Bedeutung in der Stickstoffwirtschaft der Welt. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 32.) 165 S. mit 40 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 13,50 *M.*, geb. 14,75 *M.*
- Pindor, Rudolf: Die Materialwirtschaft im Steinkohlenbergbau. (Wirtschaftswissenschaft, Wirtschaftspraxis, Bd. 2.) 256 S. mit Abb. Bühl (Baden), Verlag Konkordia A.G. Preis geh. 10 *M.*
- Rummel, Kurt: Grundlagen der Selbstkostenrechnung. 123 S. Düsseldorf, Verlag Stahl Eisen m. b. H. Preis geb. 4,50 *M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 4 *M.*
- Schmidt, Behringer und Schurig: Wassenumlauf in Dampfkesseln. (VDI-Forschungsheft 365.) 23 S. mit 45 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 5 *M.*, für VDI-Mitglieder 4,50 *M.*
- Schwenger, Rudolf: Die deutschen Betriebskrankenkassen. (Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Bd. 186, T. 3.) 140 S. mit Abb. München, Duncker & Humblot. Preis geh. 4,80 *M.*
- 25 Jahre Verein deutscher Gießereifachleute. 1909–1934. Festschrift zum fünfundzwanzigjährigen Bestehen des Vereins deutscher Gießereifachleute. Hrsg. von Fritz Bock. 155 S. mit Abb. und Bildnissen.
- Wege zur Behebung des Facharbeitermangels. (Veröffentlichungen des Reichsstandes der deutschen Industrie, Nr. 61, Mai 1934.) 29 S. mit 4 Abb. Berlin, Selbstverlag des Reichsstandes der Deutschen Industrie. Preis geh. 0,50 *M.*

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

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Zoning the British coal measures. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1131*. Stratigraphische Verbreitung der Pflanzenlagen. Der schottische Millstone-Sandstein.

Die Tektonik des subherzynen Salzgebietes, erklärt nach Richtlinien der technischen Mechanik. Von Seidl. (Schluß.) Kali 28 (1934) S. 150/52*. Ordnung der einzelnen Zonen zu Wellensystemen. Gesamtformänderung der mesozogenen Platte.

Die Bitumensuren in Oberschwaben und die Frage ihrer Bedeutung. Von Wager. Kali 28 (1934) S. 145/48*. Schilderung der Bitumenvorkommen bei Ehingen (Württemberg). (Schluß f.)

Eisenerztagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Von Ahrens und Kegel. Glückauf 70 (1934) S. 578/81. Verlauf der Tagung. Wesentlicher Inhalt bemerkenswerter Vorträge.

Bergwesen.

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1933. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 82 (1934) S. 5/50*. Überblick über die wichtigsten Neuerungen und Fortschritte auf den verschiedenen Gebieten der Bergbautechnik.

Old Roundwood Colliery. Von Sinclair. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1091/95*. Besprechung der neuzeitlichen Tagesanlagen, besonders der Dampfturbinenanlage. Sieberei und Trockenaufbereitung.

The modern electrified colliery from the viewpoint of the mechanical engineer. Von Robson. Min. electr. Engr. 14 (1934) S. 370/78*. Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität im neuzeitlichen Grubenbetrieb. Wirtschaftlichkeit gegenüber Dampf und Druckluft in den einzelnen Betriebszweigen. Meinungsaustausch.

Stapelförderung aus Unterwerksbauen. Von Gremmler. Glückauf 70 (1934) S. 565/70*. Stapelförderung aus Betrieben der flachen Lagerung mit Fremdversatz. Förderung bei steiler Lagerung. Oberwerksbau und Unterwerksbau.

Die Wirtschaftlichkeit elektrischer Vorortanlagen bei verschiedenen Spannungen. Von Körfer. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 40/47*. Grundlegende Betrachtungen. Wirtschaftlichkeitsberechnungen an Hand von Beispielen. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Drilling sharpening at the Lake View and Star. Von Elvey. Min. Mag. 50 (1934) S. 329/35*. Gesamtplan der Bohrschmiede. Ofen zum Härten der Bohrspitzen. Kosten.

Stemming materials. Von Ritson und Stafford. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1122/24. Iron Coal Trad. Rev.

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

128 (1934) S. 973/74. Safety Mines Res. Bd. Pap. 1934, H. 84, S. 1/30. Vorversuche. Sand als Besatz und Bindemittel. Herstellung von Sand-Ton-Besatz, Versuchsergebnisse und Vorteile. Besatz für nasse Bohrlöcher.

Über die Sprengkraft und ihre Ermittlung. III. Von Haid und Koenen. (Schluß.) Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 29 (1934) S. 168/71*. Abhängigkeit der Sprengwirkung von der Wandstärke des Bleiblocks. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Über den Spannungszustand im Streckenumfang. Von Seidl. Z. Berg-, Hütt- u. Sal.-Wes. 82 (1934) S. 1/4. Eingehende Erörterung auf Grund theoretischer Betrachtungen und Beobachtungen im Betriebe.

Ausführung neuzeitlicher Stapel- und Blindschachtförderhaspel für zweitrummige Förderung aus mehreren Anschlägen. Von Baur. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 48/51*. Beschreibung der für die genannte Förderweise geeigneten Haspel und ihrer Versteckeinrichtungen.

Vereinheitlichung der Teile für elektrische Fahrleitungen untertage. Von Schlobach. Bergbau 47 (1934) S. 187/90*. Übersicht über die bisher durchgeführte Vereinheitlichung, die sich auf Fahrdrähte, Fahrdrähtklemmen, Leitführungen, Klemmenhalter, Kauschen, Spannschlösser, Verbindungsflaschen, Isolatoren usw. erstreckt.

Elektrische Lokomotivförderung in Schlagwettergruben. Von Bohnhoff. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 47/48. Erörterung einiger grundsätzlicher Fragen, im besonderen der Vor- und Nachteile der elektrischen Fahrdrähtlokomotive.

Elektrifizierung im Untertagebetrieb auf der Zeche Auguste Viktoria, Hüls. Von Wimmelman. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 33/40*. Werdegang der elektrischen Ausgestaltung des Betriebes und Beschreibung der einzelnen Einrichtungen.

Praktische Gesichtspunkte für die Inangriffnahme der Elektrifizierung in Steinkohlengruben. Von Spieker. Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 51/54. Aufstellung von Richtlinien auf Grund der bisherigen gewonnenen Erfahrungen.

Zur Frage der Fangvorrichtungen für Förderkörbe. Von Siegmund. Schlägel u. Eisen, Brück 32 (1934) S. 119/24*. Zweckmäßige Ausbildung der Fänger, der Leitbäume und der Auslösefeder. Beschreibung einer neuen Bauart.

An aerial ropeway on an Indian mine. Von Roe. Min. Mag. 50 (1934) S. 340/44*. Beschreibung der indische Kupferbergwerke mit der Hütte verbindenden Drahtseilbahn.

The action of harmful dusts. Von Kettle. Colliery Guard. 148 (1934) S. 1096/98. Untersuchungsverfahren. Staube, die Steinlungen verursachen. Frage der chemischen oder physikalischen Einwirkung von Stauben. Der Einfluß von Staub auf Ansteckung.

Neuartige Sicherheitsleuchten. Von Ullmann. Glückauf 70 (1934) S. 577/78*. Vorrichtungen zum Verhüten der Entzündung von Schlagwettern durch den nachglühenden Leuchtfaden beschädigter Glühbirnen in Sicherheitsleuchten.

Die Aufstellung von Waschkurven für Braunkohle. Von Grumbrecht. Braunkohle 33 (1934) S. 373/78*. Wiedergabe von Waschkurven, die mit Mischungen von Xylol und Tetrachlorkohlenstoff gewonnen sind.

Dedusting of coal. Von Winspear und andern. (Schluß.) Colliery Guard. 148 (1934) S. 1100/02. Erfahrungs- und Meinungsaustausch.

Some experiences with pneumatic separators. Von Maxwell. (Schluß.) Colliery Guard. 148 (1934) S. 1098/100. Separatoren mit ständiger Luftzuführung. Aufbau einer Anlage. Versuchsergebnisse. Luftaufbereitung von Koksnußen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

A method of controlling the temperatures of travelling-grate stokers. Von Maughan, Spalding und Thornton. (Forts. und Schluß.) Engineering 137 (1934) S. 656/58* und S. 669/71*. Verbrennungsversuche mit verschiedenen Brennstoffen. Verlauf der Temperaturkurven. Auswertung der Ergebnisse.

Kesselspeisewasser-Aufbereitung auf einer Ruhrzeche. Von Ammer und Naumann. Glückauf 70 (1934) S. 570/77*. Umbau der Reinigeranlage. Behandlung

des Speisewassers mit Kalk, Soda und Ätznatron. Behandlung mit Trinatriumphosphat. Sauerstoffanfrassungen. Entgasung des Speisewassers. Überwachung und Wirtschaftlichkeit.

Röntgenonderzoek van een gelaschten ketel. Von de Costa. Ingenieur, Haag 49 (1934) Electrotechniek, S. 93/94*. Das Verfahren und seine Anwendungsweise, erläutert an einem Beispiel.

Contribution à l'étude du pouvoir réducteur des charbons pour gazogènes légers. Von Gevers-Orban. Rev. univ. Mines 77 (1934) S. 313/20*. Reaktionsfähigkeit und Verbrennbarkeit. Reduktionsvermögen einiger Kohlensorten. Einfluß der Reaktionstemperatur, der Dauer der Berührung des Gases mit der Kohle, des Gasdruckes, der Größe und Porosität der Kohle usw. auf das Reduktionsvermögen. (Forts. f.)

Schutz gegen Betriebsstörungen. Von Weiß. Wärme 57 (1934) S. 390/92*. Mittel und Wege des Störungsschutzes im Kessel- und Maschinenhaus.

Three-drum drag scraper. Engineering 137 (1934) S. 661*. Beschreibung eines dreitrummigen elektrisch angetriebenen Schrapperhaspels.

Hüttenwesen.

Le progrès dans la cyanuration en marche continue des minerais aurifères. Von Berthelot. Mines Carrières 13 (1934) H. 140, S. 7/10*. Grundzüge des Zyanidverfahrens. Einrichtungen für die Anwendung des Verfahrens im durchgehenden Betriebe.

Chemische Technologie.

Glanz- und Mattkohle oberschlesischer Flöze. I. Von Drees und Kowalski. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 221/29*. Blähvermögen und Backfähigkeit. Erweichungskurven. Permanganatzahl. Entgasungsverlauf. Teerbildung. Schrifttum.

Traitement des pyroschistes autrefois et aujourd'hui. Von Charrin. Mines Carrières 13 (1934) H. 140, S. 1/6*. Neuzeitliche Öfen zum Schwelen von Bitumenschiefen. Schrifttum.

Über Fortschritte in der Herstellung von Schmierölen ausgehend vom Kogasin. Von Fischer, Poch und Wiedeking. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 229/33. Mitteilung neuer umfangreicher Versuchsergebnisse.

The setting of portland cement. Von Roller. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 669/77*. Versuche zur Feststellung der sich beim Abbinden von Portlandzement abspielenden chemischen Reaktionen. Gleichungen. Die Rolle des Kalziumsulfates.

Wirtschaft und Statistik.

Entwicklung und Bedeutung des Anhaltischen Braunkohlenbergbaus. Von Schwidtal. Braunkohle 33 (1934) S. 369 und 387. Geschichte. Kennzeichnung der wichtigsten Vorkommen. Bedeutung des Braunkohlenbergbaus für die Anhaltische Wirtschaft.

La situation de la France dans le monde en 1933 au point de vue de l'industrie minière. (Forts.) Ann. Mines France 5 (1934) S. 219/55. Frankreich und das Saargebiet. Handelsverkehr in Kohle und Koks mit Großbritannien, Deutschland, Belgien, den Niederlanden und Polen. (Forts. f.)

Les vicissitudes des grandes devises. Von Reboul. Bull. Soc. ind. Mulhouse 100 (1934) S. 197/231. Die Kriegs- und die Nachkriegsinflation. Stabilisierung der Währungen. Krisenzeiten in England, Deutschland, den Vereinigten Staaten und Frankreich.

PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Wiester vom 1. Juni an auf ein Jahr zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne,

der Bergassessor Obladen vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem

Steinkohlenbergwerk Gewerkschaft Carolus Magnus in Palenberg (Bez. Aachen),

der Bergassessor Niederbäumer vom 25. April an auf weitere vier Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum,

der Bergassessor Backhaus vom 1. Juni an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Zweigniederlassung Bernsteinwerke Königsberg, Abt. Bergwerksverwaltung Palmnicken,

der Bergassessor Keune vom 1. Juli an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft ver. Klosterbusch in Herbede (Ruhr).

Dem Bergassessor Gerhardt ist zwecks Beibehaltung seiner Tätigkeit bei der Gelsenkirchener Bergwerks-A. G., Gruppe Hamborn, die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Die Bergreferendare Fritz Schreyer, Gerhard Kyllmann (Bez. Dortmund), Richard Schlüter (Bez. Bonn)

und Alfred Steffenhagen (Bez. Halle) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

In den Ruhestand sind auf ihren Antrag versetzt worden:

der Erste Bergrat Kircher beim Bergrevier Gelsenkirchen, der Bergrat Dr.-Ing. Nahnsen beim Bergrevier Halle.

Bei der Bergakademie Clausthal ist der Professor Dr. Valentiner zum Rektor für die Amtszeit Juli 1934 bis Juni 1935 ernannt worden.

Gestorben:

am 13. Juni in Berlin der Gewerbeassessor a. D. Dr.-Ing. Karl Nugel, Geschäftsführer der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, im Alter von 52 Jahren,

am 27. Juni in Recklinghausen der Diplom-Bergingenieur Jürgen Schwemann, der bei Ausübung seines Berufes auf der Zeche General Blumenthal tödlich verunglückt ist, im Alter von 31 Jahren.

Max Graßmann †.

Mit dem am 6. Juni 1934 in Hamburg verschiedenen Geheimen Bergrat Graßmann ist eine Persönlichkeit dahingegangen, deren Tätigkeit lange Jahre hindurch für den Absatz der Ruhrkohle von hervorragender Bedeutung gewesen ist und deren Name mit der Geschichte des rheinisch-westfälischen Bergbaus verbunden bleiben wird.

Max Graßmann wurde am 25. Dezember 1854 zu Frankfurt an der Oder als Sohn eines Gutsbesitzers geboren und genoß die Schulbildung auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt. Er wandte sich dem Bergfach zu und verfuhr im Bereich der Saarbrücker Bergwerksdirektion seine erste Schicht. In Berlin besuchte er die Universität und die Bergakademie, bestand dort am 31. Mai 1881 die Prüfung als Bergreferendar und wurde nach der weitem Ausbildung am 17. März 1886 zum Bergassessor ernannt. Er fand sogleich im preußischen Staatsdienst Beschäftigung als Hilfsarbeiter bei der Berginspektion Sulzbach im Saargebiet und trat im folgenden Jahre in das Handelsbureau der Königlichen Bergwerksdirektion zu Saarbrücken ein. Hier erkannte man bald seine besondere Befähigung für die Bearbeitung des Absatzes und des Kohlenhandels und übertrug ihm, nachdem er 1888 Berginspektor geworden war, die Leitung des Handelsbureaus. Im Jahre 1890 wurde er Mitglied der Bergwerksdirektion und 1892 Bergrat.

Sein Geschick bei den Unterhandlungen für den Kohlenverkauf, das er in den 8 Jahren seiner Saarbrücker Tätigkeit bewies, wurde bald in weitem Kreisen bekannt. So lag es nahe, daß man nach der im Jahre 1893 erfolgten Gründung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats an ihn herantrat, um sich seine Arbeitskraft und Sachkenntnis für das junge Unternehmen zu sichern. Er folgte dem Rufe und schied aus dem Staatsdienst. Von 1895 bis 1918 hat er dem Kohlen-Syndikat angehört, erst als Vorstandsmitglied und nach dem Tode Anton Unckells im Jahre 1904 als Erster Direktor.

Es waren Jahre gedeihlicher Arbeit, Jahre des allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwungs, an dem Graßmann durch sein erfolgreiches Eintreten für den Ausbau des Syndikats, namentlich auf dem Gebiet des Handels und in der Hüttenzechenfrage, nicht zum wenigsten Anteil hatte. Dann folgte die schwere Kriegszeit, während der er mit

seinem ausgeprägten Pflichteifer, mit Weitblick und Tatkraft den schwierigen und verantwortungsvollen Aufgaben seines Amtes in zäher Ausdauer gerecht geworden ist. Die seinem Wirken zuteil gewordene Anerkennung bezeugen die zahlreichen Auszeichnungen verschiedener deutscher Bundesstaaten und des verbündeten Auslandes.

Während seiner Tätigkeit in Essen gehörte Graßmann dem Bergbau-Verein als Vorstandsmitglied an und nahm dadurch wie durch andere Ehrenämter mitwirkenden Anteil an allen Fragen und Sorgen, die den Ruhrbergbau beschäftigten.

Gegen Ende des Weltkrieges schied Graßmann aus dem Kohlen-Syndikat aus. Er wurde zum Geheimen Bergrat ernannt und nahm in Bonn seinen Wohnsitz. Aber er blieb nicht müßig; durch verschiedene Aufsichtsratsstellen behielt er eine lebhaftige Fühlung mit dem Arbeitsgebiet des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats. Er war u. a. Mitglied des Aufsichtsrats der Deutschen Kohlen-Depot G. m. b. H. in Hamburg; ferner gehörte er dem Aufsichtsrat der Westfälischen Transport Aktiengesellschaft seit ihrer Gründung als Mitglied und seit 1904 als Vorsitzender an. Dieselbe Stelle bekleidete er bei der Münsterischen Schifffahrts- und Lagerhaus-Aktiengesellschaft sowie bei den Vereinigten Asbestwerken in Dortmund und die des stellvertretenden Vorsitzenden bei der Emdener Verkehrsgesellschaft zu Emden.

Eine Aufsichtsratssitzung rief ihn auch zu seiner letzten Reise nach Hamburg, der er sich nicht entzog, obwohl er sich nach Jahren schwerer Krankheit Schonung hätte auferlegen sollen. So wurde er am Morgen des Sitzungstages von einem Anfall seines alten Leidens betroffen, dem er wenige Stunden darauf im Krankenhaus erlag.

Graßmanns charaktervolle, aufrechte Persönlichkeit, seine pflichttreue Hingabe an die ihm gestellten Aufgaben, die Klarheit seines Urteils, seine nie versagende Tatbereitschaft und Liebenswürdigkeit und die Gastlichkeit seines Hauses haben ihm in weiten Kreisen Vertrauen, Verehrung und Zuneigung verschafft. Viele Freunde trauern mit seiner Familie um den Heimgang dieses ausgezeichneten Mannes, dessen Andenken besonders im Ruhrbergbau unvergessen bleiben wird.

W. Serlo.

