

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 47

21. November 1936

72. Jahrg.

Untersuchungen über die Wirkung von Druckformen und Hohlformen in allseitig gespanntem Gestein zur Klärung von Gebirgsdruckfragen.

Von Dipl.-Ing. G. Dommann, Breslau.

Die Arbeiten zur Klärung von Druckwirkungen und Bewegungsvorgängen in allseitig gespanntem Gestein, wie sie im Bergbau auftreten, erstrecken sich auf drei getrennte Gebiete, nämlich die Beobachtungen untertage, das Messen der Gebirgsbewegungen und die versuchsmäßige Nachahmung der natürlichen Verhältnisse. Den Ausgangspunkt bilden die bergmännischen Beobachtungen in der Grube, welche die wichtigsten Grundlagen für die Erkenntnis des Gebirgsverhaltens liefern. Die Vielheit der Erscheinungen führte hier zu teilweise einander widersprechenden Theorien, die aber mit der Zeit einen gewissen Ausgleich erfuhren. Durch die Zusammentragung der mannigfachen Beobachtungen konnte eine umfassende Darstellung von den auftretenden Spannungen und Drücken sowie deren Auslösungsformen gegeben werden.

Zum Nachweis der Richtigkeit dieser Theorien sind aber noch eingehende Messungen und Versuche erforderlich. So sucht man durch markscheiderische Aufnahme der Bewegungsvorgänge über- und untertage die Auswirkungen des Bergbaus in Form von Zerr- und Druckzonen zu bestimmen, um daraus auf die Verteilung von Spannung und Druck zu schließen. Das dritte Gebiet ist die von Seidl¹ eingeleitete Untersuchung der physikalischen Eigenschaften der Gesteine im Rahmen der Materialprüfung, die für die verschiedenen mechanischen Beanspruchungen die entsprechenden kennzeichnenden Bruch- und Bewegungsvorgänge erkennen läßt und mit der Übertragung der Ergebnisse auf die Erscheinungen in der Natur einen wertvollen Beitrag zu der Erkenntnis der Bewegungsvorgänge und der zugrunde liegenden mechanischen Beanspruchungen bietet.

Bei der Heranziehung dieser Forschungsergebnisse zur Klärung der Erscheinungen im Bergbau stellt man insofern noch eine Lücke fest, als sich die Materialprüfung vorwiegend mit der Bestimmung der Eigenschaften bei atmosphärischem Gegendruck befaßt, während die Gesteine in bergmännischer Teufe unter einem allseitigen Spannungszustand stehen, der ihre Eigenschaften wesentlich verändert. Diese Änderung der Festigkeitseigenschaften mit dem Spannungszustand ist seit langem bekannt, jedoch stehen die praktischen Versuche zur Nachbildung der Verhältnisse im Bergbau durch die Materialprüfung noch in den Anfängen. Die vorliegende Arbeit soll in dieser Hinsicht eine Ergänzung bringen.

Für die Hauptuntersuchungen wurden Kunststeine verwendet, weil es nachzuweisen galt, daß die Aus-

bildungsformen um Hohlräume in allseitig gespanntem Gestein allgemeingültige Erscheinungen darstellen, die von der Gesteinsbeschaffenheit nur in gewissen Grenzen beeinflußt werden. Die Verwendung von Kunststeinen ermöglicht die Herstellung von Probekörpern mit ganz bestimmten Eigenschaften und bedeutet zugleich eine erhebliche Vereinfachung, da es wirtschaftlich kaum möglich ist, die für derartige Reihenversuche benötigten zahlreichen Probekörper aus Natursteinen herauszuarbeiten. Die an Kunststeinen ermittelten Hauptergebnisse wurden durch vergleichende Versuche an Natursteinen nachgeprüft.

Zur Herstellung der Probekörper diente in allen Fällen Portlandzement »Zenith I«, dem Odersand (Quarzsand) von verschiedener Korngröße zugemischt wurde. Man stellte folgende Steine her:

Beton	Zuschlag	Mischung	Festigkeit kg/cm ²
I	Normsand	1 : 3	325
II	Sand 0–1 mm	1 : 1	443
III	Sand 1–3 mm	1 : 1	516
IV	Staub	1 : 1	397
V	Würfel aus reinem Zement		605

Die Festigkeitswerte geben die mittlere Bruchfestigkeit von fünf Versuchen an. Die mit Zumischung von Sand hergestellten Würfel haben sandsteinähnliche Beschaffenheit, während die aus Gesteinstaub und reinem Zement mehr die Eigenschaften eines harten Mergels aufweisen. Die Untersuchungen sind im bergmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule Breslau ausgeführt worden.

Untersuchung der physikalischen Eigenschaften der Steine.

Elastisches und plastisches Verhalten.

Neben der bereits angeführten Bruchfestigkeit bieten die elastischen Eigenschaften eine Möglichkeit zur Kennzeichnung der verschiedenen Gesteine. Für die Prüfung wurden von den einzelnen Betonsorten Prismen von 10×10×20 cm Größe hergestellt und diese zwischen Preßbacken einem einseitig wirkenden Druck ausgesetzt. Mit Hilfe des Martenschen Spiegelgerätes maß man dabei die Längenänderung in Abhängigkeit vom aufgewendeten Druck und die bleibende Längenänderung nach völliger Entlastung. Die Versuchsergebnisse veranschaulicht Abb. 1 im Vergleich mit Natursteinen. Die Belastungskurven der Sandbetonsteine 1–3 liegen dicht zusammen. Ein von Müller¹ untersuchter Karbonsandstein aus dem Liegenden des Schuckmannflözes zeigt einen ganz ähnlichen Kurvenverlauf wie diese. Die Schaulinien

¹ Seidl: Bruch- und Fließformen der technischen Mechanik und ihre Anwendung auf Geologie und Bergbau, Bd. 5, 1934.

¹ Müller: Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, Glückauf 66 (1930) S. 1601.

der feinkörnigen Arten sind stärker geneigt trotz teilweise höherer Bruchfestigkeit. Ein von Wöhlbier¹ untersuchter Kupferschiefer weist eine ähnlich starke Neigung auf. Die bleibende Längenänderung nach der Entlastung ist bei den feinkörnigen Arten höher als bei den gröbern.

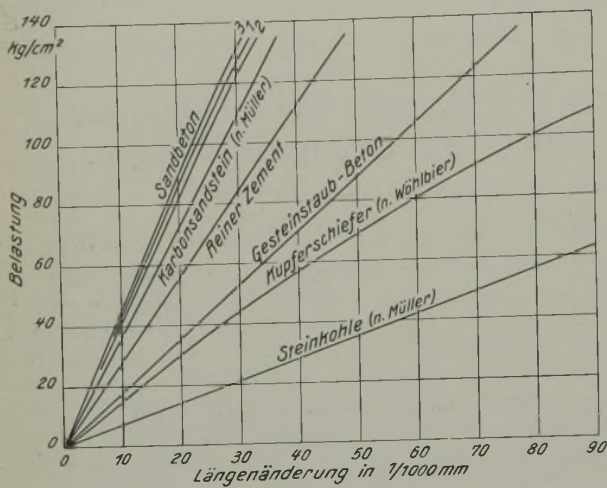


Abb. 1. Längenänderung der untersuchten Kunststeine in Abhängigkeit vom Belastungsdruck und Vergleich mit Natursteinen.

Bei den Versuchen ist allgemein festgestellt worden, daß durch die Belastung im Gestein Spannungen aufgespeichert werden, welche die Eigenschaften der Gesteine vorübergehend verändern und sich erst nach längerer Zeit verlieren. Ein Körper nimmt nach der Entlastung nicht sofort einen Dauerzustand an; er dehnt sich zunächst schnell aus und erreicht erst nach längerer Zeit einen gleichbleibenden Wert (Abb. 2). Wird ein Probekörper nach längerer Belastung nur teilweise entspannt, so tritt unter geringer Ausdehnung eine Steigerung des eingestellten Belastungsdruckes ein (Abb. 3). Daraus ergibt sich, daß die Abgabe der innern Spannungen der äußern Entspannung nachhinkt, wenn diese eine gewisse Geschwindigkeit erreicht. Neben dem äußern meßbaren Spannungszustand müssen im Gestein noch andere Spannungen wirksam sein, welche die Bewegungsvorgänge bei Belastung und Entlastung äußerst verwickelt gestalten.

Diese Feststellung über das Auftreten von Restspannungen im Gestein und die Art ihrer Abgabe hat

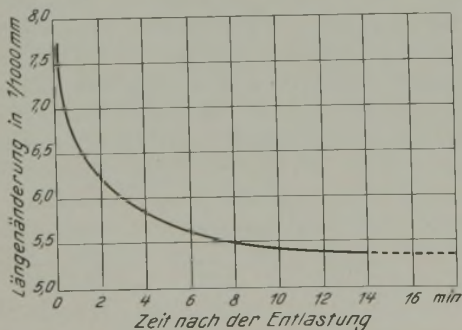


Abb. 2. Ausdehnung eines Probekörpers nach der Entspannung (Beton II, Belastung 140 kg/cm², Einwirkungsdauer 1 h).

¹ Wöhlbier: Versuche an Gesteinen der Zechsteinformation zur Klärung von Gebirgsdruckfragen im Mansfelder Kupferschieferbergbau und im Kalibergbau, Kali 25 (1931) S. 167.

für den Bergbau eine gewisse Bedeutung. Auch hier gelangen die Schichten kurz vor dem Abbaustöß in eine Zone erhöhten Druckes und erfahren dabei eine Zusammenpressung. Bei fortschreitendem Abbau werden diese Druckkräfte ausgelöst. Die Schichten können sich wieder entspannen und bis auf den Grad der bleibenden Längenänderung in den alten Zustand zurückkehren. Die Entspannungsgeschwindigkeit steht dabei in Abhängigkeit vom Abbaufortschritt und wird in den einzelnen Fällen verschieden sein. Von Bedeutung ist hier die Frage, wie tief die Zone erhöhten Druckes im festen Stoß liegt. Je weiter sie dem Abbau voranschreitet, desto allmählicher wird die Entspannung vor sich gehen; umgekehrt wird bei geringmächtigen Flözen mit dicht an der Abbaufont liegender Druckzone und schnellem Verbieh die Entspannungsdauer kurz sein und die Möglichkeit bestehen, daß die Ausdehnung des Gesteins einen merklichen zusätzlichen Druck auf die vordern Teile des Kohlenstoßes ausübt. Messungen haben ergeben, daß die Steilbewegungen am stärksten während der Kohlen-gewinnung in Erscheinung treten, während in der Zwischenschicht und an Ruhetagen nur geringe Steilbewegungen von Firste und Sohle beobachtet werden. Die Senkung tritt bei einem Abbaufortschritt von zwei Feldern je Schicht deutlicher hervor als bei einem Feld je Schicht. Diese Ergebnisse sowie der schlechte Gang der Kohle nach einer Unterbrechung des täglichen Arbeitsverlaufes können dabei als Begründung für die Annahme einer elastischen Nachwirkung gelten.

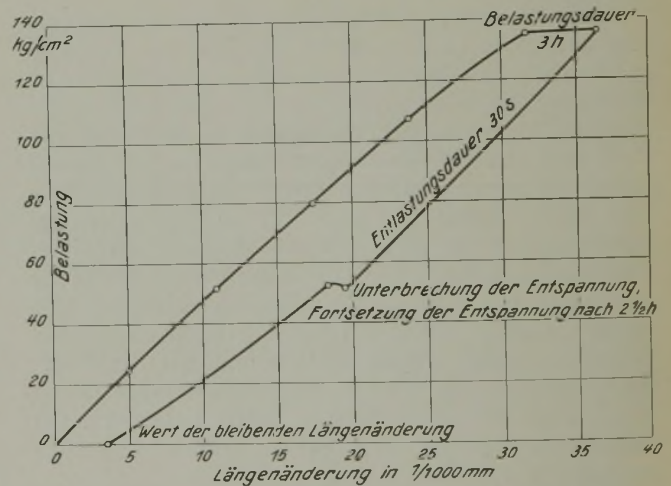


Abb. 3. Drucksteigerung durch Restkräfte bei unterbrochener Entlastung.

Scherfestigkeit.

Neuerdings wird auch die Scherfestigkeit der Gesteine zur Erklärung der Abbauwirkungen herangezogen. Dinsdale¹ hat damit die verschiedene Ausbildung von Gewölben erklärt. Im folgenden wird die Abhängigkeit der Scherfestigkeit vom Spannungszustand untersucht, und zwar nicht nach den dafür bestehenden Normen, da diese eine Prüfung der Scherfestigkeit bei verschiedenem Seitendruck nicht vorsehen, sondern nach einem eigenen Meßverfahren, das für die einzelnen Versuche gute Vergleichsmöglichkeiten bietet (Abb. 4). Die Gesteinplatten

¹ Dinsdale: Ground pressures and pressure profiles around mining excavations, Coll. Engng. 12 (1935) S. 406, 13 (1936) S. 19; Glückauf 72 (1936) S. 640; Kohle u. Erz 33 (1936) Sp. 121.

werden in drei Versuchsreihen geprüft, nämlich 1. frei, d. h. ohne einen besondern Seitendruck, 2. in der Stahlform mit durch Weichholzbeilagen beschränktem Seitendruck und 3. in der Stahlform mit vollem Seitendruck.

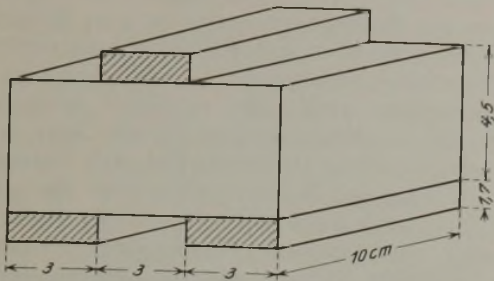


Abb. 4. Versuchsanordnung für die Scherversuche.

Der Seitendruck bei den Anordnungen 2 und 3 wird nur auf die parallel zu den Scherflächen verlaufenden Seiten ausgeübt. Man vermeidet dabei, daß irgendwelche Reibungskräfte auftreten, die ein falsches Bild von der reinen Scherfestigkeit geben würden, muß aber in Kauf nehmen, daß sich vorn und hinten am Probekörper dünne Schalen ablösen und der zu scherende Querschnitt somit etwas verringert wird. Der Seitendruck läßt sich dabei größenordnungsmäßig nicht bestimmen und daher auch die Abhängigkeit zwischen Scherfestigkeit und Seitendruck nicht nachweisen. Für den Bergbau ist es aber am wichtigsten, wenn das veränderte Verhalten allgemein geklärt wird, da auch hier die auftretenden Seitenkräfte unbestimmt sind und je nach den Verhältnissen wechseln. Über die Scherfestigkeit unterrichten die in der Zahlentafel 1 zusammengestellten Werte.

Zahlentafel 1. Scherfestigkeit in Abhängigkeit vom Seitendruck.

Gesteinsart	Scherfestigkeit		
	ohne Seitendruck kg/cm ²	mit beschränktem Seitendruck kg/cm ²	mit vollem Seitendruck kg/cm ²
Beton I . .	30	50	67
Beton II . .	63	100	140
Beton III . .	53	157	205
Beton IV . .	60	115	142
Beton V . .	64	123	164

Als Hauptergebnis der Untersuchungen ersieht man daraus eine Zunahme der Scherfestigkeit mit steigendem Seitendruck. Weiter läßt sich eine Änderung in der Ausbildungsart der Scherflächen beobachten. Bei dem Versuch ohne Seitendruck bilden

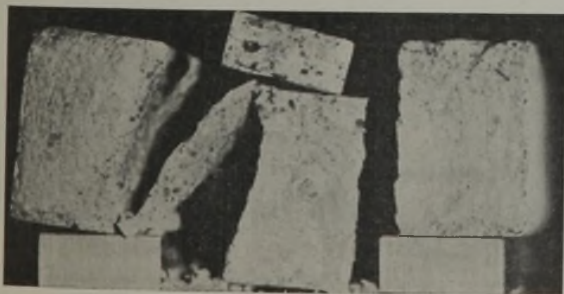


Abb. 5. Ausbildung der Scherflächen bei Abscherung ohne Seitendruck.

sich unter scharfem Knall — die Heftigkeit hängt von der Festigkeit des Gesteins ab — senkrechte Scherflächen aus. Die einzelnen Bruchstücke werden dabei ein Stück weit weggeschleudert (Abb. 5). Bei den Versuchen mit Seitendruck entwickeln sich über den Hohlformen unter allmählichem Eindringen der Scherplatten in die Gesteinschicht Gewölbelinien. Die Abscherung erfolgt zunächst nicht auf senkrechten, sondern auf je zwei schräg stehenden Scherflächen (Abb. 6). Erst bei sehr hohen Drücken entstehen neue senkrechte Scherflächen, auf denen dann die gegenseitige Bewegung stattfindet. Bei freiem Abscheren erfolgt der Bruch, bevor sich die Platten in den Probekörper einpressen können. Bei der Abscherung unter Seitendruck bleibt der Zusammenhang der einzelnen gegeneinander verschobenen Stücke selbst nach Herauslösung aus der Form bestehen. Es tritt somit neben der Zermürbung auf den Bewegungsflächen zugleich wieder eine Verfestigung infolge des seitlichen Druckes ein.



Abb. 6. Ausbildung von Gewölbe und schrägen Scherflächen bei Abscherung unter vollem Seitendruck.

Nach Dinsdale ist eine Beziehung zwischen der Gewölbekonstruktion und der Scherfestigkeit der Gesteine vorhanden, indem die Scheitelhöhe des Gewölbes im umgekehrten Verhältnis zur Scherfestigkeit steht. Dieses Gesetz kann für verschiedene Gesteine nur bei gleicher Belastung volle Gültigkeit haben; in festem Gestein bildet sich unter sonst gleichen Bedingungen ein flacheres Gewölbe aus als in weichem. Bei gleichem Gestein müßte infolge der nachgewiesenen Abhängigkeit der Scherfestigkeit vom Spannungszustand in größerer Teufe ein flacheres Gewölbe entstehen. Die Versuche und auch die Beobachtungen in der Natur zeigen aber, daß bei steigender Belastung, d. h. bei zunehmender Teufe, die Scheitelhöhe des Gewölbes ebenfalls ansteigt. Der Belastungsdruck beeinflußt die Gewölbekonstruktion damit stärker als eine etwas höhere Scherfestigkeit. Während diese hierbei nur eine untergeordnete Rolle spielt, wird sie bei der Ausbildung von Bewegungsflächen infolge einer Scherbeanspruchung über dem Abbaustoß und bei der Bildung von Scherflächen einen entscheidenden Einfluß ausüben.

Untersuchungen über die Wirkung von Druckformen und Hohlformen in allseitig gespanntem Gestein.

Als erste Untersuchungen zu dieser Frage können die Lochversuche von Adams¹ gelten, die man oft als Beispiel für die Bildung einer Trompeterschen Zone herangezogen hat. Neuere Arbeiten stammen

¹ Adams: An experiental contribution to the question of the depth of the zone of flow in the earths crust, J. Geol. 20 (1920) S. 107; Glückauf 66 (1930) S. 1603, Abb. 1.

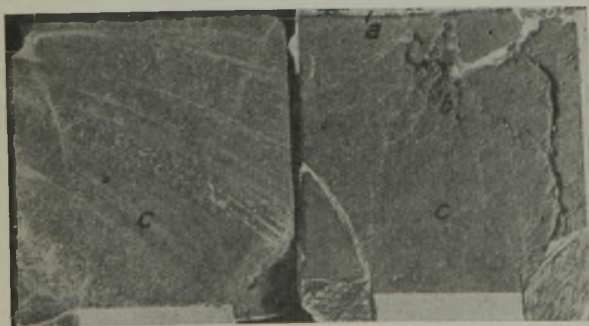
von Müller¹, Wöhlbier¹ und Spackeler². Von den beiden Erstgenannten sind die Bewegungsvorgänge und Ribbildungen beim Pressen von eingespannten Würfeln mit einer freien Fläche geprüft worden. Spackeler hat in einer geschlossenen Stahlform Würfel gepreßt, unter denen Platten mit quadratischem Ausschnitt in der Mitte gebettet waren, wodurch die Verhältnisse eines verkleinerten Abbaufeldes nachgebildet wurden. Beim Pressen wird die Bildung von Gewölben über der Hohlform beobachtet. Die Versuche erstrecken sich auf den Nachweis dieser Gewölbebildung und stellen eine Verbindung mit den Beobachtungen in der Natur her. Sie bilden damit die Grundlage für weitere Forschungen und den Ausgangspunkt für die vorliegenden Untersuchungen, die zur Klärung der um Druck und Hohlformen auftretenden Kräfte und Bewegungsvorgänge beitragen sollen.



Abb. 7. Bildung eines festen Kernes über der Druckplatte. Der Versuch rechts mit der weichen Zwischenschicht *a* zeigt trotz geringerer Einpressung eine tiefergehende Zerstörungszone (dunkle Schatten) als der Versuch links.

Wirkung von Druckformen.

Die nachstehend behandelten Versuche ahmen die Einwirkungen von Druckformen nach, wie sie in der Natur bei Sicherheits- und Restpfeilern und im Streb vorkommen. In den allseitig eingespannten Probekörper werden kleine Platten, die einen Restpfeiler darstellen sollen, von unten oder von oben her eingepreßt. Bei der Einpressung zeigt sich ganz allgemein die Bildung eines festen Kernes über der Druckplatte, der durch schräge Flächen begrenzt ist (Abb. 7). Diese Erscheinung läßt darauf schließen,



a weiche Zwischenschicht, *b* Zerstörungszone, *c* Kern.

Abb. 8. Stärkere Gefügezerstörung bei weicher Zwischenschicht *a* gegenüber dem Versuch links mit fester Auflage (Belastung 3900 kg/cm²).

¹ a. a. O.

² Spackeler: Gewölbebildung über Abbaueinrichtungen, Glückauf 70 (1934) S. 589.

daß sich über der Druckform eine keilförmige Zone gleichmäßig stark beanspruchten Gesteins bildet. Der Übergang gegen das Gebiet geringerer Pressung ist durch eine Zerstörung des Gefüges infolge der stattfindenden Bewegung gekennzeichnet. Die Gefügezerstörung tritt in einem begrenzten Umkreis auf, der sich um den festen Kern herumlegt; sie erfährt eine Änderung, wenn über dem Würfel auf der Gegenseite der Preßplatte eine weiche Schicht eingefügt wird. Die Zerstörung greift hier erheblich tiefer in das Gestein bis an die gegenüberliegende Seite, auf der Sprünge und Risse auftreten. Bei dem Versuch mit fester Auflage des Würfels wird stets eine geringe Zerstörung beobachtet (Abb. 8). Dieser Unterschied läßt sich nur durch die Einwirkung der weichen Zwischenschicht erklären, da die äußeren Versuchsbedingungen für beide Versuche völlig übereinstimmend haben.

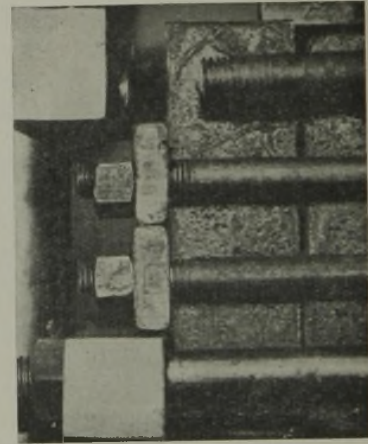
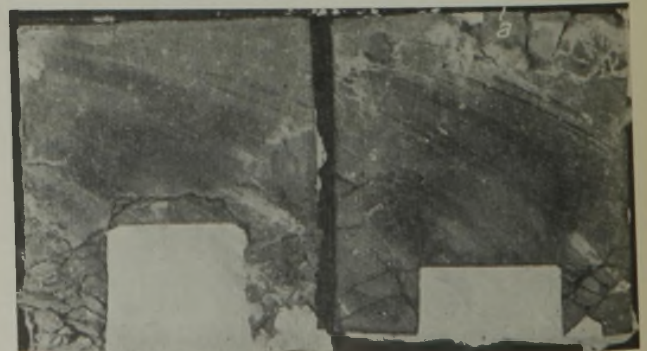


Abb. 9. Abreißen der Verschraubung infolge seitlicher Ablenkung der Kräfte bei Verwendung einer weichen Schicht.

Neben den Abweichungen in der Ausbildung des festen Kernes über der Druckplatte und der Zerstörungszone um diesen sind rein äußerlich noch andere bemerkenswerte Unterschiede zwischen den Versuchsergebnissen bei fester Auflage und bei Einschaltung einer weichen Schicht zu erkennen. Besonders auffällig ist beim Pressen mit weicher Schicht das Auftreten starker seitlicher Kräfte im Probekörper, die sich an der Dehnung der zum Anpressen der losen Formseite dienenden Schraubenbolzen be-

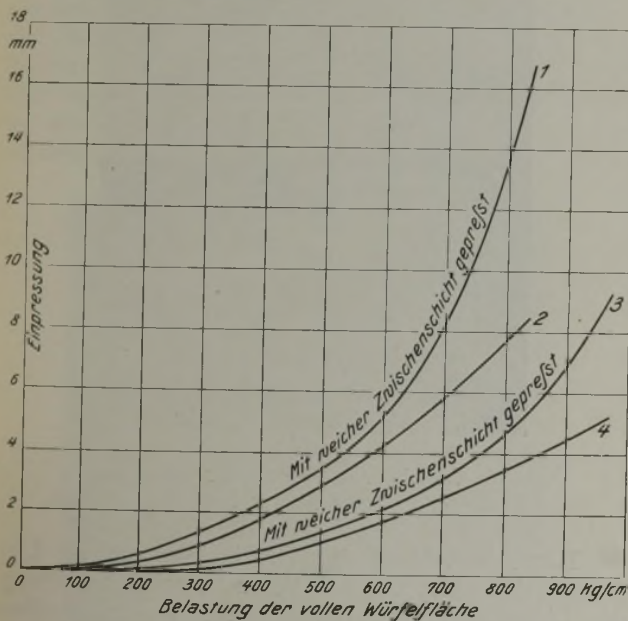


a weiche Zwischenschicht.

Abb. 10. Zerstörung der Teile um den Preßstempel durch starke senkrechte Gegenwirkung. (Belastung links etwa doppelt so groß wie rechts).

merkbar machen. Diese Seitenkräfte sind außerordentlich stark. Abb. 9 läßt erkennen, wie trotz einer vierfachen Verschraubung mit Bolzen aus $\frac{3}{4}$ "-Wellenstahl eine Dehnung eingetreten ist, die zum Bruch der Bolzen geführt hat. Die Berechnung ergibt für die Abpressung der losen Formseite eine Kraft von 15 bis 20 t, das ist etwa ein Viertel der gesamten aufgewendeten Belastung. Im Vergleich mit den folgenden Untersuchungen über Gewölbebildung sei bemerkt, daß dabei die mittlern schwachen Verschraubungen genügt haben, um die seitlichen Kräfte aufzunehmen, obwohl der Belastungsdruck zum Teil noch höher gewesen ist. Bei den Versuchen mit fester Auflage der Probekörper liegen die Seitenkräfte ebenfalls niedriger. Im Gegensatz zu der seitlichen Ablenkung der Druckkräfte durch eine weiche Schicht treten hier senkrechte Kräfte auf, die an der durch die Gegenwirkung hervorgerufenen Zerstörung der Teile um den Preßstempel herum in Abb. 10 wahrzunehmen sind.

Die weiche Zwischenschicht hat ferner eine Veränderung in der Einpressungstiefe zur Folge, woraus man ersehen kann, wie weit der Einfluß einer derartigen Zwischenschicht geht. Bei allen Versuchen mit weicher Schicht ergibt sich eine erheblich höhere Einpressung gegenüber der festen Auflage. Abb. 11 zeigt für einen Versuch die Abhängigkeit der Einpressung von der Belastung. Ein ähnliches Bild haben sämtliche andern untersuchten Steine ergeben. Bei niedrigen Drücken verlaufen die Kurven zunächst dicht zusammen. Die Einpressung ist bei dem Versuch mit weicher Schicht nur wenig höher; sie steigt aber mit zunehmender Belastung schneller als bei der festen Auflage, so daß sich die Kurven immer weiter voneinander entfernen.



1 und 2 Beton I, 3 und 4 Beton II.

Abb. 11. Abhängigkeit der Einpressung von der Belastung.

Aus den Versuchen geht hervor, daß um Druckformen in allseitig gespanntem Gestein eine keilförmige Zone erhöhter Druckbeanspruchung auftritt, die durch eine Übergangszone von den entspannten Teilen getrennt ist. In der Übergangszone finden der Druckausgleich und die stärkste Bewegung statt. Bei der Zwischenlagerung einer weichen Schicht zeigt sich eine stärkere seitliche Druckwirkung und eine weiter-

gehende Zerstörung des gesamten Gesteinsgefüges. Bei hohen Drücken tritt der Einfluß der weichen Schicht deutlicher hervor. Die Erscheinungen sind beim Einpressen der Druckform in den Probekörper von oben und von unten her, also im Hangenden und im Liegenden gleich.

Wirkung von Hohlformen.

Die Untersuchungen schließen an die Spackelerischen Versuche an und erstrecken sich auf die Prüfung folgender Fragen:

1. Wie verhält sich ein Gestein, wenn sich das Gewölbe vollständig herausgelöst hat und der Druck weiter gesteigert wird?
2. Lassen sich die Versuchsergebnisse bei Anwendung einer quadratischen Lochplatte, die ein verkleinertes Abbaufeld darstellen soll, ohne weiteres auf die Verhältnisse einer Strebfront mit festem Stoß und nachgiebigem Versatz übertragen, und welche Unterschiede ergeben sich dabei?
3. Welche Beziehungen bestehen zwischen den Druckwirkungen im Hangenden und im Liegenden?
4. Welche Veränderungen treten bei der Zwischenlagerung weicher Schichten auf?

Für die Fragen 3 und 4 geben die vorstehenden Versuche bereits einen Anhalt; die weiteren Untersuchungen dienen hier zur Erweiterung und Bestätigung der angestellten Beobachtungen. Der Würfel wird vollständig in die Stahlform eingeschlossen und als Hohlform eine durch die Stahlform laufende Rinne benutzt, die durch eingelegte schmale Platten gebildet wird. Für die beiden Seiten wählt man Eisen oder nachgiebige Stoffe (Gummi, Holz), um die verschiedenen Verhältnisse nachzuahmen.

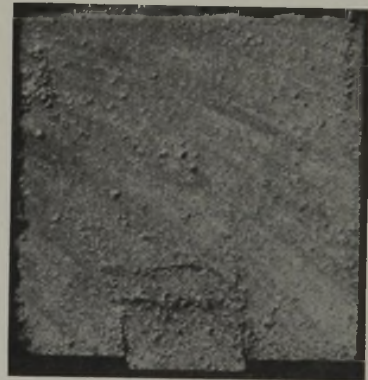


Abb. 12. Ausbildung von zwei übereinanderliegenden Gewölben bei steigender Belastung.

Zunächst galt es, die Art der Gewölbebildung bei steigendem Druck zu untersuchen. Die Hohlform bestand dabei aus gleich starken Eisenplatten, die ähnlich wie die untern Platten bei den Scherversuchen auf den Boden der Stahlform gebettet waren. Die Versuche zeigen, daß bei steigender Belastung die Scheitelhöhe des Gewölbes höher in das Gestein wandert. Es bilden sich übereinanderliegende Gewölbelinien aus (Abb. 12). Versuche mit zwei nachgiebigen Platten ließen ebenfalls die Gewölbezonen erkennen, jedoch nicht in dem ausgeprägten Maße wie die vorhergehenden, weshalb von weiteren Versuchen dieser Art Abstand genommen wurde.

Neben den Gewölbelinien zeigt sich auch bei diesen Versuchen die Ausbildung eines festen Kernes über der Druckform. Beide Vorgänge erfolgen meist gleichzeitig. Abb. 13 veranschaulicht einen derartigen Druckkern über der starren Platte und die Ausbildung eines Gewölbes über dem freien Teil an der rechten Seite.



Abb. 13. Bildung eines Druckkeiles über der starren Platte und eines Gewölbes über der Hohlform.

Zur Frage 2 ergibt sich zunächst allgemein, daß grundsätzliche Unterschiede zwischen den Einwirkungen einer quadratischen Hohlform und der hier verwendeten Rinne nicht bestehen. Beide Versuchsanordnungen lassen die gleiche Ausbildung von Gewölben erkennen. Da die Unterstützung auf beiden Seiten durch starre Platten erfolgt, werden die Verhältnisse in der Natur nur so lange gelten, wie hier kein Versatz vorhanden ist, d. h. bei Neubeginn eines Feldverhiebs bis zum Eintreten des ersten Hauptdruckes. Um den natürlichen Verhältnissen eines länger betriebenen Strebs besser Rechnung zu tragen, habe ich bei den folgenden Versuchen die eine Seite starr und die andere nachgiebig gestaltet. Die feste Platte besteht aus Eisen und die nachgiebige aus Pflaumenholz. In dieser Anordnung sind verschiedene Steine auf ihr Verhalten untersucht worden, wobei sich überall die gleichen Erscheinungen beobachten ließen. Von der innern Kante der starren Platte aus bilden sich, nach oben auseinanderlaufend, zwei schräge Flächen, deren Neigung durch die Eigenschaft des Gesteins bestimmt wird (Abb. 14). Beim Vergleich dieser Flächen mit den Ergebnissen der Scherversuche zeigt sich eine Übereinstimmung in der Art der Ausbildung, so daß für die Entstehung dieser Flächen eine Scherbean-

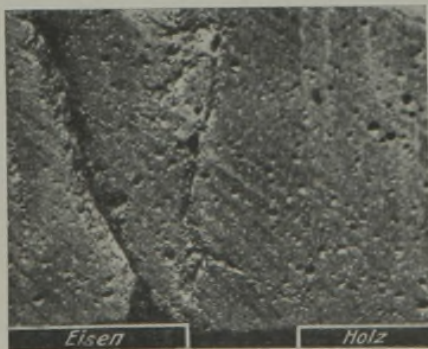
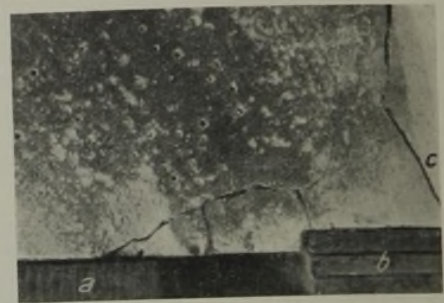


Abb. 14. Scherflächen und flach verlaufendes Gewölbe bei einem festen Sandstein (Belastung 1200 kg/cm^2).

spruchung des Gesteins angenommen werden kann. Über der Hohlform bildet sich ein Gewölbe aus, das von der innern Kante der starren Platte zunächst steil nach oben verläuft und sich dann in flachem Bogen auf die Holzplatte legt (Abb. 15).



a Holz, b Eisen, c keilförmige Druckzone.

Abb. 15. Gewölbebildung bei Verwendung einer starren (rechts) und einer nachgiebigen Platte.

Aus den Versuchen geht hervor, daß für die Ausbildung eines Gewölbes weniger die Form des Hohlraumes als die Beschaffenheit der Schichten um die Hohlform herum ausschlaggebend ist. Haben die Unterstützungsflächen verschiedene Eigenschaften, so wird auch das Gewölbe in seiner Form verändert. Bei Nachgiebigkeit der Unterstützungsfläche legt sich die Gewölbelinie flach auf diese; je fester die Schicht ist, desto steiler verläuft die Gewölbelinie.

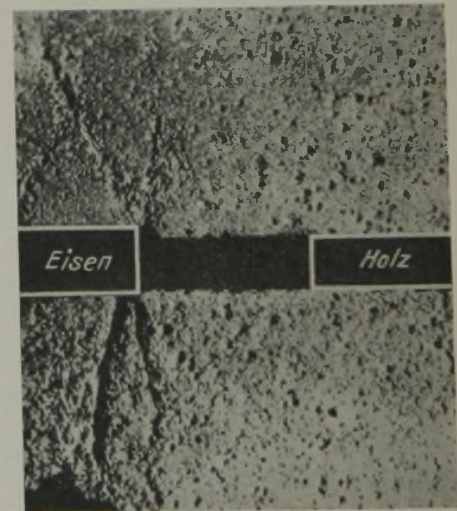
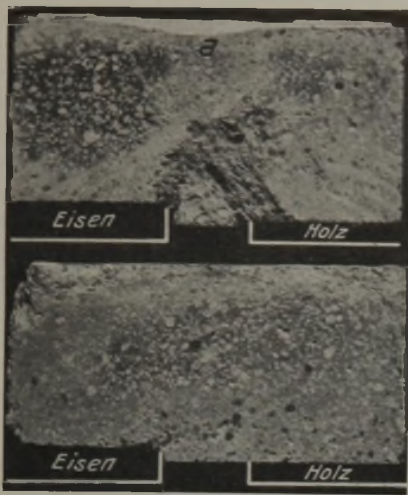


Abb. 16. Gleiche Ausbildung der Scherflächen in der hangenden und in der liegenden Schicht.

Zur Erforschung der Druckwirkungen im Liegenden sind entsprechende Versuche bei Einschaltung der Eisen- und Holzplatten zwischen zwei gleichen Gesteinschichten durchgeführt worden, wobei sich keine wesentlichen Änderungen ergeben haben. Auch in der untern Platte bilden sich die beiden Scherflächen aus (Abb. 16), und es tritt hier die gleiche Gewölbebildung wie in der obern Platte ein. Damit kann gesagt werden, daß grundsätzliche Unterschiede zwischen den Druckwirkungen im Hangenden und Liegenden der Schichten nicht bestehen.

Die Versuche zur Bestimmung der Einwirkungen einer weichen Schicht auf die Ausbildung der Gewölbelinien wurden unter übereinstimmenden Bedingungen

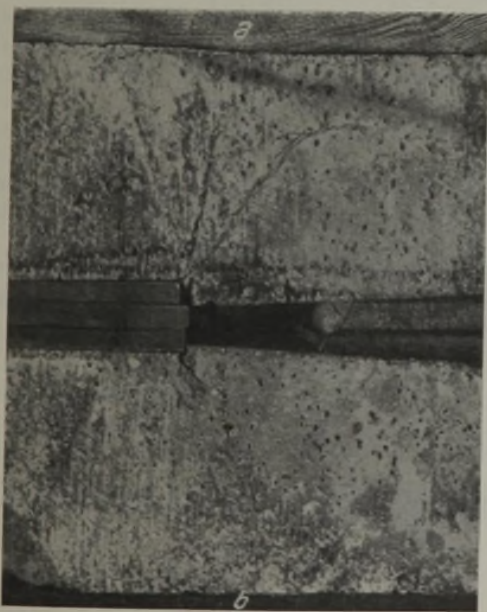
(gleichem Druck und Gestein) in der bisherigen Versuchsanordnung mit Zwischenschaltung einer nachgiebigen Schicht über und unter den Gesteinplatten vorgenommen. Als nachgiebige Schicht diente Holz, das den Vorteil aufweist, die erfahrene Formänderung beizubehalten und sie dadurch kenntlich zu machen.



a Absenkung.

Abb. 17. Gegenüberstellung eines Versuches mit Druckübertragung durch eine weiche Schicht (oben) und eines Versuches mit fester Auflage (unten) bei gleicher Belastung (obere Platten).

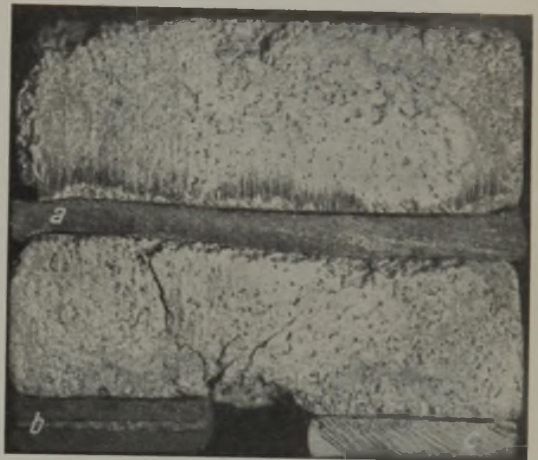
Die Versuche fanden wieder mit den verschiedenen Steinen statt. In Übereinstimmung mit den bisherigen Beobachtungen zeigte sich in allen Fällen die Bildung von Scherflächen und Gewölbelinien in der hangenden und liegenden Schicht. Die Gegenüberstellung zweier gleicher Versuche mit und ohne Zwischenschicht läßt aber einen grundsätzlichen Unterschied erkennen, der bei sämtlichen Versuchen in gleicher Weise in Erscheinung tritt. Er besteht wie bei den Einpreßver-



a Kiefernholz, 10 mm, b Rohgummi, 3 mm.

Abb. 18. Ausbildung von Scherflächen und tiefgreifenden Gewölbelinien bei der Druckübertragung durch weiche Schichten.

suchen in der tiefergreifenden Einwirkung auf das Gestein. Bei fester Auflage der Schichten sind die Zerstörungsformen nur schwach ausgeprägt, und das Gesteinsgefüge ist ziemlich unverändert geblieben, während sich bei der Druckübertragung durch weiche Zwischenschichten sehr hohe Gewölbelinien bilden (Abb. 17). Zwischen den Scherflächen findet ein schräger Übergang an der Oberfläche der Steinplatte statt, der anzeigt, daß hier die Bewegung am stärksten ist (Abb. 18). Die Absenkung der Oberfläche läßt sich auch bei nicht deutlich wahrnehmbarer Ausbildung der Scherflächen erkennen. Die innern Bewegungsvorgänge reichen somit weiter in das Gestein, als es dem sichtbaren Auftreten von Rissen und Gefügezerstörungen entspricht.



a Kiefernholz, 10 mm, b Eisen, Hartholz, Eisen, c Kiefernholz, 9 mm.

Abb. 19. Druckwirkung bei Einlagerung der weichen Schicht zwischen zwei Gesteinplatten.

Ein gleiches Verhalten wie bei der Auflage der weichen Schicht zeigt sich bei deren Zwischenschaltung zwischen die Gesteinplatten (Abb. 19). Auch hier beobachtet man neben den Scherflächen die Ausbildung eines Gewölbes, das bis in die weiche Zwischenschicht hineingreift. Ferner erfolgt eine Absenkung unter Veränderung der Mächtigkeit der Zwischenschicht entsprechend einer zusätzlichen Pressung. Die Versuche beweisen allgemein, daß die Druckwirkungen nicht nur durch die unmittelbaren, sondern auch durch die Nachbarschichten weitgehend beeinflußt werden.

Druckversuche an Natursteinen.

Als Abschluß der Untersuchungen seien noch die Ergebnisse einiger Versuche an Natursteinen angeführt, die beweisen, daß es sich bei der Ausbildung von Gewölben um Hohlformen in allseitig gespanntem Gestein um eine ganz allgemeingültige Erscheinung handelt, die von den Eigenschaften des betreffenden Gesteins nur in bestimmten Grenzen beeinflußt wird. Es wurden Steine mit ganz ausgeprägten Eigenschaften, wie Salz, Schiefer, Zechsteinkalke, Sandsteine, Quarzite und Granit, einer Prüfung in allseitig gespanntem Zustand unterzogen. Die Hohlform bildeten wie bei den Scherversuchen zwei schmale Stahlplatten auf dem Boden der Form. Trotz der Verschiedenheit der Gesteinsbeschaffenheit entstanden bei allen Gesteinen bei entsprechendem Druck übereinstimmend Gewölbe über der Hohlform. Im Kohlenschiefer ist die Bildung von übereinanderliegenden

Gewöbelinien besonders deutlich (Abb. 20). Die Versuche an Quarzit (Abb. 21) zeigen an der Absenkung der waagrechten Schichtfläche über der Hohlform, daß die innern Bewegungsvorgänge tiefer in das Gestein greifen als die sichtbare Gewölbebildung.



Abb. 20. Ausbildung von Gewöbelinien in Kohlenschiefer (die Kreise auf der Würfelfläche sind bei der Herstellung des Probekörpers entstanden).

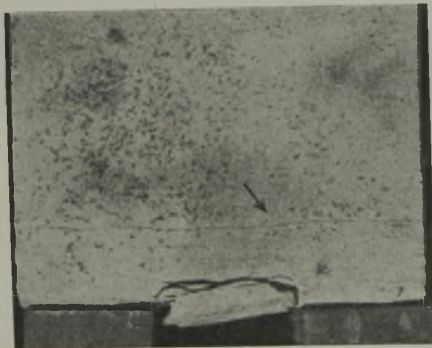


Abb. 21. Gewölbebildung in Quarzit mit Ablösung einer Schale aus der Gewölbezone.

Nach den an Sandstein durchgeführten Versuchen weist die Art der Gewölbebildung bei Natursteinen ähnliche Unterschiede auf, wie sie sich aus den vorhergehenden Untersuchungen ergeben haben. Auch hier zeigt sich der steile Verlauf der Gewöbelinie über der starren Platte und das flache Auflegen auf die weiche Schicht (Abb. 22). Die eingangs gemachten Feststellungen lassen sich demnach auf die natürlichen Gesteine und damit auf die Verhältnisse im Bergbau übertragen.



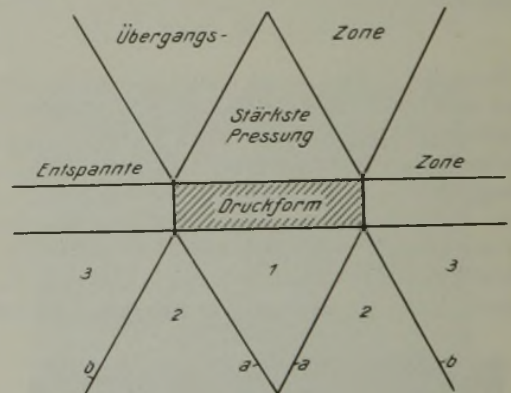
Abb. 22. Beim Pressen in Sandstein gebildeter Gewöbelkern.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Aus den Untersuchungen über die allgemeinen Eigenschaften der Gesteine geht hervor, daß die Scherfestigkeit die gleiche Abhängigkeit vom Spannungszustand aufweist wie die Bruchfestigkeit, nämlich mit steigendem Seitendruck zunimmt. Die Prüfung der elastischen Eigenschaften gibt Aufschluß über die Aufspeicherung von Restspannungen im Gestein und die Art ihrer Auslösung. Durch die Restspannungen kann ein wirksamer zusätzlicher Druck erzeugt werden.

Als Hauptergebnisse der Untersuchungen im allseitig gespannten Gestein haben sich folgende drei Vorgänge nachweisen lassen: 1. Bildung von Zonen mit verschiedener Druckverteilung über einer Druckform, 2. Bildung von Gewölben über einer Hohlform und 3. Veränderung der Ausbildungsformen und der Druckwirkungen durch eine weiche Zwischenschicht.

Über einer Druckform bildet sich eine Zone erhöhter Pressung aus. Der Übergang zum entspannten Gestein erfolgt durch eine Zwischenzone und die Auslösung des Druckes zwischen diesen Zonen durch gegenseitige Verschiebung an Bewegungsflächen, die als Scherflächen anzusprechen sind. Die Wirkung einer Druckform zwischen zwei gleichen Schichten stimmt nach oben und unten hin überein. Für die Druckverteilung um eine Druckform ergibt sich aus den Versuchen schematisch etwa das in Abb. 23 wiedergegebene Bild.



Bewegungsflächen: a zwischen den Zonen 1 und 2, b zwischen 2 und 3.

Abb. 23. Druckverteilung um eine Druckform.

Um Hohlformen in allseitig gespanntem Gestein bilden sich durchweg Gewölbe, die den Druck von den entspannten Flächen auf die festen Stöße übertragen. Die Form der Gewöbelinie wird bestimmt durch die Eigenschaften und den Aufbau der Schichten

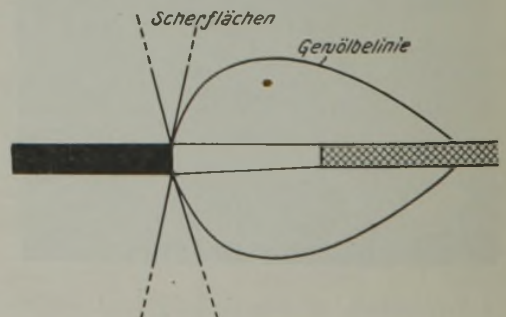


Abb. 24. Schematische Darstellung der Einwirkungen eines Abbaufeldes auf das Nebengestein.

und Auflageflächen sowie durch die herrschende Belastung. Mit steigender Belastung greift die Gewölbelinie höher in das Gestein; ebenso liegt der Gewölbescheitel bei weichen Schichten höher als bei harten und festen. Bei starren Auflageflächen trifft die Gewölbelinie steil auf deren Kante auf, während sie sich bei einer nachgiebigen Schicht in flachem Bogen tiefer hinter der freien Fläche auflegt. Die Gewölbeformung ist ebenfalls in der hangenden und liegenden Schicht gleich. Bei der Nachbildung eines Strebbaus mit festem Stoß und Versatz treten nach den Versuchen die durch Abb. 24 veranschaulichten Erscheinungen auf. Der feste Stoß wirkt dabei als Druck-

form und ruft an den innern Kanten die beschriebenen Scherflächen hervor.

Die Versuche mit Einlagerung einer weichen Schicht lassen für Druck- und Hohlformen in gleicher Weise eine tiefergreifende Einwirkung auf das Gestein erkennen. Bei den Versuchen über Druckformen zeigt sich dabei noch als bedeutsame Erscheinung eine Veränderung der auftretenden Gegenkräfte. Im Gegensatz zu den Versuchen mit fester Auflage treten hier äußerst starke Seitenkräfte auf, die in einer Richtung etwa ein Viertel und mehr der gesamten aufgewendeten Belastung ausmachen.

(Schluß f.)

Die Unfälle im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika in den Jahren 1930 bis 1933.

Von Berghauptmann i. R. K. Hatzfeld, Berlin.

Über die Unfälle im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten unterrichten, wie hier schon kurz ausgeführt worden ist¹, die vom Bureau of Mines herausgegebenen Jahresberichte². Sie enthalten neben statistischen Angaben über die Zahl der Arbeiter, der Arbeitstage, der verfahrenen Schichten und der geleisteten Arbeitsstunden sowie über die Höhe der Förderung eine allgemeine Übersicht über die tödlichen und nichttödlichen Unfälle sowie eingehende Ausführungen über die verschiedenen Unfallarten und ihre Ursachen. Besondere Mitteilungen über die Unfallmaßnahmen bringen diese Berichte nicht, da die Beaufsichtigung der Gruben von den einzelnen Staaten ausgeübt wird. Das Bureau of Mines selbst hat keine bergpolizeilichen Befugnisse im eigentlichen Sinne und beschränkt sich hinsichtlich der sicherheitlichen Maßnahmen auf Vorschläge³, die man daher neben den Jahresberichten mit heranziehen muß.

Von den deutschen (preußischen) und englischen Grubensicherheitsberichten weichen die der Vereinigten Staaten in folgenden drei Punkten ab: 1. als nichttödliche Unfälle werden bereits alle diejenigen gerechnet, bei denen die Erwerbsbeschränkung über den Unfalltag hinaus dauert (in Deutschland und England erst bei mehr als dreitägiger Dauer über den Unfalltag hinaus); 2. die Unfallhäufigkeit wird nach 1 Mill. Arbeitsstunden berechnet (in Deutschland und England nach 1000 Beschäftigten); 3. Gruben mit einer Jahresförderung von weniger als 1000 t oder einer Belegschaft von weniger als 4 Mann bleiben unberücksichtigt⁴.

Die besondern Verhältnisse des Steinkohlenbergbaus der Vereinigten Staaten bringen es mit sich, daß die Jahresberichte des Bureau of Mines zeitlich etwas später als die Deutschlands und Englands erscheinen. Als neuester abgeschlossener Bericht liegt derjenige für 1933 vor. Da bisher im deutschen Schrifttum erst die Unfälle im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten in den Jahren 1930 und 1931 behandelt worden sind⁵, wird im folgenden eine zu-

sammenhängende Darlegung der wichtigsten Ergebnisse von 1930 bis 1933 gegeben, wobei einige betriebliche Angaben vorausgeschickt seien¹.

Allgemeine betriebliche Entwicklung.

Der Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten hatte im Jahre 1929 bei günstigem Beschäftigungsgrad einen Hochstand der Förderung von 608816788 t erreicht, der seit 1911 nur fünfmal (1917 mit 651 Mill. t, 1918 mit 678 Mill. t, 1920 mit 658 Mill. t, 1923 mit 657 Mill. t und 1926 mit 657 Mill. t) überschritten worden war. Die Zahl seiner Arbeiter betrug 1929 noch 682831, die in 206 Arbeitstagen mehr als 140 Mill. Schichten verfahren. Von 1930 bis 1932 zeigt der Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten ebenso wie derjenige der meisten europäischen Steinkohlenländer eine fortschreitende Abnahme der Förderung, der Belegschaft und der verfahrenen Schichten, deren Entwicklung die nachstehende Übersicht im einzelnen erkennen läßt.

Zahlentafel 1.

Jahr	Belegschaft		Verfahrene Schichten		Förderung t
	insges.	untertage	insges.	untertage	
1930	644 006	545 496	123 895 607	104 815 000	536 911 136
1931	589 705	496 973	99 264 019	82 831 424	441 750 978
1932	527 623	440 084	78 745 344	64 861 286	359 565 093
1933	523 182	432 244	89 225 732	73 268 910	383 171 877

Eine Änderung brachte das Jahr 1933. Die Förderung stieg gegen 1932 um 6,6%; hieran war vorwiegend der Weichkohlenbergbau (bituminous coal-mines), auf den im Durchschnitt 89% der Steinkohlenförderung der Vereinigten Staaten entfallen, mit 7,7% beteiligt, während der Hartkohlenbergbau (anthracite coal-mines) nur eine Zunahme von 0,6% aufzuweisen hatte. Die Belegschaft zeigt zwar im ganzen einen weitem Rückgang um 0,8%, untertage um 1,8%, hat jedoch im Weichkohlenbergbau um 3%, untertage um 2% zugenommen. Die Zahl der verfahrenen Schichten ist im ganzen und untertage um 13% gestiegen; diese Zunahme beruht vor allem auf der Besserung des Beschäftigungsgrades im Weichkohlenbergbau (17,5% Zunahme der Schichten untertage gegenüber

¹ Für die betrieblichen Verhältnisse ist zum Teil Minerals Yearbook herangezogen worden.

¹ Glückauf 71 (1935) S. 765.

² Coal-mine accidents in the United States.

³ Recommendations of the United States Bureau of Mines on certain questions of safety vom 3. Februar 1933.

⁴ Wohl, weil die Beschaffung der Angaben bei diesen Gruben zu schwierig ist.

⁵ Bergbau 48 (1935) S. 2.

einer Abnahme von 2,3% im Anthrazitbergbau). Die Zahl der Arbeitstage, die 1932 einen Tiefstand von 149 erreicht hatte, hob sich auf 171 im Jahre 1933. Über die Zahl der betriebenen Gruben lassen sich nur für den Weichkohlenbergbau zuverlässige Angaben machen. In diesem standen 1922 noch 9299 Gruben in Betrieb, während sich ihre Zahl in den Jahren 1928, 1931, 1932 und 1933 nur auf 6450, 5652, 5429 und 5555 belief¹; neben dem Einfluß der Wirtschaftslage tritt hierin auch die Wirkung der Betriebszusammenfassung hervor.

Bei der Gewinnung hat die Verwendung der im nordamerikanischen Steinkohlenbergbau schon seit Jahren vorherrschenden Schrämmaschinen weiter zugenommen. Von der Gesamtförderung des Jahres 1932 wurden 68%, von der des Jahres 1933 70% unter Benutzung von Schrämmaschinen gewonnen; auf die Förderung untertage allein² bezogen, waren es in beiden Jahren 85%. Im Weichkohlenbergbau, der 1930 mit 77,5% seiner Förderung an der maschinenmäßigen Schrämarbeit beteiligt war, stieg der Anteil 1932 auf 78,8%, 1933 auf 80%; im Anthrazitkohlenbergbau von 1,5 auf 3,4 und 3,5%. Die Gewinnung von Hand allein ging von 12% im Jahre 1930 auf 10%, die durch Schießerarbeit allein von 7 auf 5% weiter zurück. Andererseits findet die Schießerarbeit in stärkerem Maße als im deutschen Steinkohlenbergbau Verwendung, was sich daraus erklärt, daß die unterschramte Kohle in weitgehendem Maße mit Schüssen abgedrückt wird. Der Verbrauch an Sprengstoffen betrug je t Förderung 1931 145 g, 1932 114 g und 1933 140 g; im Anthrazitkohlenbergbau stellte sich der Verbrauch 1931 auf 328 g, 1932 auf 350 g/t, im Weichkohlenbergbau auf 117 und 113 g/t. Vergleichsweise betrug der Sprengstoffverbrauch im deutschen Steinkohlenbergbau 1933 123 g, im Ruhrkohlenbergbau 64 g/t. Nach den Sprengstoffarten entfielen im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Jahre 1933 auf Pulversprengstoffe 74 g, auf hochexplosibile Sprengstoffe (Dynamite) 23 g, auf »permissible explosives« (Wettersprengstoffe) 43 g/t. Der deutsche Steinkohlenbergbau hatte in demselben Jahre einen Verbrauch je t an Pulversprengstoffen von 0,08 g, an brisanten Gesteinsprengstoffen von 8,5 g, an Wettersprengstoffen von 69 g zu verzeichnen; auf den Ruhrbergbau entfielen in dieser Zeit je t 6,7 g brisante Gesteinsprengstoffe und 57 g Wettersprengstoffe³. Nach den Vorschlägen des Bureau of Mines sollen an sich nur zugelassene Sprengstoffe und elektrische Zündung verwendet werden⁴, was in einem Teil der Staaten auch schon geschieht.

Bei der Förderung verdient die weitere Entwicklung der mechanischen Ladearbeit⁵ hervorgehoben zu werden. Von der Förderung untertage betrug der mechanisch geladene Anteil 1930 9,7%, 1931 14,1%, 1932 12,3%, 1933 12,6%. Im Jahre 1933 wurden beispielsweise von 356 395 000 t⁶ Förderung 44 287 000 t mechanisch geladen; davon entfielen auf den Weichkohlenbergbau 37 820 000 t, auf den Anthrazitbergbau 6 467 000 t. Von den verschiedenen

Arten der mechanischen Ladeeinrichtungen waren hieran beteiligt: Lademaschinen mit 46,5%, Ladewagen mit 27,1%, Kratzbänder und Schüttelrutschen mit 15,9%, Schrapper mit 6,9%, Entenschnäbel mit 3,6%. Auf die Förderung des Weichkohlenbergbaus verteilen sie sich wie folgt: Lademaschinen 46,6%, Ladewagen 30,5%, Kratzbänder und Schüttelrutschen 15,6%, Entenschnäbel 4,5%, Schrapper 2,8%. Im Anthrazitkohlenbergbau waren dagegen an der mechanisch geladenen Förderung beteiligt: Kratzbänder und Schüttelrutschen mit 61,4%, Schrapper mit 37%, Ladewagen mit 0,9%, Lademaschinen mit 0,7%¹. Hinsichtlich der Bedeutung der mechanischen Ladearbeit im nordamerikanischen Steinkohlenbergbau ist zu berücksichtigen, daß dort infolge der Flöz- und Abbauverhältnisse die Schüttelrutsche stark zurücktritt; eine gewisse Ausnahme bildet der unter andern Verhältnissen bauende Anthrazitbergbau.

Über die Verwendung der elektrischen Kraft für den Antrieb der Gewinnungs- und Fördermaschinen enthalten die Jahresberichte keine näheren Angaben. Dies mag seinen Grund darin haben, daß sich die Elektrizität im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten auch untertage schon seit mehreren Jahren als Energieträger fast durchweg Eingang verschafft hat. Nicht nur die Hauptförderung in den Strecken, sondern auch die Arbeitsmaschinen für Gewinnung und Abbauförderung haben vorwiegend elektrischen Antrieb, mit Ausnahme der Bohrhämmer und Abbauhämmer, die mit Preßluft betrieben werden. Für die Schlagwettergruben² sehen die Vorschläge des Bureau of Mines vor³, daß elektrisch angetriebene Maschinen nur im Einziehstrom ohne Schlagwetter-schutz und im übrigen nur in der vom Bureau of Mines zugelassenen Bauart verwendet werden sollen; sie bezeichnen ferner die Ausschaltung des elektrischen Stromes als erforderlich, wenn an der Arbeitsstelle mehr als 2,5% CH₄ festgestellt werden.

Entwicklung der Unfälle.

Die Zahl und die Häufigkeit der Unfälle im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten in den Jahren 1930–1933 gehen aus der Zahlentafel 2 für den Gesamtbetrieb, den Betrieb untertage und dessen Hauptunfallgruppen hervor; dabei ist für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung als Unfallhäufigkeit die Zahl der Unfälle auf 100 000 Schichten zugrunde gelegt.

Aus der Übersicht ergibt sich, daß der Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten in der Zahl der Unfälle seit 1930, im großem Durchschnitt betrachtet, eine Abnahme aufzuweisen hat. Die Gesamtunfälle zeigen bis 1932 einen Rückgang, der durchweg mehr als 40%, bei der Gruppe »Förderung und Fahrweg« 50% beträgt; das Jahr 1933 bringt dann einen kleinen Anstieg, der sich beim Gesamtbetrieb mit 3%, im übrigen mit 1,25% auswirkt und in dem stärkern Beschäftigungsgrad dieses Jahres begründet ist, wie er sich auch in den europäischen Steinkohlenländern geltend gemacht hat⁴. Die absolute Zahl der tödlichen Unfälle ist von 1930 bis 1933 bei fast allen Unfallgruppen um durchschnittlich 50% zurückgegangen.

¹ Minerals Yearbook 1935; Glückauf 72 (1936) S. 337; zum Teil persönliche Angaben.

² Etwa 7% der Gesamtförderung entfallen auf Tagebaubetriebe.

³ Pulversprengstoffe werden im Ruhrbergbau nicht verwendet.

⁴ Recommendations, decision Nr. 2 und 12.

⁵ Zur mechanischen Ladearbeit wird auch die Verwendung von Kratzbändern und Schüttelrutschen gerechnet.

⁶ Abgerundet.

¹ Minerals Yearbook 1935.

² Gruben mit nicht mehr als 0,05% CH₄ gelten als gasfrei, solche bis 2% als »leicht schlagwetterhaltig«, darüber hinaus als schlagwettergefährlich (Recommendations, decision 3).

³ Recommendations, decision 13.

⁴ Glückauf 72 (1936) S. 708.

Zahlentafel 2. Zahl und Häufigkeit der Unfälle.

Unfallgruppe	Unfälle insges. auf		Tödliche Unfälle auf	
	Anzahl	100 000 Schichten	Anzahl	100 000 Schichten
Gesamtbetrieb	1930	105 884	85,4	2063
	1931	81 812	82,4	1463
	1932	60 179	76,4	1207
	1933	62 377	69,4	1064
Betrieb untertage	1930	97 074	92,6	1950
	1931	75 095	91,8	1378
	1932	54 310	83,7	1130
	1933	54 296	74,1	976
Steinfall	1930	29 757	28,4	1083
	1931	22 569	27,2	863
	1932	15 837	24,5	627
	1933	16 253	22,1	577
Förderung u. Fahrung	1930	22 255	21,2	326
	1931	16 102	19,4	260
	1932	11 298	17,4	179
	1933	11 500	15,7	210
Gase und Kohlenstaub	1930	861	0,82	264
	1931	429	0,50	88
	1932	510	0,80	169
	1933	338	0,45	40
Sonstige Gefahren	1930	44 205	42,2	267
	1931	35 935	43,4	194
	1932	26 665	41,1	165
	1933	26 125	35,8	149

Die Unfallhäufigkeit hat bei den Gesamtunfällen und bei den tödlichen Unfällen trotz vereinzelter Unterbrechungen ebenfalls abgenommen, vor allem bei der Gruppe Steinfall, die den Hauptanteil an den Unfällen im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten stellt. Die Entwicklung der Unfallhäufigkeit bei den tödlichen Unfällen im fünfjährigen Durchschnitt seit 1911 ist aus der Zahlentafel 3 zu ersehen.

Zahlentafel 3.

Jahr	Unfälle auf 100 000 Schichten	Jahr	Unfälle auf 100 000 Schichten
1911 - 1915	1,55	1931	1,47
1916 - 1920	1,34	1932	1,53
1921 - 1925	1,51	1933	1,19
1926 - 1930	1,50		

Über den Anteil der Hauptunfallgruppen an den Unfällen untertage gibt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft.

Zahlentafel 4.

Jahr	Anteil an den Gesamtunfällen				Anteil an den tödlichen Unfällen			
	Steinfall %	Förderung und Fahrung %	Gase und Kohlenstaub %	Sonstige Gefahren %	Steinfall %	Förderung und Fahrung %	Gase und Kohlenstaub %	Sonstige Gefahren %
1930	30,6	21,8	0,88	46,7	55,5	17,3	13,4	13,8
1931	30,1	21,9	0,57	47,4	60,0	18,9	6,5	14,3
1932	29,2	20,8	0,96	49,0	55,3	15,8	14,8	14,5
1933	30,0	21,8	0,62	49,0	57,1	21,3	6,7	15,2

Am stärksten ist danach die Gruppe Steinfall beteiligt, auf die 29,2 bis 30,6% der Gesamtunfälle und 55,3 bis 60% der tödlichen Unfälle untertage entfallen. An zweiter Stelle ist die Gruppe Sonstige Gefahren zu nennen; hierzu gehören die Unfälle durch Maschinen, Elektrizität, Grubenbrand, Sprengstoffe

und Schießarbeit, beim Umgang mit Betriebsstoffen, durch Fall von Personen und Gegenständen, durch Verletzungen an Nägeln und durch andere kleine Ursachen. An dritter Stelle folgt erst die Gruppe Förderung und Fahrung, die an den Gesamtunfällen mit 20,8 bis 21,9%, an den tödlichen Unfällen mit 15,8 bis 21,3% beteiligt ist. Der Grund liegt vorwiegend in den Lagerungsverhältnissen, welche die im deutschen Steinkohlenbergbau übliche Zwischenförderung mit Stapeln und Bremsbergen größtenteils entbehrlich machen. Der Anteil der Gruppe Gase und Kohlenstaub schwankt bei den tödlichen Unfällen zwischen 6,5 und 14,8%.

Die Zahlentafel 5 unterrichtet über den Grad der durch die Unfälle herbeigeführten Erwerbsunfähigkeit. Im Vergleich zu den deutschen Berichten sei darauf hingewiesen, daß diese die nichttödlichen Unfälle nach der Dauer der Erwerbsunfähigkeit einteilen.

Zahlentafel 5.

	1931		1932		1933	
	Zahl der Unfälle	Von den Unfällen %	Zahl der Unfälle	Von den Unfällen %	Zahl der Unfälle	Von den Unfällen %
Tote	1463	1,91	1207	2,00	1064	1,70
Dauernd völlig Erwerbsunfähige	98	0,16	79	0,13	51	0,08
Dauernd teilweise Erwerbsunfähige	1773	2,14	1449	2,40	1290	2,06
Zeitweilig Erwerbsunfähige	78478	95,79	57444	95,47	59972	96,16
Unfälle insges.	81812	100,00	60179	100,00	62377	100,00

Für den deutschen Steinkohlenbergbau ist vor allem von Belang, wie sich seine Unfallhäufigkeit zu der des Steinkohlenbergbaus der Vereinigten Staaten stellt, da diese den Maßstab für den Gefahrengrad abgibt. Einem solchen Vergleich könnten nach den eingangs gemachten Ausführungen gewisse Schwierigkeiten entgegenstehen. Er läßt sich jedoch mit guter Zuverlässigkeit durchführen, wenn man als Unfallhäufigkeit die Zahl der Unfälle je 100 000 Schichten zugrunde legt. Der Umstand, daß in den Berichten

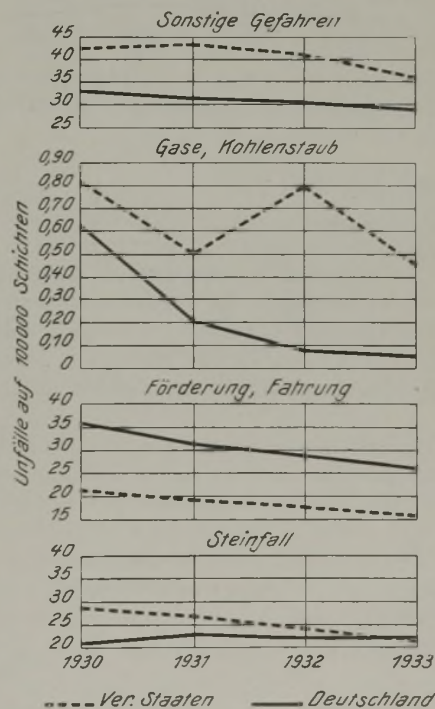


Abb. 1. Häufigkeit der Gesamtunfälle nach Unfallarten in Deutschland und den Vereinigten Staaten.

des Bureau of Mines die Unfälle von Gruben mit weniger als 1000 t Jahresförderung nicht enthalten sind, fällt nicht wesentlich ins Gewicht; die Zahl der dadurch etwa nicht erfaßten Unfälle wird sicherlich dadurch ausgeglichen, daß die Berichte alle Unfälle von mehr als eintägiger Erwerbsunfähigkeit berücksichtigen¹. Über die Entwicklung der nach den vorstehenden Gesichtspunkten ermittelten Unfallhäufigkeit in beiden Ländern geben die Abb. 1 und 2 Auskunft. Man ersieht daraus, daß im deutschen Steinkohlenbergbau die Unfallhäufigkeit lediglich bei der Förderung und Fahrung größer, im übrigen aber geringer ist; vor allem gilt dies für die tödlichen Unfälle durch Steinfall. Entsprechend ist auch der Anteil der Unfälle bei der Förderung und Fahrung an den Unfällen untertage im deutschen Steinkohlenbergbau größer, derjenige der übrigen Unfallgruppen dagegen kleiner, wie aus den Abb. 3 und 4 hervorgeht.

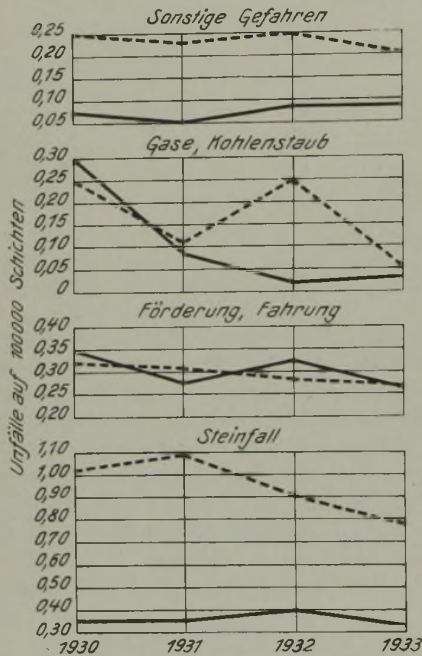


Abb. 2. Häufigkeit der tödlichen Unfälle nach Unfallarten in Deutschland und den Vereinigten Staaten.

Unfallursachen.

Die Berichte des Bureau of Mines gliedern die Hauptunfallgruppen zur Erforschung der verschiedenen Unfallursachen in sehr zahlreiche Einzelgruppen. So bestehen für den Betrieb untertage nicht weniger als 19 Gruppen, die wieder nach dem Arbeitsvorgang weitgehend unterteilt sind. Die wichtigsten Ergebnisse, soweit sie für den deutschen Steinkohlenbergmann von Bedeutung sind, werden im folgenden erörtert.

Die Unfälle durch Steinfall sind zunächst nach dessen Art geordnet in Fall aus dem Hangenden, Fall vom Stoß oder Pfeiler, Auslaufen von Kohle, Gestein oder Versatz und Fall aus dem Hangenden beim Rauben. Bei den beiden ersten Gruppen werden nach dem Arbeitsvorgang wieder unterschieden Unfälle bei der Gewinnung, beim Laden von Hand, beim Prüfen oder Hereinholen des Hangenden, beim Setzen von

¹ Die Zahl der amerikanischen Steinkohlengruben mit weniger als 1000 t Förderung ist nicht bekannt. Vergleichsweise sei angeführt, daß im Ruhrbergbau, der gegenüber den Vereinigten Staaten etwa den fünften Teil fördert, im Jahre 1933 nur 3 Gruben mit so geringer Förderung vorhanden waren.

Stempeln, beim Gang der Maschine und bei andern Arbeitsvorgängen. Vorherrschend ist der Fall aus dem Hangenden, auf den von den Gesamtunfällen durch Steinfall im Jahre 1933 58%, von den tödlichen Unfällen 80% entfielen, und zwar ereigneten sich die meisten Unfälle bei der Gewinnung und beim Laden, nämlich 35 und 30% der nicht tödlichen und 37 und 22% der tödlichen Steinfallunfälle.

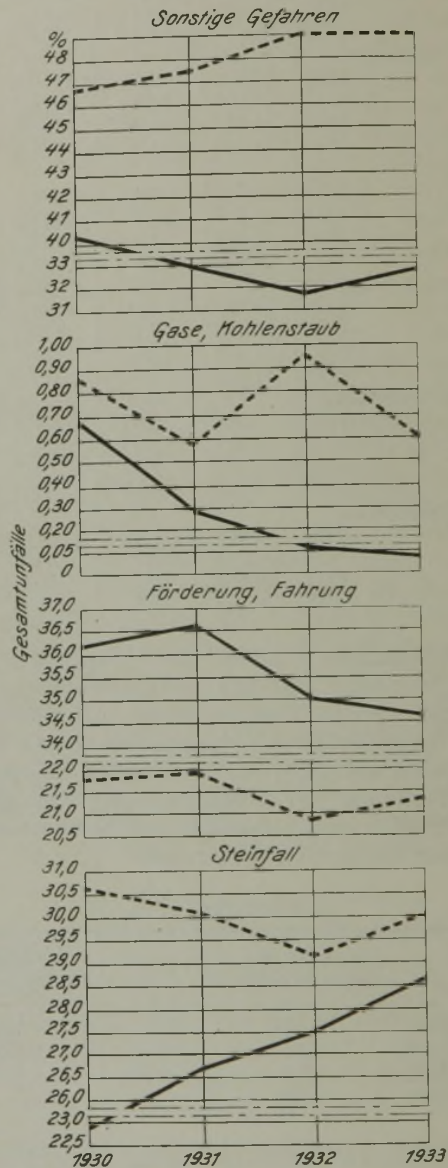


Abb. 3. Anteil der Unfallarten an den Gesamtunfällen untertage in Deutschland und den Vereinigten Staaten.

Die deutschen Berichte gliedern die Steinfallunfälle nach der Örtlichkeit (Schächte, Strecken, Abbau). Diese Einteilung ist insofern zweckmäßiger, als es vor allem auf das Auffinden der »Steinfallnester« ankommt. Die Feststellung des Vorganges muß Sache der Einzeluntersuchung durch die Werksleitung sein.

Bei den Unfällen durch die Förderung werden wie in Deutschland als wichtigste Ursachen die Unfälle durch Lokomotiv-, Hand- und Pferde- (Tier-)förderung neben einigen weniger wichtigen Gruppen unterschieden. Der Hauptanteil entfällt auf die Lokomotivförderung; er betrug 1933 bei den nicht tödlichen Unfällen durch die Förderung 64%, bei den tödlichen 70%. Im einzelnen werden in den Berichten

des Bureau of Mines wieder die Unfälle durch Überfahren und durch Quetschen gesondert betrachtet, und zwar je nachdem, ob der Unfall beim Kuppeln, beim Weichenstellen und Bremsen, beim Zusammenstellen und Verschieben oder beim Gang der Förderung entstanden ist. Die meisten nichttödlichen Unfälle traten beim Kuppeln, Weichenstellen und Bremsen ein, nämlich 33% der nichttödlichen Unfälle bei der Förderung im Jahre 1933, die meisten tödlichen Unfälle dagegen beim Betrieb der Förderung, nämlich 32%.

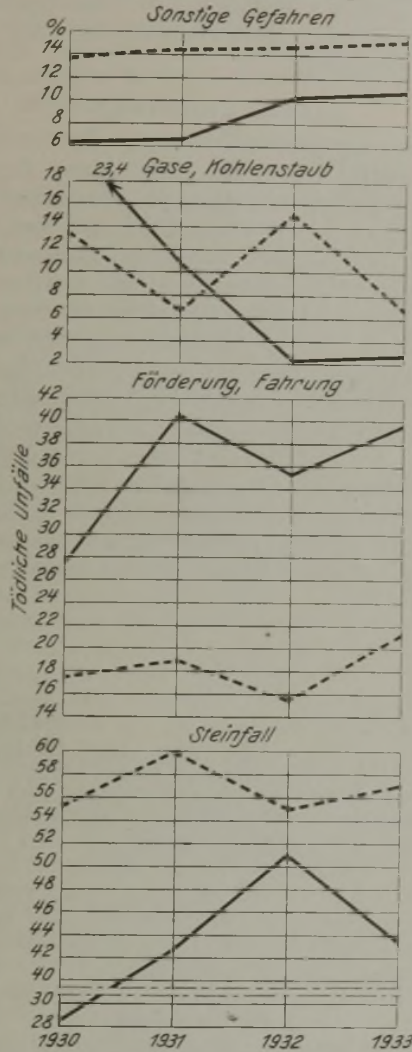


Abb. 4. Anteil der tödlichen Unfälle an den Gesamtunfällen untertage in Deutschland und den Vereinigten Staaten.

Unter den Ursachen der Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen kennen die Berichte des Bureau of Mines ebenso wie die deutschen offenes Licht, Feuerzeug und Rauchen, schadhafte oder geöffnete Wetterlampe, Schießerarbeit, elektrische Funken und sonstige Vorgänge. Über die durch die einzelnen Ursachen in den Jahren 1931 bis 1933 herbeigeführten Unfälle gibt die Zahlentafel 6 Auskunft.

Zahlentafel 6.

Unfallursache	1931		1932		1933	
	Unfälle insges.	tödliche Unfälle	Unfälle insges.	tödliche Unfälle	Unfälle insges.	tödliche Unfälle
Offenes Licht	147	42	188	68	118	9
Feuerzeug u. Rauchen	26	6	38	7	39	8
Wetterlampe	12	-	15	-	20	-
Schießerarbeit	17	1	73	38	8	-
Elektrische Funken	98	25	102	23	102	13
Sonstige Vorgänge	129	14	94	33	51	10
Summe	429	88	510	169	338	40

Besondere Beachtung verlangt der Anteil der Explosionen durch elektrische Funken angesichts der weitgehenden Anwendung der Elektrizität im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten. Die Berichte des Bureau of Mines behandeln diese Ursache sehr eingehend und teilen die Explosionen nach der Art der elektrischen Maschinen ein, an denen die Funkenbildung aufgetreten ist. Im Hinblick auf die Bedeutung, die dieser Frage auch für den deutschen Steinkohlenbergbau zukommt, sind die Ergebnisse der Jahre 1931-1933 in der Zahlentafel 7 wiedergegeben.

Zahlentafel 7.

Ursprung der elektrischen Funkenbildung	1931		1932		1933	
	Unfälle insges.	tödliche Unfälle	Unfälle insges.	tödliche Unfälle	Unfälle insges.	tödliche Unfälle
Starkstromleitungen	10	1	29	15	20	-
Gewinnungsmaschinen	22	12	20	2	18	-
Mechanische Lader	3	-	6	-	7	-
Bohrmaschinen	11	1	12	-	14	-
Grubenlüfter	1	-	1	-	7	3
Fahrdrahtlokomotiven	24	3	20	6	17	8
Andere Einrichtungen	27	8	5	-	19	2
Summe	98	25	102	23	102	13

Von der Hauptgruppe Sonstige Gefahren sind vor allem die Unfälle beim Maschinenbetrieb, durch elektrischen Strom und die Schießerarbeit zu nennen.

Beim Maschinenbetrieb untertage¹ ereigneten sich im Jahre 1933 insgesamt 3666 Unfälle, darunter 21 tödliche, d. s. 6% der Gesamtunfälle und 2% der tödlichen Unfälle untertage. Im deutschen Steinkohlenbergbau handelte es sich einschließlich der Unfälle an Gewinnungsmaschinen um insgesamt 1557 Unfälle, darunter drei tödliche, d. s. 4 und 0,8%.

Durch elektrischen Strom untertage waren im Jahre 1933 909 Gesamtunfälle, darunter 53 tödliche entstanden, d. h. 1,7% der Gesamtunfälle und 6,04% der tödlichen Unfälle untertage; die Zahlen für den deutschen Steinkohlenbergbau lauteten 15 und 6, d. s. 0,04 und 1,4%. Die meisten Unfälle sind im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten der Berührung mit der Fahrdrahtleitung zuzuschreiben; hierdurch ereigneten sich im Jahre 1933 insgesamt 257 Unfälle, darunter 34 tödliche, im deutschen Steinkohlenbergbau 8 und 4 Unfälle. Die immerhin beachtliche Zahl der Unfälle durch Berührung der Fahrdrahtleitung hat dem Bureau of Mines Veranlassung gegeben, auf die Wichtigkeit besonderer Fahrstrecken hinzuweisen².

Die Unfälle bei der Schießerarbeit stellten sich im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten im Jahre 1933 auf 394, darunter 19 tödliche, d. s. 0,7 der Gesamtunfälle und 2% der tödlichen Unfälle untertage oder 7,8 Gesamtunfälle und 0,4 tödliche Unfälle auf 1000 t Sprengstoffverbrauch; im deutschen Steinkohlenbergbau haben sich insgesamt 70 Unfälle, darunter 11 tödliche, bei der Schießerarbeit ereignet, d. s. 0,2 und 2,6% der Unfälle oder 8,4 und 1,3 je 1000 t Sprengstoffe.

Kosten der Unfälle.

In den Jahresberichten des Bureau of Mines sind regelmäßig auch Angaben über die wirtschaftliche Belastung des Steinkohlenbergbaus durch die Unfälle enthalten. Da diese Angaben, wenn sie auch mehr auf

¹ Unfälle durch elektrischen Strom und durch Explosionen infolge elektrischer Funken sind hier nicht eingeschlossen, jedoch Unfälle durch Gewinnungsmaschinen.

² Recommendations, decision 24.

theoretischen Unterlagen beruhen¹, doch eine gewisse Beachtung im deutschen Bergbau verdienen, seien hierüber einige Zahlen mitgeteilt².

Für den Vergleich ist ein Betrag von 5000 \$ (etwa 20000 *M*³) für einen tödlichen Unfall und von 100 \$ (etwa 400 *M*) für einen nichttödlichen Unfall eingesetzt, weil die Verhältnisse für die Entschädigungspflicht in den einzelnen Staaten sehr verschieden sind und tatsächliche Unterlagen für die entstandenen Aufwendungen wohl auch schwer zu beschaffen sein werden. Über die unter Zugrundelegung der obigen Beträge je Arbeitsstunde und je Tonne Förderung errechnete Belastung für die Jahre 1931–1933 unterrichtet die Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8.

Jahr	Kosten für 1 Arbeitsstunde ¹			Kosten für 1 t Förderung ¹		
	unterste Grenze Ct.	oberste Grenze Ct.	Durchschnitt Ct.	unterste Grenze Ct.	oberste Grenze Ct.	Durchschnitt Ct.
1931	0,28	5,58	1,91	0,47	20,28	3,47
1932	0,77	4,37	1,87	1,35	9,23	3,32
1933	0,98	2,56	1,59	0,21	6,94	2,99

¹ Unterste Grenze: Staat mit den geringsten Kosten, oberste Grenze: Staat mit den höchsten Kosten, Durchschnitt: Gesamter Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten.

Nach deutschem Geld würde sich danach z. B. für das Jahr 1933 eine durchschnittliche Belastung von 6,5 Pf. je Arbeitsstunde und 12,5 Pf. je t Förderung ergeben.

¹ Die Berichte selbst nennen die Angaben Theoretical comparative cost of accidents at coal mines.

² Coal-Mines accidents Bull. Bur. Mines 373 (1931) S. 92; 380 (1932) S. 70; 387 (1933) S. 79.

³ Nach dem damals noch geltenden Wert des Dollars von rd. 4 *M*.

Bei dem deutschen Steinkohlenbergbau muß berücksichtigt werden, daß der in der obigen Berechnung für einen nichttödlichen Unfall angesetzte Betrag von 100 \$ (400 *M*) wohl zu gering ist, da die Leistungen der deutschen reichsgesetzlichen und knappschaftlichen Versicherung höher sind; vor allem fallen in Deutschland die Kosten der gesamten Heilbehandlung stärker ins Gewicht. Demgegenüber ist vielleicht der Betrag für einen tödlichen Unfall für die deutschen Verhältnisse etwas zu hoch. Immerhin zeigen die vorstehenden Zahlen, wie stark in den Vereinigten Staaten der wirtschaftliche Gesichtspunkt bei der Unfallverhütung hervortritt.

Zusammenfassung.

An Hand der Jahresberichte des Bureau of Mines wird ein Überblick über die Entwicklung des Unfallwesens im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten in den Jahren 1931 bis 1933 gegeben. Neben der Zahl der Unfälle und der Unfallhäufigkeit werden die wichtigsten Unfallursachen behandelt und dabei die Explosionen durch elektrische Funken hervorgehoben. Nach den Ergebnissen läßt sich seit 1930 bei der Zahl der Unfälle und der Unfallhäufigkeit eine Abnahme feststellen; das Jahr 1933 weist zwar, bedingt durch den stärkern Beschäftigungsgrad, eine Zunahme in der Zahl der Unfälle, aber einen weitem Rückgang der Unfallhäufigkeit auf. Diese Entwicklung zeigt sich bei allen Unfallarten. Entsprechend dem Rückgang der Unfälle wird in den Jahresberichten auch eine Abnahme der für die Unfälle aufzuwendenden Kosten festgestellt.

U M S C H A U.

Bericht des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen über das Geschäftsjahr 1935/36.

(Auszug aus dem Bericht des Geschäftsführers, Direktor Dr.-Ing. eh. F. Schulte VDI.)

Dampfabteilung.

Übersicht.

Die wiedererwachte Bautätigkeit gab im vergangenen Geschäftsjahr allen Abteilungen zusätzliche Arbeit, so daß die Beschäftigung durchweg gut war. Es wurden nicht nur alte Anlagen durch neue ersetzt, sondern auch Ergänzungsbauten im Zusammenhang mit den erweiterten Aufgaben des Bergbaus vorgenommen, die hauptsächlich durch den Aufbauplan der Regierung bedingt waren. Eine starke Erschwerung der Tätigkeit bedeutete der Ingenieurmangel. Seit dem 1. April 1933 schieden aus den Diensten des Vereins 15 Ingenieure und 3 Techniker, deren vollständige Ersetzung infolge des Fehlens von Nachwuchs im Ingenieurberuf nicht möglich war. Bei dem schwachen Besuch der Technischen Hochschulen wird die Nachwuchsfrage in den nächsten Jahren eine ernste Sorge sein.

Die in Aussicht gestellte Neureglung der Bezirke für die deutschen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine ist noch nicht erfolgt. In der Zuständigkeit unseres Vereins sind daher noch keine Änderungen eingetreten. Die Abnahme an Kesseleinheiten hat sich weiter verlangsamt, und zwar nahm die Kesselzahl um rd. 2,8% (3,2%)¹ und die Heizfläche um rd. 2,1% gegen das Vorjahr ab. Von den außer Betrieb stehenden Kesseln sind eine Reihe wieder angemeldet worden; außer Betrieb befinden sich nur noch 8,6 (10)% auf 1 Mitglied entfallen 73 (71) Kessel und

11400 m² Heizfläche. Die durchschnittliche Kesselheizfläche beträgt 156 (154) m². Neu angelegt oder wieder in Betrieb genommen wurden 69 Kessel, abgemeldet dagegen 189. Von den 69 zugekommenen Kesseln sind 11 Schrägröhrenkessel mit zusammen 4708 m² Heizfläche, 5 Steilröhrenkessel mit 2197 m² Heizfläche und 9 Kessel verschiedener Bauart mit zusammen 733 m² Heizfläche. Auf die 189 abgemeldeten Kessel entfallen 123 Flammröhrenkessel, denen nur ein Zugang von 14 gegenübersteht. Der Anteil der Flammröhrenkessel an der Gesamtkesselzahl beträgt aber immer noch 49,3%, und dementsprechend stellen die Kesseleinheiten mit 90–150 m² den Hauptanteil von 44,9 (46)%. Die Kessel mit mehr als 400 m² haben weiter zugenommen, so daß ihr Anteil an der Gesamtzahl von 4,7 auf 5,2% gestiegen ist. Kesselspannungen über 20 atü sind immer noch verhältnismäßig selten — 3,3 (2,8)% —, jedoch hat die Zahl der Kessel mit Spannungen über 28 atü von 47 auf 59 Stück zugenommen, was einem Anteil von 1,7 (1,3)% entspricht. Auf die Überalterung der Kessel im Bergbau muß immer wieder aufmerksam gemacht werden. Veranschaulicht wird dieser Hinweis durch einen Kessel-Lebensbaum, der die Auswirkungen der Nachkriegszeit augenfällig hervortreten läßt. Zwei Drittel aller Mitgliedsessel sind älter als 20 Jahre und haben demnach die Altersgrenze erreicht.

Die Zahl der regelmäßigen äußern und innern Untersuchungen und der Wasserdruckproben an Kesseln betrug 8513 (8703). Einschließlich der Bauprüfungen, Druckproben und Schlußabnahmen belief sich die Gesamtzahl amtlicher Untersuchungen auf 9275 (9480). Benzol- und Diesellokomotiven haben zugenommen — 268 (225) —, so daß die Zahl der Untersuchungen entsprechend von 428 auf 494 gestiegen ist; auch die Untersuchungen an Gefäßen für verflüssigte und verdichtete Gase sowie von Behältern für

¹ In Klammern die Zahlen des Vorjahres.

Druckluftlokomotiven weisen eine Zunahme auf 1669 (1583) auf.

Die Betriebsüberwachung durch den Lehrheizer erfolgte auf 52 Anlagen. Diese wurden im wesentlichen in Ordnung befunden bis auf 3 Anlagen, bei denen die Sicherheitsventile der Kessel belastet waren. Auf einer Anlage fehlten bei den gasgefeuerten Flammrohrkesseln die Explosionsklappen.

Dem Ruf »Schönheit der Arbeit« wird auch bei den Kesselanlagen der Zechen entsprochen. Die Kesselhäuser sind sauber und gut im Anstrich gehalten, die Aschenkanäle staubfrei und gut entlüftet. Auf vielen Anlagen sind besondere Aufenthaltsräume mit Waschgelegenheit geschaffen worden, in denen sich die Heizer während der Pausen aufhalten können.

Unfälle und Schäden.

Von schweren Unfällen und Zerknallen blieben die Kessel der Vereinsmitglieder im Berichtsjahre verschont. Zwei Unfälle hatten die sofortige Außerbetriebsetzung von Kesseln zur Folge. In dem einen Fall wurde Wassermangel festgestellt, der dadurch hervorgerufen worden war, daß der Heizer versäumt hatte, die zum Entschlammung geöffnete Ablaufvorrichtung rechtzeitig wieder zu schließen. In dem andern Fall handelte es sich um einen Zweiflammrohrkessel, der nach Anlegung einer Kondensationsanlage im Jahre 1910 mit ölhaltigem Kondensat gespeist worden war und infolgedessen Abflachungen beider Feuerplatten erlitten hatte.

Verschiedentlich erwiesen sich bei ältern Kesseln die Erneuerung der Nietnähte wegen Abrostung der Nietköpfe, die Nietung der Mannlochverstärkungsringe und die Erneuerung der Ablaufstutzen sowie das Aufschweißen des Blech- und Flanschenwerkstoffes als erforderlich. Bei ausgedehntern Abzehrungen von Kesselblechen auf der Innenseite fand mit gutem Erfolg elektrische Flächenschweißung Anwendung. An einem Schrägrohrkessel war der hintere Verbindungsstutzen zwischen Kammer und Oberkessel undicht geworden; an 21 Nieten in der Verbindungsnaht waren die Nietköpfe abgesprungen, ferner hatte sich eine größere Anzahl von Nietlochkantenrissen gebildet. Die Nietlöcher paßten infolge mangelhafter Arbeit nicht richtig aufeinander. Nach Verschweißung der Kantenrisse wurden die Nietlöcher aufgerieben und darauf die Nieten neu eingezogen.

An einem Schrägrohrkessel mit seitlicher Anordnung der Überhitzer hatte sich in der ersten Bodenplatte des Oberkessels vor längern Jahren eine Beule gebildet, die darauf zurückzuführen war, daß über der beschädigten Stelle das Speiserohr mündete und sich infolgedessen gerade dort viel Kesselstein absetzte. Um dem vorzubeugen, hatte man das Speiserohr verlängert und zur Verbesserung der Wasserverteilung vor dem Ende mit Löchern versehen. Da sich Undichtigkeiten zeigten, wurde der Kessel außer Betrieb gesetzt. Die Zahl der Mängel an Heizrohren war verhältnismäßig gering. An einem neuen Hochleistungskessel erreichte man durch das übliche Einwalzen der Rohre in den Dampfsammler keine genügende Dichtung; erst nach dem Einsetzen von Sprengringen gelang es, die Rohre dicht zu bekommen.

Wenn sich im vergangenen Jahre keine schweren Schäden an Vorwärmern gezeigt haben, so ist dies sicherlich mit darauf zurückzuführen, daß ihnen heute mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird als früher. Außerdem werden immer mehr Glattrohrovorwärmer durch solche aus Rippenrohren ersetzt, die bei gleicher Leistung einen kleinern Raum als die Glattrohrovorwärmer beanspruchen. Den verfügbar gewordenen Raum hat man in einem Falle mit Erfolg für eine Flugaschenkammer ausgenutzt¹. Die vom VDI und vom Verein getrennt ausgearbeiteten Richtlinien zur Verhütung von Vorwärmerexplosionen haben sich bewährt. Es besteht keine Veranlassung, die über die

VDI-Richtlinien hinausgehenden Richtlinien des Vereins fallen zu lassen.

Der Druckluftlokomotive wird große Betriebssicherheit nachgesagt. Diese Auffassung kann nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen bestätigt werden, denn die Zahl der durch ihren Betrieb hervorgerufenen Unfälle ist verhältnismäßig gering. Immerhin beweisen die bei den Untersuchungen der Druckluftbehälter gefundenen Mängel und die sonstigen Vorkommnisse, daß eine Überwachung der Anlagen berechtigt ist. Über einen eigenartigen Unfall, das Aufreißen eines Zwischenvorwärmers einer Druckluftlokomotive, das auf zu reichliches Schmieren der Druckluft durch ein Druckminderventil zurückzuführen war, ist hier bereits berichtet worden¹. Bei dem Unfall war der Tod des Fahrers zu beklagen.

Die Diesellokomotive stellt eine sehr betriebssichere und wirtschaftliche Maschine dar, an der sich keine größeren Unglücksfälle ereignet haben. Die bei der Einführung dieser Lokomotiven gehegten Befürchtungen haben sich im Betrieb als nicht gerechtfertigt erwiesen, so daß die Widerstände gegen ihre Einführung als überwunden angesehen werden können. Die größte Gefahr wird heute noch in dem Kohlenoxydgehalt der Auspuffgase erblickt. Auf Anordnung des Oberbergamtes ist vom Verein eine große Anzahl von Untersuchungen des CO-Gehaltes in den Auspuffgasen der Lokomotiven durchgeführt worden. Abgesehen von wenigen Fällen hat man unzulässig hohe CO-Gehalte, die Vergiftungserscheinungen bei Menschen hätten hervorrufen können, nicht gefunden. Die Untersuchungen selbst werden sehr sorgfältig nach dem Jodpentoxydverfahren ausgeführt.

Die Frage der Beseitigung unzulässiger Rauch- und Rußbelästigung ist neuerdings wieder in den Vordergrund getreten und sowohl von den Behörden als auch von zuständigen Ingenieurkreisen aufgegriffen worden. Auf Grund neuerer Erkenntnisse hat man sich der Lösung dieser Frage erheblich genähert. Bei den meisten Industriefeuerungen kann man durch geeignete Vorrichtungen den Auswurf von Flugkoks, Flugasche und Flugruß auf ein erträgliches Maß beschränken. Die in neuerer Zeit entwickelten mechanischen Kesselfeuerungen sind hier in erster Linie zu nennen; ferner läßt sich durch den Einbau von Flugaschenkammern für ausreichende Befreiung der Rauchgase vom Flugstaub sorgen. In andern Fällen können mechanische Vorrichtungen, die in und an die Schornsteine gebaut werden, zum Ziele führen. Der Verein beschäftigt sich dauernd mit der Frage der Rauch- und Rußentwicklung und steht mit den maßgebenden Kreisen in Fühlung, was durch seine Mitarbeit im Ausschuß für Rauch- und Rußbekämpfung beim Verein deutscher Ingenieure und beim Zentralverband in Erscheinung tritt. Hierdurch wird einerseits eine dauernde gegenseitige Fühlungnahme auf diesem schwierigen Gebiet erreicht, und andererseits kann auch unberechtigten und zu weit gehenden Forderungen vorgebeugt werden. Es besteht begründete Hoffnung, die Rauch- und Rußbelästigung auf ein zulässiges und erträgliches Maß zu verringern.

Im Hauptstaubabscheider der Zentral-Kohlenstaubmahanlage eines Kraftwerkes fand eine Kohlenstaubexplosion statt. Menschen kamen dabei nicht zu Schaden. Infolge der Verpuffung war die Decke des Hauptstaubabscheiders mit dem in den Abscheider hineinreichenden Eintauchrohr, das als Luftabzugsrohr diente, und den beiden an die Decke und das Eintauchrohr anschließenden Rohrleitungen abgerissen worden. Eine genügende Erklärung für die eigentliche Ursache ergab sich nicht. Es wird erneut auf die Befolgung der »Regeln zur Vermeidung von Gefahren bei Kohlenstaubanlagen« hingewiesen, weiterhin auf die Reinigung der Staubabscheider in regelmäßigen Zeitabständen sowie auf die Einhaltung einer genügenden Entfernung der Vorfeuerungen von der Trockentrommel, damit die Entzündung brennbarer Beimischungen bei der Kohlenaufgabe vermieden wird.

¹ Sauer mann, Glückauf 71 (1935) S. 523.

¹ Glückauf 71 (1935) S. 941.

Speisewasserpflege.

Die Zahl der am 1. April 1936 angeschlossenen Speisewasseranlagen hat sich nicht geändert. Im kommenden Geschäftsjahr ist aber ein Zuwachs durch die Angliederung von Neuanlagen zu erwarten, bei deren Erstellung die im Rahmen der laufenden Untersuchungen gesammelten Erfahrungen verwertet werden.

6 (4) Gewährleistungsprüfungen (Abnahmeversuche) sind an Reinigeranlagen, 12 (7) weitere Betriebsversuche zur Erprobung neuer Reiniger sowie umfangreichere örtliche Nachprüfungen bei Schäden oder Betriebsstörungen außer auf Ruhrzechen in 4 Hüttenwerken, 1 Glasfabrik sowie 1 Wollspinnerei und -färberei vorgenommen worden. Ferner hat der Verein zahlreiche Gutachten auf Grund von Laboratoriumsuntersuchungen von Wasserproben, Kesselstein- und Schlammansätzen und von Enthärtungsmitteln erstattet sowie Beratungen und Prüfungen von Entwürfen im Auftrag von Mitgliedern, von andern Dampfkessel-Überwachungs-Vereinen und von Werken der verschiedensten Industriezweige vorgenommen. Die Untersuchungen bezogen sich vornehmlich auf Fragen der Kesselspeisewasserpflege, der Kühlwasservergütung, der Warmwasserbereitung und der Grubenwasserbehandlung.

Kesselinnenanstrichmittel.

Der im Auftrage des Zentral-Verbandes der Preussischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine an einem Hochdruckkessel ausgeführte Betriebsversuch mit einigen bei dem vorhergegangenen Flammrohrkessel-Versuch bewährten Innenanstrichmitteln ist im verflossenen Geschäftsjahr mit einer Prüfung nach einjähriger Einwirkungsdauer abgeschlossen worden. Das Verhalten der im Handel befindlichen Anstrichmassen ist sehr unterschiedlich, weshalb man zur Verhütung von Schäden nur solche Mittel verwenden sollte, die auf Grund eingehender Prüfung als einwandfrei befunden worden sind¹. Da der beste Schutz vor den durch das Speisewasser hervorgerufenen Schäden stets in einer sachmäßigen Aufbereitung zu erblicken ist, kann man im allgemeinen auf einen Innenanstrich der Kessel verzichten. Gute Innenanstrichmittel bieten nur einen zusätzlichen Schutz, wenn sich die gefährdeten Teile der Speisewasseranlagen nicht durch Wasservergütung schützen lassen oder wenn eine Wasservergütung undurchführbar erscheint.

Werkstoffprüfung und Bauüberwachung.

Die Tätigkeit der Abteilung für Werkstoffprüfung und Bauüberwachung war im Berichtsjahr wieder sehr lebhaft; sie erstreckte sich auf 61 neue Kessel, deren Größe zwischen 150 und 1100 m² Heizfläche und deren Druck zwischen 10 und 130 atü lag.

Besonders schwierig gestaltete sich die Werkstoffabnahme und Bauüberwachung für 3 Benson-Kessel. Bei dem hohen Druck von 130 atü und der außergewöhnlich hohen Überhitzung von 540° war die Auswahl besonderer Werkstoffe erforderlich, die erstmalig im deutschen Dampfkesselbau Anwendung fanden. In engster Zusammenarbeit zwischen Auftraggebern, Herstellern und Verein wurden die Güteeigenschaften und die Abnahmebedingungen für diese Werkstoffe festgelegt.

Wirtschaftliche Abteilung.

Die Versuchstätigkeit hat gegenüber den Vorjahren eine starke Belebung erfahren und bietet damit ein Spiegelbild für den wirtschaftlichen Wiederaufstieg, der sich nunmehr auch auf dem Gebiet des Bergbaus in wachsendem Maße geltend macht.

Versuche an Kesseln und Feuerungen.

Im Zusammenhang mit der behördlich angeregten stärkern Bekämpfung von Rauch und Ruß verdient der Umbau einer ältern Kesselanlage besondere Beachtung. Da ein Höherlegen des Kesselkörpers größere Kosten ver-

ursacht hätte, wurde der 6,28 m² große Planrost tiefer gelegt, so daß er nunmehr von der Flurhöhe des Aschenkellers aus für die Bedienung zugänglich ist. Etwa 1 m über den Feuertüren ordnete man 4 Klappen für die Zuführung von Zweitluft an. Dank diesen Maßnahmen stellte sich sowohl eine erhebliche Verminderung der Rauchentwicklung als auch eine Steigerung der Brennstoffausnutzung und der Dampfleistung ein.

Die Wirtschaftlichkeit einer aus 8 verschiedenen Einheiten bestehenden Kesselanlage mit Wanderrostfeuerung wurde untersucht. Der neuste Kessel mit einem neuzeitlichen Zonenwanderrost konnte die geforderte Höchstleistung von 50 kg/m²h aus Fettkohle mit 6245 kcal je kg unterm Heizwert bei einem Wirkungsgrad von 71,70% erzielen. Bei den ältern Kesseln bewegte sich die Brennstoffausnutzung zwischen 47,86 und 58,10%, wobei allerdings eine Brennstoffmischung mit einem mittlern untern Heizwert von 5700 kcal/kg zur Verwendung gelangte. Die letztgenannten geringen Wirkungsgrade sind in erster Linie auf den Zustand der Feuerungsanlagen zurückzuführen. Dieser Nachteil läßt sich nur durch den Einbau neuzeitlicher Wanderrostfeuerungen beheben, deren Entwicklung in Deutschland als ausgereift zu betrachten ist.

In einem Falle konnte wiederum festgestellt werden, daß ein zu heißer Rostbelag bei Verwendung von backenden Feinkohlen zu sehr großen Feuerungsschwierigkeiten führen kann. Die in dem überhitzten Rostbelag gespeicherte Wärmemenge brachte die Brennstoffteilchen der untern Schichtlagen zum Erweichen, so daß diese miteinander verschmolzen und dadurch die ordnungsmäßige Durchlüftung des Brennstoffbettes behinderten. Die für die Kesselanlage zugesagte Dampfmenge von rd. 10 t/h wurde nicht erreicht. Erst als das rückläufige Rostband durch Bespritzen mit Wasser gekühlt wurde, ließ sich die Leistungszusage erfüllen.

Im Auftrage des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats wurde die feuerungstechnische und wirtschaftliche Eignung von Anthrazit-Nußkohlen in Zentralheizungskesseln nachgeprüft. Diese Untersuchungen fanden an 2 Gliederkesseln mit unterm Abbrand von je 25 m² Heizflächengröße bei gleichbleibender und stark veränderter Wärmebelastung statt. Während man bei der Verfeuerung mit Brechkoks mit Vollfüllung des Schachtes arbeitete, ergaben sich bei der Verwendung von Anthrazitnüssen die besten Verhältnisse bei Füllung bis zur Unterkante des Schachtes, was kalorisch einer Koksvollfüllung entsprach. Schwierigkeiten grundsätzlicher Art traten bei der Verfeuerung von Anthrazitnüssen nicht auf.

Die Untersuchung mehrerer Rauchgas-Entstaubungsanlagen ließ deutlich die technischen Entwicklungsschritte dieser Einrichtungen erkennen. So ergab sich z. B. für einen Fliehkraft-Entstauber, der an einer Kesselanlage mit Krämer-Mühlenfeuerung für Rohbraunkohle angebracht war, trotz der sehr großen Feinheit des Flugstaubes ein Wirkungsgrad von 95%.

Auf dem Versuchsstand einer Kesselfabrik, die auch Entstauber baut, wurden zahlreiche Versuche an verschiedenen Entstauberbauarten durchgeführt und dabei neben der baulichen Verbesserung der Einrichtungen wertvolle Ergebnisse über die wissenschaftlichen Grundlagen der Fliehkraft-Entstaubung gewonnen.

Versuche an Maschinen und Betriebsmessungen.

Auf zwei Schachtanlagen eines Vereinsmitgliedes wurden 2 neuerstellte dampfangetriebene Kreisstromerzeuger, deren Antrieb durch eine Gegenlauf-Kondensations-Kreiselmachine, Bauart Ljungström, erfolgte, einer eingehenden Abnahmeprüfung unterzogen. An beiden Maschinen fanden je 8 Versuche bei verschiedener Belastung statt, wobei festgestellt wurde, daß die auf die Gewährleistungen umgerechneten Zahlen des spezifischen Dampfverbrauches fast ausschließlich unterhalb der zu-

¹ Müller-Neuglück und Ammer, Glückauf 72 (1936) S. 577.

gehörigen Sollwerte lagen, und zwar betrug deren mittlere Unterschreitung 0,83 und 2,44%. Es verdient noch hervor-gehoben zu werden, daß bei Ausfall des Antriebsmotors der Kondensation die Hauptkreiselmachine selbsttätig auf Auspuffbetrieb umschaltete. Die Maschine lief mit dieser Schaltungsweise etwa 10 min anstandslos unter Belastung weiter, wobei sich im Abdampfstutzen eine Temperatur von 112° C einstellte. Allgemein sei festgestellt, daß die Ljungström-Gegenlaufkreiselmachine immer mehr Eingang auf den Ruhrzechen findet. So sind bereits 9 Maschinen mit Leistungen zwischen 5260 und 12000 kW in Betrieb, während sich 3 weitere Einheiten im Bau befinden, zu denen auch eine Hochdruck-Gegendruckmaschine von 21000 kW gehört. Die Ljungström-Maschinen verdanken ihre Beliebtheit neben den kleinen Fundamentkosten und der kurzen Aufbauzeit vor allem ihrer schnellen Anfahr-möglichkeit.

Eine Zeche ließ ihre Zweidruckkreiseldichter mit 18000 und 28000 m³ Ansaugleistung je h daraufhin unter-suchen, in welchem Maße der gesamte aus Fördermaschine und Kolbenverdichter anfallende Abdampf an dem Kraft-bedarf dieser Kreiseldichter beteiligt ist. Das Ergebnis sprach sehr zugunsten des Zweidruckbetriebes.

Eine Untersuchung der gesamten Dampfwirtschaft einer Schachanlage sollte Grundlagen für eine möglichst wirtschaftliche Energieversorgung schaffen. Dampflieferer ist ein 40-atü-Dampfkraftwerk. Die Hilfsturbinen für den Kondensationsantrieb der 3 Hochdruckturbinen sowie die Speisepumpen der 3 Hochdruckkessel decken einen Teil des Dampfverbrauches der Schachanlage im Gegendruck-betrieb (10 atü). Der restliche Dampfbedarf wird durch unmittelbare Umformung des mit einer Überhitzung von 450° C erzeugten Hochdruckdampfes in zwei zu diesem Zweck umgebauten Flammrohrkesseln in Verbindung mit einem Arca-Regler gedeckt. Während in dem Regler eine Drosselung des Hochdruckdampfes auf 11 atü erfolgt, wird in dem Dampfumformer das mit 70° C eingespeiste Kondensat verdampft und durch Mischung mit dem Heiß-dampf überhitzt. Der Dampfverbrauch der Fördermaschine zeigte Werte zwischen 24 und 30 kg/Schacht-PSH, der der Kolbenkompressoren bewegte sich zwischen 0,8 und 0,9 kg/m³. Der Zweidruck-Turbogenerator wurde mit Abdampf betrieben und erbrachte die hohen Dampf-verbrauchswerte von 20–25 kg/kWh. Etwa 37% des ver-fügbaren Abdampfes oder mehr als 35% der im Frisch-

dampf der Anlage zugeführten Wärmemenge gingen un-genutzt in dem aus dem Speicher ausströmenden Abdampf verloren. Die Untersuchung hat gezeigt, daß nicht nur der Abdampfverlust, sondern auch der Dampfverbrauch der Zweidruck-Turbinen durch den stoßweise erfolgenden Betrieb der Fördermaschinen trotz des zwischen-geschalteten Speichers stark beeinflußt wird. Durch Betriebsverbesserungen konnten eine erhebliche Wärme-ersparnis sowie eine fühlbare Verminderung des Roh-wasserbedarfes für das Kraftwerk erreicht werden.

In besonderem Maße hat sich der Verein mit der Unter-suchung von Dampffördermaschinen befaßt. Mit Hilfe des Hallwachs-Dampfmessers, dessen Schreib- und Zähl-vorrichtungen elektrisch gesteuert werden, kann man den Dampfverbrauch heute ohne die früher notwendige um-ständige Speisewassermessung im Kesselhaus ermitteln. Vor allem lassen sich die Dampfverbrauchszahlen für jeden Zug und somit in unmittelbarer Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzlast der Maschine angeben. An Hand der Zugdiagramme ist es möglich geworden, die Fahrweise des Maschinenführers zu überprüfen.

Zwischen einem Schieber- und einem Prallplatten-Kondenstopf bestehen bei normaler Belastung keine wesentlichen Unterschiede. Der Prallplattentopf arbeitet jedoch unwirtschaftlicher, sobald bei Herabsetzung der Leistung Dampf in den Kondenstopf eintritt, weil sich dann die im Schwaden abgehende Wärmemenge vergrößert. Die geringe Elastizität des Prallplattentopfes muß von Fall zu Fall gegen seine baulichen und betrieblichen Vorteile ab-gewogen werden.

An der Kraftanlage des bereits im letzten Jahresbericht erwähnten Gasschleppers der Harpener Bergbau-AG. wurden im Berichtsjahr Leistungsversuche ausgeführt. Als Brennstoffe kamen Kleinkoks von 6–10 mm und 10 bis 30 mm Korngröße zur Verwendung. Zur Ermittlung der Leistung an der Schraubenwelle diente ein Maihacksches Torsions-Dynamometer. Auf Grund der Wärmebilanz des Gaserzeugers ergab sich mit Kleinkoks von 6–10 mm ein Brennstoffverbrauch von 0,382 kg/PS_h und mit Koks von 10–30 mm ein solcher von 0,423 kg/PS_h, wenn der untere Heizwert beider Brennstoffe auf 7100 kcal/kg bezogen wurde. Der Vergasungswirkungsgrad des Gaserzeugers betrug 76,22 bzw. 71,34 %¹. (Schluß f.)

¹ Glückauf 72 (1936) S. 135.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Oktober 1936.

Okt. 1936	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum							
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter	
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.
1.	7 32,0	37,5	25,2	12,3	14,1	3,1	1	1
2.	32,2	37,5	24,9	12,6	14,7	9,3	1	0
3.	34,5	42,3	26,4	15,9	14,4	9,1	0	0
4.	33,4	39,4	25,6	13,8	14,5	9,0	0	0
5.	32,2	40,1	21,2	18,9	13,6	22,6	0	1
6.	33,2	38,5	23,3	15,2	14,6	23,9	1	1
7.	31,4	37,6	20,6	17,0	15,1	21,6	1	1
8.	32,3	36,0	20,8	15,2	15,0	0,4	1	1
9.	33,6	41,5	20,6	20,9	13,6	19,8	1	1
10.	37,7	42,3	21,8	20,5	13,9	2,2	1	1
11.	30,6	37,5	23,4	14,1	14,5	9,3	1	1
12.	31,4	36,0	24,9	11,1	14,4	8,2	1	0
13.	31,8	37,2	25,5	11,7	13,0	9,2	0	0
14.	33,2	40,0	26,4	13,6	13,5	8,8	0	1
15.	31,7	36,6	23,0	13,6	12,9	4,2	1	1
16.	31,9	37,2	12,6	24,6	14,2	23,9	1	2
17.	35,0	42,3	14,3	28,0	5,9	0,0	2	1

Okt. 1936	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum							
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter	
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.
18.	7 32,2	38,5	24,4	14,1	12,5	7,9	1	0
19.	31,9	37,0	25,5	11,5	14,7	9,4	1	1
20.	31,8	37,7	22,7	15,0	14,4	3,0	1	1
21.	32,2	36,0	27,1	8,9	14,1	9,2	0	0
22.	31,8	35,5	26,9	8,6	13,6	9,3	0	0
23.	32,4	37,0	18,7	18,3	13,2	23,2	0	1
24.								
25.	31,1	35,1	27,0	8,1	14,1	8,6	1	0
26.	32,0	37,0	27,2	9,8	12,6	8,9	1	0
27.	31,5	34,2	26,9	7,3	13,7	9,3	0	0
28.	31,2	35,4	26,2	9,2	14,2	8,6	1	0
29.	31,5	37,5	25,5	12,0	12,9	9,3	1	1
30.	31,1	35,6	26,3	9,3	13,0	9,3	0	0
31.	36,8	46,0	27,0	19,0	13,9	9,1	1	1
Mts.-mittel	7 32,5	38,1	23,7	14,3			Mts.-Summe	21 18

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Oktober 1936.

Oktober 1936	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere u. Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag (gem. 7 h 31 m)		Allgemeine Witterungserscheinungen
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	
										vorm.	nachm.			
1.	764,6	+ 9,1	+13,0	14.30	+ 6,5	23.00	7,3	78	NW	NNO	2,1	1,1	wechs. Bew., nachm. ziemi. heit.	
2.	68,9	+ 7,8	+11,2	14.00	+ 3,5	24.00	5,4	66	NO	NNO	2,2	0,8	nachts Regen, ziemlich heiter	
3.	69,2	+ 7,1	+11,3	16.45	+ 0,0	7.00	5,9	79	O	W	1,4	—	wechs. Bewölkung, zeitw. heiter	
4.	62,9	+10,1	+13,0	14.30	+ 5,5	8.15	6,7	74	WSW	NW	2,7	—	ziemlich heiter	
5.	63,4	+ 5,0	+ 9,4	0.00	+ 2,3	7.30	5,1	75	NO	NO	1,7	0,4	ziemi. heiter, nachm. Regensch.	
6.	64,7	+ 4,1	+ 7,8	12.00	+ 0,5	5.30	5,3	83	NO	NNO	1,8	0,4	wechs. Bewölk., nachm. Regen	
7.	65,6	+ 4,9	+ 8,6	12.30	+ 3,1	7.30	4,7	70	NO	NO	2,2	0,5	vorwiegend bewölkt	
8.	65,7	+ 5,0	+ 9,0	15.00	+ 1,5	6.30	5,1	76	NO	NO	2,7	—	wechselnde Bewölkung	
9.	64,9	+ 4,4	+ 9,6	14.00	+ 2,1	4.15	5,5	82	NO	NO	2,8	—	vorwiegend bewölkt	
10.	66,1	+ 4,0	+ 9,3	12.30	+ 0,8	5.00	4,5	71	NO	NO	3,0	0,0	ziemlich heiter	
11.	68,1	+ 3,8	+ 9,9	13.30	+ 1,0	24.00	4,9	78	NO	N	0,7	—	heiter	
12.	65,4	+ 8,0	+10,3	24.00	+ 1,0	0.00	6,9	84	SW	SW	3,0	—	bewölkt, Regenschauer	
13.	61,2	+ 9,6	+13,0	15.00	+ 7,7	24.00	8,1	86	SW	NW	3,6	0,0	regnerisch	
14.	61,6	+ 10,0	+11,4	13.45	+ 7,2	8.00	7,3	79	SW	SSW	2,7	3,3	früh Regen, vorwiegend bewölkt	
15.	61,2	+ 13,1	+14,6	14.30	+ 9,3	2.00	9,7	86	SW	WSW	4,9	0,2	regnerisch	
16.	63,7	+ 11,4	+13,2	14.00	+10,4	24.00	7,9	76	W	W	6,2	2,1	vorwiegend bewölkt	
17.	62,6	+ 12,5	+14,0	17.00	+ 9,5	2.00	8,4	77	SW	SW	7,1	—	bewölkt, stürmisch	
18.	59,6	+ 10,8	+13,0	1.00	+ 8,7	24.00	7,6	75	SW	W	8,1	2,3	vorwiegend bewölkt, stürmisch	
19.	54,6	+ 7,8	+ 8,4	18.00	+ 6,5	6.00	7,2	89	SW	SW	5,0	0,0	bewölkt, nachmittags Regen	
20.	58,0	+ 7,0	+ 8,0	2.30	+ 5,1	24.00	7,1	91	WNW	NW	4,4	8,1	nachts und vorm. Regen, stürm.	
21.	61,4	+ 8,7	+11,4	24.00	+ 4,1	4.00	7,7	93	SW	W	4,9	0,9	tags Regen, stürmisch	
22.	65,8	+ 12,1	+12,8	18.00	+10,5	6.00	10,5	99	W	W	4,9	4,4	nachts und tags Regen	
23.	66,9	+ 13,0	+13,8	13.30	+12,1	7.00	10,8	95	W	W	1,8	3,5	vorm. mäß. Nebel, nachm. bew.	
24.	63,2	+ 11,9	+13,0	13.00	+11,3	16.00	10,2	96	S	SW	2,1	0,2	regnerisch	
25.	55,3	+ 10,2	+13,7	13.00	+ 8,1	23.00	6,8	70	SW	SW	6,2	3,5	vorm. z. heit., nachm. regn., stürm.	
26.	54,3	+ 9,0	+13,0	24.00	+ 5,6	7.00	7,2	83	SW	SSW	7,4	1,7	vorm. z. heit., nachm. regn., stürm.	
27.	52,5	+ 8,9	+14,0	2.00	+ 6,2	24.00	5,4	60	WSW	SW	9,0	11,2	nachts u. vorm. Regen, stürmisch	
28.	57,8	+ 6,1	+ 8,7	14.00	+ 3,2	4.30	6,4	89	WSW	W	5,4	4,9	nachts u. tags regnerisch, stürm.	
29.	69,5	+ 7,1	+10,8	13.00	+ 4,0	23.30	6,5	81	NW	NNW	3,4	4,1	wechselnde Bewölkung	
30.	67,6	+ 8,3	+11,3	13.00	+ 3,1	2.45	6,9	83	S	SW	3,6	—	zeitweise heiter, abends Regen	
31.	62,5	+ 10,9	+12,3	3.30	+ 9,0	0.00	8,7	88	SSW	S	3,6	1,0	nachts Regen, bewölkt	
Mts.-Mittel	763,0	+ 8,4	+11,4	.	+ 5,5	.	7,0	81	.	.	3,9	.	.	

Summe: 54,6

Mittel aus 49 Jahren (seit 1888): 72,3

WIRTSCHAFTLICHES.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im September 1936.

Die Lage am Ruhrkohlenmarkt hat sich im September gegenüber dem Vormonat gebessert. Der Auftragsbestand sowohl aus dem unbestrittenen als auch aus dem bestrittenen Gebiet wies eine Zunahme auf. Infolge der vor-

geschrittenen Jahreszeit waren im besondern die Abrufe in den Hausbrandsorten lebhafter. Auch der Auftragsengang in Industriekohle wies eine Zunahme auf. Verglichen mit dem September des Vorjahres zeigte der auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommende Absatz eine weitere Steigerung. An der Besserung waren vor allem die Sorten

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz¹ des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs-beteiligung			auf die Verbrauchs-beteiligung			inges.			arbeitstäglich			inges.			in % des		
	in % des Gesamtabsatzes						(1000 t)			(1000 t)			(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	Ruhr	Aachen ²	Saar ²	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934 . . .	70,46	.	.	20,66	.	—	7491	.	.	298	.	.	2236	.	.	29,85	.	.
1935 . . .	68,83	91,14	.	22,39	0,32	—	8105	610	.	322	24	.	2437	111	.	30,07	18,15	.
1936: Jan.	68,28	89,35	93,16	23,28	0,99	—	9082	620	993	356	24	39	2657	65	237	29,25	10,53	23,85
Febr.	67,19	89,82	93,41	24,11	0,60	—	8328	578	876	333	23	35	2482	58	275	29,80	10,12	31,41
März	65,80	90,42	93,01	25,25	.	—	8107	594	963	312	23	37	2270	61	257	27,99	10,27	26,68
April	65,16	89,06	93,03	25,85	1,01	—	7753	548	857	323	23	36	2340	112	230	30,18	20,41	26,89
Mai	68,23	90,61	93,40	23,66	0,93	—	8497	638	935	354	27	39	2352	80	257	27,68	12,52	27,51
Juni	68,57	91,27	92,64	23,39	0,85	—	8489	651	955	352	27	40	2428	101	276	28,60	15,50	28,92
Juli	66,87	90,42	92,54	24,92	0,95	—	8700	661	963	322	24	36	2442	104	269	28,07	15,80	27,93
Aug.	66,55	90,27	92,87	25,38	0,93	—	8717	644	910	335	25	35	2510	111	243	28,79	17,23	26,72
Sept.	67,54	90,56	93,84	24,49	0,86	—	9109	678	969	350	26	37	.	.	.	.	.	.
Jan.-Sept.	67,17	90,23	93,10	24,46	0,80	—	8531	624	936	337	25	37	.	.	.	.	.	.

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — ² Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) und auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

beteiligt, die bereits in den Vormonaten von der Aufwärtsbewegung erfaßt waren. Im übrigen war die Belegung bei allen Kohlengruppen festzustellen. In Fett- und Gasflamm-Stückkohle und groben Nüssen blieben allerdings noch Wünsche offen. Der Koksabsatz hat in allen Sorten eine Belegung erfahren, und bei Briketten war eine Zunahme der Abrufe in Eiform- und Vollbriketten zu verzeichnen. Die Waggonbestände konnten fast überall verringert werden.

Wenn auch der Absatz im Ausland mengenmäßig weiter befriedigend war, so besteht doch die Gefahr, daß durch die neuerliche Entwicklung der internationalen Währungsverhältnisse eine weitere Verschärfung des Wettbewerbs zwischen den einzelnen Gewinnungsländern eintreten wird. Wie sich die Abwertung im übrigen bei unserer Ausfuhr auswirken wird, läßt sich noch nicht übersehen.

Zahlentafel 2. Arbeitstägliches Absatz¹ für Rechnung des Syndikats.

Table with 16 columns: Monats-durchschnitt bzw. Monat; Unbestrittenes (Ruhr, Aachen, Saar); von der Summe (%); Gebiet (Ruhr, Aachen, Saar); Bestrittenes (Ruhr, Aachen, Saar); von der Summe (%); Zusammen (Ruhr, Aachen, Saar). Rows include years 1934, 1935, and 1936 (Jan to Sept).

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

Deutschlands Außenhandel in Erzen im 1.—3. Vierteljahr 1936¹.

Table with 12 columns: Monats-durchschnitt bzw. Monat; Bleierz (Einfuhr, Ausfuhr); Eisen- und Manganerz usw. (Einfuhr, Ausfuhr); Schwefelkies usw. (Einfuhr, Ausfuhr); Kupfererz, Kupferstein usw. (Einfuhr, Ausfuhr); Zinkerz (Einfuhr, Ausfuhr). Rows include years 1929-1935 and 1936 (Jan to Sept).

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

Großhandelsindex für Deutschland im Oktober 1936¹.

Table with 14 columns: Agrarstoffe (Pflanzl., Vieh, etc.); Industrielle Rohstoffe und Halbwaren (Kohle, Eisen, etc.); Industrielle Fertigwaren (Produktionsmittel, Konsumgüter, etc.); Gesamtindex. Rows include years 1932-1935 and 1936 (Jan to Okt).

¹ Reichsanz. Nr. 262. — ² Seit Januar 1935 anstatt technische Öle und Fette: Kraftöle und Schmierstoffe. Diese Indexpfiffern sind mit den fröhern nicht vergleichbar.

Deutschlands Außenhandel¹ nach Hauptwarengruppen (Wertergebnisse in Mill. M.)².

Jahr	Lebende Tiere		Lebensmittel und Getränke		Rohstoffe und halbfertige Waren		Fertige Waren		Reiner Warenverkehr zus.		Außerdem Gold u. Silber unbearbeitet		Insges.		Passivität - Aktivität ± des reinen Warenverkehrs	Steinkohle ³
	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Ein-fuhr	Aus-fuhr		
1913	289,7	7,4	2807,8	1069,5	6280,0	2274,1	1392,2	6746,2	10769,7	10097,2	436,4	101,4	11206,1	10198,6	- 672,5	707,9
1925	122,0	15,3	4022,9	516,9	6211,7	1640,6	2005,4	6625,8	12362,1	8798,5	718,1	39,6	13080,2	8838,1	- 3563,6	396,4
1926	119,7	10,7	3571,0	476,4	4947,8	2331,2	1363,0	6964,9	10001,4	9783,2	615,2	36,2	10616,7	9819,4	- 218,3	821,3
1927	171,0	11,0	4326,1	418,8	7192,3	2246,3	2538,7	7547,3	14228,1	10223,4	238,3	21,9	14466,3	15245,3	- 4004,6	596,7
1928	144,8	17,4	4187,9	600,0	7218,4	2314,0	2450,1	8681,3	14001,3	11612,8	966,9	31,9	14968,1	11644,7	- 2388,5	388,9
1929	149,7	21,2	3822,7	681,4	7205,1	2520,4	2269,3	9440,4	13446,8	12663,3	551,6	973,8	13998,4	13667,2	- 783,5	527,6
1930	118,3	68,6	2969,0	473,9	5508,1	2257,4	1797,7	8528,3	10393,1	11328,2	491,2	543,4	10884,4	11871,6	+ 935,1	602,9
1931	54,9	46,9	1969,6	359,0	3477,9	1812,9	1224,7	7379,8	6727,1	9598,6	416,4	1423,2	7143,4	11021,8	+ 2871,5	475,9
1932	34,3	14,5	1493,2	203,4	2411,8	1031,9	727,2	4489,4	4666,5	5739,2	368,5	451,0	5035,0	6190,1	+ 1072,7	334,5 ⁴
1933	30,8	9,0	1082,3	172,2	2420,5	903,4	670,0	3786,9	4203,6	4871,4	406,5	833,5	4610,1	5704,9	+ 667,8	295,1
1934	33,3	3,8	1066,9	117,1	2600,3	790,3	750,5	3255,7	4451,0	4166,9	282,6	500,3	4733,7	4667,2	- 284,2	305,6
1935	45,2	2,9	995,9	75,9	2552,8	773,8	564,8	3418,0	4158,7	4269,7	151,1	49,7	4309,9	4319,4	+ 111,0	347,8
1936: Jan.	4,6	0,3	91,0	6,6	228,3	67,0	39,6	308,0	363,6	381,8	4,3	9,9	367,8	391,7	+ 18,2	29,9
Febr.	6,6	0,5	82,8	5,4	204,1	60,5	40,3	307,2	333,8	373,6	5,6	8,2	339,5	381,7	+ 39,7	26,5
März	8,8	0,2	90,0	6,4	214,7	60,6	41,9	311,7	355,4	379,0	4,2	3,3	359,6	382,3	+ 23,5	26,3
April	6,8	0,2	82,1	6,3	230,1	58,2	41,6	300,9	360,6	365,5	11,2	13,3	371,8	378,8	+ 5,0	27,4
Mai	7,5	0,2	70,4	6,2	217,3	57,4	42,2	308,3	337,4	372,1	13,5	14,0	350,9	386,2	+ 34,7	28,3
Juni	7,6	0,2	76,9	6,4	229,2	59,1	46,4	305,1	360,1	370,9	10,7	7,0	370,8	377,9	+ 10,7	32,9
Juli	7,8	0,1	69,5	6,7	224,2	59,5	44,2	329,0	345,7	395,3	17,0	7,7	362,7	403,0	+ 49,7	30,0
Aug.	8,4	0,1	77,3	5,5	213,9	60,8	46,2	342,6	345,7	409,0	12,9	7,4	358,6	416,4	+ 63,3	31,8
Sept.	8,4	0,1	69,2	5,2	215,9	65,5	42,8	340,8	336,4	411,6	8,9	16,6	345,3	428,1	+ 75,2	34,0
1.-3. Viertelj.	67,1	1,9	709,1	54,8	1977,2	548,5	385,2	2853,5	3138,7	3458,6	88,3	87,4	3227,0	3546,0	+ 319,9	267,1

¹ Ohne Reparationslieferungen. — ² Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — ³ Einschl. Koks u. Preßsteinkohle. — ⁴ Einschl. Reparationslieferungen.

Deutschlands Ausfuhr an Kali im 1.—3. Vierteljahr 1936¹.

Empfangsländer	1935 t	1936 t
Kalisalz ²		
Belgien	63 650	57 957
Dänemark	27 109	36 773
Estland	—	2 950
Finnland	1 390	1 963
Großbritannien	26 891	27 412
Irischer Freistaat	8 464	5 546
Italien	11 868	7 883
Lettland	15 180	12 500
Niederlande	132 754	124 088
Norwegen	18 451	5 169
Österreich	5 879	9 920
Schweden	20 105	11 247
Schweiz	10 662	5 586
Tschechoslowakei	30 095	54 414
Ver. Staaten von Amerika	54 566	14 282
Neuseeland	3 937	3 892
Übrige Länder	9 015	3 619
zus.	440 016	385 201
Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalimagnesia, Chlorkalium		
Belgien	2 041	1 150
Dänemark	—	948
Griechenland	2 501	3 000
Großbritannien	29 530	41 575
Irischer Freistaat	—	1 098
Italien	3 578	3 388
Niederlande	27 885	28 548
Schweden	3 614	900
Spanien	2 317	—
Tschechoslowakei	5 871	2 925
Britisch-Südafrika	3 198	3 645
Kanarische Inseln	2 768	90
Britisch-Indien	1 429	489
Ceylon	2 017	1 676
Japan	55 105	31 402
Ver. Staaten von Amerika	118 565	68 892
Canada	4 690	3 669
Brasilien	2 394	5 608
Chile	—	2 297
Australien (einschl. Neuseeland)	3 269	3 683
Übrige Länder	14 533	10 271
zus.	285 305	215 254

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — ² Einschl. Abraumsalz.

Deutschlands Einfuhr an Mineralölen und sonstigen fossilen Rohstoffen im 1.—3. Vierteljahr 1936¹.

Mineralöle und Rückstände	1935	1936
	Menge in t	
Erdöl, roh	368 095	376 763
Benzin aller Art, einschl. der Terpeninölersatzmittel	897 766	1 021 795
Leuchtöl (Leuchtpetroleum)	53 217	41 270
Gasöl, Treiböl	615 685	779 171
Mineralschmieröl (auch Transformatoröl, Weißöl usw.)	301 354	277 079
Heizöl und Heizstoffe	220 171	225 783
	Wert in 1000 M	
Erdöl, roh	9 764	9 926
Benzin aller Art, einschl. der Terpeninölersatzmittel	50 617	67 862
Leuchtöl (Leuchtpetroleum)	2 144	1 721
Gasöl, Treiböl	20 966	26 972
Mineralschmieröl (auch Transformatoröl, Weißöl usw.)	22 654	21 600
Heizöl und Heizstoffe	4 077	4 310

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 13. November 1936 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Von besonderer Bedeutung für den letztwöchigen britischen Kohlenmarkt war die Wiederaufnahme des Kohlenhandels mit Italien. Gewiß bedeutet die in der Abmachung festgelegte Einfuhrquote für Durham noch keine Rückkehr zu einem Geschäft in dem früher üblichen Ausmaße, doch wird diese immerhin dazu beitragen, die allgemeine Absatzlage für Gaskohle recht günstig zu beeinflussen, zumal wenn man berücksichtigt, daß besonders Gaskohle während der letzten anderthalb Jahre stark unter dem Verlust des italienischen Geschäfts zu leiden gehabt hat. Das günstige Geschäft in Kesselkohle setzte sich in der Berichtswoche unvermindert fort, und zwar fast gleichmäßig für alle Sorten, von den kleinsten bis zu den größten. Seit Jahren haben vor allem die bessern Sorten nicht mehr eine derartig hohe Preisnotierung erfahren. Dabei sind die Northumberland-Zechen, ähnlich wie auch in Durham, derart reichlich mit Aufträgen versehen, daß auch in nächster Zukunft kein Grund zur Besorgnis besteht. Von den norwegischen Staatseisenbahnen lag eine Nachfrage nach 80000 t Kesselkohle vor, wovon 72000 t nach Northumberland und Durham und 8000 t nach Wales gerichtet waren. In Anbetracht der bereits vorliegenden umfangreichen Lieferungsverpflichtungen wird weniger der Ab-

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

schluß als vielmehr die Erfüllung des Auftrags Schwierigkeiten bereiten. Koks Kohle zeigte sich beständig und konnte sowohl einen außerordentlich hohen Verbrauch im Inland als auch gute Auslandsgeschäfte für sich buchen. Auch Gaskohle zog, wie bereits eingangs erwähnt, kräftig an, doch ließen die vorliegenden Aufträge in Anbetracht der großen Lagerbestände noch keine Preiserhöhungen zu. Für die nächste Zeit wird eine weitere Ausdehnung des Auslandsgeschäfts und damit zugleich auch eine Besserung der Preise erwartet. Die günstige Absatzlage für Bunkerkohle setzte sich fort. Hervorzuheben ist, daß im Gegensatz zu den Vorwochen nunmehr auch zweite Sorten an der Aufwärtsentwicklung regen Anteil nahmen. Im Sichtgeschäft mit Lieferungsfristen bis in das nächste Jahr hinein konnte ein um einen Schilling über laufende Notierung höherer Preis erzielt werden. Das Hauptgeschäft in Koks beruhte auf dem Inlandabsatz. Die Abrufe der Eisenindustrie waren derart umfangreich, daß sie den größten Teil der Produktion für sich in Anspruch nahmen. Aus dem gleichen Grunde blieben auch für die im übrigen recht gute ausländische Nachfrage nur sehr geringe Mengen Koks verfügbar. Die Einfuhr von belgischem Koks ist zweifellos zur Notwendigkeit geworden, um auch nur einigermaßen den Anforderungen gerecht werden zu können. Die Notierungen blieben in der Berichtswoche für sämtliche Kohlen- und Kokssorten unverändert.

2. Frachtenmarkt. Die Abschlüsse auf dem britischen Kohlenchartermarkt haben sich teilweise derart gehoben, daß im Gegensatz zu früher in den nordöstlichen Häfen

bereits eine Verknappung an verfügbarem Schiffsraum festzustellen war, wozu das schlechte Seewetter der vergangenen Wochen und die dadurch hervorgerufenen Verzögerungen nicht unwesentlich beigetragen haben. Die Anforderungen im Küstenhandel waren ungewöhnlich hoch, auch im baltischen Geschäft konnte die Nachfrage nach Schiffsraum kaum befriedigt werden. Der Handel mit dem Mittelmeer hat sich behauptet, während die britischen Kohlenstationen ihre Bevorratungen an Bunkerkohle fortsetzten. Die Frachtsätze blieben im großen und ganzen unverändert, zeigten jedoch Neigung zu Preissteigerungen. Angelegt wurden für Cardiff-Port Said 7 s und für Tyne-Hamburg 4 s 3 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ergab sich in der Berichtswoche sowohl hinsichtlich der Absatzverhältnisse als auch in der Preisgestaltung keine wesentliche Änderung. Pech war vernachlässigt, während Kreosot eine gute Nachfrage für Frühjahrsbelieferungen verzeichnete. Das Geschäft in Solventnaphtha verlief in ruhigen Bahnen, auch für Rohnaphtha herrschte nur geringes Interesse. Motorenbenzol sowie Karbolsäure konnten sich gut behaupten.

Für schwefelsaures Ammoniak blieb der Inlandpreis auf 6 £ 19 s und der Ausfuhrpreis auf 5 £ 17 s 6 d bestehen.

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ² t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Nov. 8.	Sonntag	76 132	—	5 063	—	—	—	—	—	2,50
9.	391 588	76 132	14 218	25 609	—	42 241	46 851	15 624	104 716	2,49
10.	376 965	77 539	14 788	25 252	—	43 367	49 379	15 697	108 443	2,53
11.	378 264	77 221	14 740	26 069	—	40 920	49 782	14 376	105 078	2,60
12.	378 505	75 804	14 544	25 002	—	43 334	46 181	17 650	107 165	2,65
13.	384 013	78 146	13 905	25 689	—	46 761	46 612	14 812	108 185	2,73
14.	398 071	77 451	14 406	25 622	—	47 812	67 902	16 098	131 812	2,69
zus.	2 307 406	538 425	86 601	158 306	—	264 435	306 707	94 257	665 399	.
arbeitsstägl.	384 568	76 918	14 434	26 384	—	44 073	51 118	15 710	110 900	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

KURZE NACHRICHTEN.

Der Einfluß der Währungsabwertungen auf den europäischen Kohlenmärkten.

Auch auf den Kohlenmärkten hat sich die neuerliche Abwertung verschiedener Länder bedeutsam ausgewirkt. So wurden bereits in Holland die Preise für Einfuhrkohlen um 1 fl/t erhöht. Die belgische und polnische Kohlenausfuhr nach der Schweiz erfuhr vorläufig, d. h. bis eine neue Preisgrundlage gefunden ist, eine Einstellung, ebenso stockt vorübergehend die belgische Kohleneinfuhr nach Frankreich, da über den beabsichtigten neuen belgischen Preisaufschlag von 20 belgischen Franken je t noch verhandelt wird. England hält gleichfalls mit den Lieferungen nach Frankreich zur Zeit zurück. Man hofft im Südwälder Bezirk, daß Frankreich, um einen neuen Preisausgleich zu ermöglichen, nunmehr die bisherige Kohleneinfuhrabgabe aufheben wird. Inzwischen konnte England auf Grund eines neuen Abkommens mit Italien über die Bezahlung der alten Warenschulden sowie über die Verrechnung der künftigen Einfuhr die Kohlenlieferungen wieder wenigstens im beschränkten Maße aufnehmen.

Die Gold- und Silberproduktion der tschechoslowakischen Staatsbergwerke.

Die Verwaltung der Kremnitzer Staatsgruben hat eine weitere eingehende Prüfung der Goldzader in den Gruben Ferdinand, Ludvika und Anna durchgeführt. Durch Verbesse-

rung der Stromlieferung sowie den Bau neuer technischer Aufbereitungsanlagen rechnet man für das nächste Jahr mit einer Produktion von 250 kg Gold und 700 kg Silber.

Eisenerzlager in Mittelitalien.

In weiten Gebieten Mittelitaliens sollen bedeutende Lager von Eisenerzen von einer Ausdehnung von etwa 20 qkm festgestellt worden sein. Die Mindestmenge des Eisens, das aus diesen Lagerstätten gewonnen werden kann, wird auf mehr als 50 Mill. t geschätzt. Bei einer Reihe von chemischen Untersuchungen haben die Proben einen Gehalt an Eisenoxyd von 27 bis 89% ergeben. Der Schwefelgehalt belief sich auf 0,203%, der Phosphoranteil auf 0,0134%. In benachbarten Gebieten wurden Gesteinsproben untersucht, die 0,2% Ni aufwiesen, woraus man schließt, daß in der Nähe auch Erze mit ziemlich hohem Nickelgehalt vorkommen dürften. Die Ausnutzung der Erzlager soll wegen des Vorhandenseins von reichlichen Wasserkraften und wegen der naheliegenden Verkehrsverbindungen leicht erfolgen können.

Erschließung großer Schwefelkieslagerstätten in Norwegen.

Die norwegische Regierung beabsichtigt, die im nördlichen Norwegen gelegenen großen Grony-Schwefelkieslagerstätten zu erschließen. Man rechnet mit einer jährlichen Gewinnung von 300 000 t Schwefelkies, 25 000 t Kupfererz und 15 000 t Zinkblende.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 5. November 1936.

1a. 1389514 und 1389545. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Abstreicher für Siebroste. 8. 8. und 26. 9. 36.

1a. 1389522. Internationale Baumaschinenfabrik AG., Neustadt (Haardt). Schnellsieb. 7. 9. 36.

1a. 1389533. Kali-Chemie AG., Berlin. Reinigungsvorrichtung für Siebe. 19. 9. 36.

1c. 1389524. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Zusatzmittelspeiser. 11. 9. 36.

5b. 1389411. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Schräg- und Schlitzmaschine. 2. 4. 36.

5b. 1389588. Erhard Bertl, Zschchwitz-Dresden-A. Bohrköpfe mit Hartmetallbesatz. 15. 7. 36.

5d. 1389405. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne. Vorrichtung zum Einbringen von Bergeversatz in das abgebaute Feld. 27. 9. 35.

35b. 1389884. Demag AG., Duisburg. Lastgeschirr. 19. 10. 34.

10a. 1389747. Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Koksflöschwagen. 31. 7. 36.

81e. 1389873. J. Pöhlig AG., Köln-Zollstock. Vorrichtung zum Abstützen eines Fördergefäßes mit Bodenentleerungskegel auf einem andern. 10. 10. 36.

Patent-Anmeldungen,

die vom 5. November 1936 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 13. E. 45393. »Ekof« Erz- und Kohle-Flotation G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Beeinflussung der Viskosität von flüssigen Medien, wie Lösungen, Feststoff-suspensionen o. dgl., zum Zwecke der naßmechanischen Aufbereitung. 15. 3. 34.

1a, 37. Z. 22132. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Siebanlage für Kohle. 30. 11. 34.

5b, 21/01. L. 86846. Dipl.-Ing. Arnold Lämmert, Berlin-Charlottenburg. Herstellen von Sprenglöchern. 25. 10. 34.

5c, 5. F. 75586. Heinrich Fuß, Herne. Maschine zur Herstellung von Querschlägen, Tunneln u. dgl. mit Schutzschirm. 16. 5. 33.

35a, 16/01. S. 107107. Paul Siegrist, Paris. Fangvorrichtung für Aufzüge. 21. 11. 32.

81e, 12. Sch. 105766. Schenck und Liebe-Harkort AG., Düsseldorf. Fahrbare Entladevorrichtung für Kasten- und Plattenförderbänder zum Entladen derselben an beliebiger Stelle ihres Verlaufes. 8. 12. 34.

81e, 108. D. 72427. Demag AG., Duisburg. Ausziehbare Ladeschwinge. 28. 3. 36.

81e, 125. M. 130070. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Abraumförderanlage mit einer Bandstraße, die aus mehreren hintereinander angeordneten, fahrbaren Förderern gebildet ist. 14. 2. 35.

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 (14). 636991, vom 4. 11. 34. Erteilung bekanntgemacht am 1. 10. 36. Ilseder Hütte in Peine. *Vorrichtung zum Aufschließen und gleichzeitigen Schlämmen von Erzen.*

Die Vorrichtung hat einen in der Förderrichtung des Gutes geneigten, den untern Teil eines sich über seine ganze Länge erstreckenden Schlammbehälters bildenden Trog, dem Läuterwasser am Austragende des Bodens zugeführt wird. In dem Trog sind an einer umlaufenden Welle befestigte Zerkleinerungskörper, z. B. Stahlkugeln, angeordnet. Auf der Welle ist in geringem Abstand von der untern Stirnwand des Troges eine das Erzbett stauende Querwand angebracht, die mit dem Trogboden einen Austragschlitz bildet. An die Querwand schließt sich eine in den Schlammbehälter ragende, einen Austragschlitz bildende Wandung an, die in der Höhe verstellbar ist.

1a (28₁₀). 636808, vom 11. 12. 31. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 36. Félicien Joseph Meunier in Neuilly-sur-Seine (Frankreich). *Luftherd zur Kohlenaufbereitung.*

Der Herd hat mehrere hintereinanderliegende Abschnitte von gleicher Breite. Am Austragende jedes Herdabschnittes sind auf der Herdfläche senkrecht stehende Leitflächen angeordnet, von denen je zwei entgegen der Förderrichtung in spitzem Winkel zusammenlaufen. Diese Leitflächenpaare bilden miteinander sich in der Förderrichtung des Herdes verengende, die Berge zunehmend anstauende Räume, hinter denen Austragschlitze für die Berge liegen. Die Räume zwischen je zwei zusammenlaufenden Leitflächen bilden hingegen Räume für das auf den nächsten Herdabschnitt übergehende Mittelgut und für die durch hinter den Räumen vorgesehene Austragsvorrichtungen abziehende Kohle. Die durch die zusammenlaufenden Leitflächen gebildeten Trennungen und die Austragsvorrichtungen für die Kohle können in der Querrichtung der Herdabschnitte abwechselnd zwischen den Austragschlitzen für die Berge liegen. Zum Austragen der Berge kann eine gegenüber jeder Austragszone mit einer Aussparung versehene Welle dienen, die man dreht, wenn man die Breite der Schlitze regeln will.

1b (5). 636817, vom 18. 4. 35. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 36. Fried. Krupp Grusonwerk AG. in Magdeburg-Buckau. *Verfahren und Vorrichtung zum magnetischen Scheiden.*

Das zu scheidende Gut wird am obern Trumm eines endlosen Förderbandes, das über waagrechte Trommeln oder Rollen läuft und das Gut über Magnete hinwegführt, im Bereiche des oder der Kraftfelder der Magnete weitgehend aufgelockert. Dadurch werden auf dem Förderband übereinanderliegende Schichten von magnetischem und unmagnetischem Gut gebildet. Zwecks Scheidung kann die obere teilweise oder ganz aus unmagnetischem Gut bestehende Schicht leicht von der untern angereicherten, aus magnetischem Gut bestehenden Schicht getrennt werden. Das Auflockern des Gutes kann dadurch bewirkt werden, daß dem obern Trumm des endlosen Förderbandes durch eine unter ihm angeordnete Vorrichtung eine Schüttelbewegung erteilt wird. Die Vorrichtung läßt sich durch einen Wechselstrommagneten antreiben. Falls die Scheidung auf nassem Wege bewirkt werden soll, wird das untere Trumm des Förderbandes durch eine Rolle nach oben durchgedrückt und die Abwurftrummel oder Rolle des Bandes so in einem durch Spitzkasten gebildeten Wasserbad angeordnet, daß das endlose Band in das Wasser taucht. In dem für die Abscheidung der magnetischen Bestandteile des Gutes bestimmten Spitzkasten wird ein die unmagnetischen Bestandteile noch einmal durch das Magnetfeld führender Flüssigkeitsstrom erzeugt. Über dem obern Trumm des Förderbandes kann eine in der Saugwirkung regelbare sowie in der Höhenrichtung und parallel zum Förderband verstellbare Absaugvorrichtung für die obere aus leichten unmagnetischen Bestandteilen des Gutes bestehende Schicht angeordnet werden.

5b (1). 636994, vom 30. 4. 35. Erteilung bekanntgemacht am 1. 10. 36. Flottmann AG. in Herne (Westf.). *Von Hand geführte Drehbohrmaschine.*

Die besonders für Gestein bestimmte Bohrmaschine hat als Antrieb einen Zahnradmotor mit einem innen verzahnten hohlen Außenläufer und einem exzentrisch angeordneten, außen verzahnten Innenläufer von wesentlich kleinerem Durchmesser. Der Außenläufer ist mit der zur Aufnahme des Bohrers dienenden Hülse durch ein Zahnradgetriebe verbunden. Zwischen dem Innen- und dem Außenläufer ist ein hohles, sichelförmiges Zwischenstück eingeschaltet, das als Luftzuführungskammer ausgebildet ist und dessen Wandung eine zum Einführen des Druckmittels (Luft) in den Arbeitsraum der Maschine dienende düsenförmige Durchtrittsöffnung hat.

5c (10₀₁). 637120, vom 5. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 1. 10. 36. Heinrich Toussaint in Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. in Bochum. *Nachgiebiger, eiserner Grubenstempel.*

Der Stempel hat einen in einem untern Teil verschiebbaren obern und ein auf dem untern Teil befestigtes Schloß. In diesem ist ein Keil verschiebbar angeordnet, durch den die beiden Teile des Stempels aufeinandergepreßt werden. Außerdem sind in dem Schloß plattenartige Reib- und Verformungskörper vorgesehen, von denen letztere aus Gummi hergestellt sind.

5c (10₀₁). 637679, vom 30. 8. 34. Erteilung bekanntgemacht am 15. 10. 36. Stewarts and Lloyds Ltd. in Glasgow (Schottland). *Stempel für Strecken untertage.*

Der Stempel besteht aus zwei teleskopartig ineinander verschiebbaren Röhren. An dem einen sind Vorsprünge angebracht, die das andere Rohr abstützen und beim Ineinanderschieben der beiden Röhre durch den Gebirgsdruck in das andere Rohr in der Längsrichtung verlaufende Rinnen eindrücken.

10a (19₀₁). 637525, vom 28. 1. 34. Erteilung bekanntgemacht am 8. 10. 36. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Vorrichtung zum Absaugen von Gasen und Dämpfen aus waagrecht Ofenkammern.*

In den in den Verkokungskammern eingesetzten gestampften Kohlekuchen sind Bündel von waagrecht, einen Zwischenraum miteinander bildenden Platten angeordnet, die an einem Ende in ein geschlossenes, mit einer Absaugeleitung zu verbindendes Rohr münden.

10a (19₀₁). 637682, vom 17. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 15. 10. 36. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Vorrichtung zur unterbrochenen Erzeugung von festem, stückigem Halb- oder Ganzkoks aus bituminösen Brennstoffen, besonders aus schlecht backender Kohle.*

Die in den Kammern, Retorten o. dgl. von Koksöfen befindlichen Brennstoffe werden während der Verkokung dauernd durch ein dem waagrecht Querschnitt der Kammern, Retorten o. dgl. angepaßtes Druckmittel, z. B. eine Druckplatte, belastet, das mit dem Gasabzug dienenden Durchtrittsöffnungen versehen ist. Außerdem sind in der

Decke der Öfen Öffnungen von genügender Weite angeordnet, durch die Fülltrichter und mit einem nicht sinternen Brennstoff, z. B. Kleinkoks, gefüllte Eisen- oder Papprohre eingeführt werden, um die sich der durch die Fülltrichter eingebrachte, zu verkokende Brennstoff lagert.

10a (36₀₁). 637683, vom 5. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 15. 10. 36. Fried. Krupp Grusonwerk AG. in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Schwelen von flüssigem Gut.*

Die Vorrichtung, die zum Schwelen von flüssigem, während der Verschmelzung eine klebrige Beschaffenheit annehmendem Gut (Bitumen, teer- oder ölhaltigen Stoffen, Asphalt o. dgl.) bestimmt ist, hat eine Schwelkammer, in der in einem bewegten, z. B. umlaufenden Gestell beweglich angeordnete Mittel freitragend vorgesehen sind. Das Schwelgut wird unmittelbar auf die Mittel aufgebracht und kommt mit den Wandungen der Schwelkammer in Berührung. Das Gestell kann aus mehreren unabhängig voneinander gedrehten, mit einem Rand und mit Querstegen versehenen Teilen, z. B. Scheiben bestehen, zwischen denen Stangen lose eingelegt oder frei durchhängende Ketten angeordnet sind.

81e (1). 637599, vom 26. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 8. 10. 36. Paul Stoessel & Söhne G. m. b. H. in Düsseldorf. *Anschlußkörper für die Befestigung der Tragglieder von endlosen Seilförderbändern an den Treibseilen.*

Der Körper besteht aus einer durch Hämmern oder Walzen auf dem Treibseil zu befestigenden, z. B. zylindrischen Büchse, die mit zum Befestigen der Tragglieder und der Führungsstücke dienenden Ansätzen versehen ist.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹

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

Mineralogie und Geologie.

Tektonisch bedingte Braunkohlentypen Deutschlands. Von Hummel. Z. prakt. Geol. 44 (1936) S. 151/56. Der sächsische und der dünnflözige Schollenlandtypus. Beispiele für die geographische Verbreitung. Schrifttum.

The origin of the finely divided or granular opaque matter in splint coals. Von Thiessen und Sprunk. Fuel 15 (1936) S. 304/15*. Mattkohle. Die Grundmasse. Physikalische Natur der schwarzen opaken Substanz.

Über die Erzvorkommen und die Erzproduktion Finnlands. Von Saksela. Z. prakt. Geol. 44 (1936) S. 156/63*. Übersicht über die verschiedenen Lagerstätten, ihre wirtschaftliche Bedeutung und bergmännische Erschließung. Schrifttum.

Fließgrenzen von Salzgesteinen und Salztektonik. Von Stöcke und Borchert. (Forts.) Kali 30 (1936) S. 204/07*. Druckfestigkeit. Elastische Verhältnisse. Änderung der elastischen Eigenschaften.

Geofysisk malmletning i Norge. Von Broekkens. Tekn. Ukebl. 83 (1936) S. 494/97*. Übersicht über die elektrischen Schürffverfahren. Aufsuchen von Erzlagerstätten im Solskin-Feld.

Bergwesen.

Ansprache und Vorträge in der ersten Hauptversammlung des Vereins deutscher Bergleute in Saarbrücken am 26. September 1936. Z. Berg-, Hütt- u. Sal.-Wes. 84 (1936) S. 229/60*. Ansprache des Vorsitzenden, Oberbergat von Velsen, des Reichsbankpräsidenten Dr. Schacht und von Emil Kirdorf. Vorträge über den deutschen Bergbau und seine Aufgaben, von Schlattmann, sowie über technische Fragen des Saarbergbaus, von Wächter.

Das Bergwesen Preußens und des Saarlandes im Jahre 1935. Z. Berg-, Hütt- u. Sal.-Wes. 84 (1936) S. 261/306*. Entwicklung des Bergbau- und Salinenbetriebes. Arbeiterverhältnisse. Bergtechnische Lehr- und Versuchsanstalten. Preußische Geologische Landesanstalt. Berggesetzgebung und Bergverwaltung. Markscheide- und Ribwesen.

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.

Die Entwicklung eines neuen Verfahrens für den Abbau der Braunkohlenflöze im Felderbereich der Gewerkschaft »Bach« in Ziebingen. Von Kohl. Braunkohle 35 (1936) S. 793/98*. Kritische Betrachtung bisheriger Abbaufverfahren des Braunkohlentiefbaus. Grundlagen für ein neues Abbaufverfahren unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse im Felderbereich der Gewerkschaft »Bach«. (Forts. f.)

Beobachtungen über das Verhalten von Abbauförderstrecken bei verschiedenem Fortschreiten gegenüber dem Abbaustoß. Von Bornitz. Glückauf 72 (1936) S. 1136/37. Bericht über Betriebserfahrungen und Beobachtungen auf den Schachtenlagen des Zwickau-Oberhohndorfer Steinkohlenbergbau-Vereins.

Coal mining practices of the Dominion Steel and Coal Corporation Ltd. Von McCall. Colliery Guard. 153 (1936) S. 803/07*. Geologische Übersicht über das Sydney-Kohlenbecken. Abbau unter dem Meere. Abbaufverfahren mit Teilversatz. Vorsichtsmaßnahmen. Untertageförderung und Wetterführung. (Schluß f.)

Coal mining in the Witbank field of the Transvaal. Von Soar. Colliery Guard. 153 (1936) S. 807/11. Geologische Übersicht. Kohlenflöze. Abbau und Förderung. Aufbereitung. Kraftanlagen. Europäer und Eingeborene. Kohlenmarkt.

Blasting in anthracite mines. Von Howell und Lubelsky. Explosives Engr. 14 (1936) S. 291/97 und 310*. Untersuchung und Lösung verschiedener sprengtechnischer Fragen im Anthrazitbergbau. Ausbläser. Lagerungstemperatur und Lagerräume für Sprengstoffe. Zünder. Zündmaschinen.

Neuere Erkenntnisse über das Wesen und die Wirkung des Holzschutzes gegen Feuer unter Berücksichtigung der Verhältnisse im Bergbau. Von Kirst. (Schluß.) Braunkohle 35 (1936) S. 798/802*. Verminderung der Brennbarkeit durch chemische Schutzmittel. Gleichzeitiger Feuerschutz gegen Pilzfall getränkter Hölzer. Beeinträchtigung der Schutzwirkung durch den Gebirgsdruck.

Großbagger im amerikanischen Steinkohlentagebau. Von Franke. Z. VDI 80 (1936) S. 1325/27*. Abbaumöglichkeiten durch Großbagger. Zusammenarbeit von Löffel- und Eimerseilbagger. Bauliche Einzelheiten. Arbeitsbedingungen.

32-cubic yard electrically-operated strip-ping excavator. Engineering 142 (1936) S. 469/70 und 476*. Beschreibung eines großen Eimerbaggers, dessen Fördergefäß aus Aluminium besteht.

Comparison of mine shaft signals. Von Cowles. Min. electr. Engr. 17 (1936) S. 135/41*. Die elektrischen Einrichtungen von Schachtsignalanlagen. Beschreibung verschiedener Systeme. Signale.

Fully automatic electric winder at the Mufu-lira Copper Mines. Min. electr. Engr. 17 (1936) S. 118/22*. Beschreibung der neuzeitlichen Fördermaschine. Fahrdiagramme.

Trailing cables. Von Williams, Allison und Brookes. Min. electr. Engr. 17 (1936) S. 123/28. Schleppkabel für Schrämmaschinen. Erfahrungen mit verschiedenen Macharten. Unterhaltung und Ausbesserung. Bohrmaschinen-kabel.

Derailments in horse haulage operations. Von Robinson. Colliery Guard. 153 (1936) S. 835/36. Wieder-gabe einer Besprechung des Vortrages von Robinson.

The Meco-Moore cutter-loader. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 756/57*; Colliery Guard. 153 (1936) S. 851/52*. Beschreibung einer zusammengebauten Schrä-mund Lademaschine, die dem Abbau neue Möglichkeiten eröffnet. Beispiel für die Neugestaltung des Abbaues.

Improved gas-detecting flame safety lamp. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 750*. Verwendung des Zweimetalls Helix bei Schlagwetterlampen. Beschreibung und Wirkungsweise einer solchen Lampe.

Über die Beziehungen zwischen der Ent-stehung von Flözbränden durch Selbstentzündung und der petrographischen Zusammensetzung der Kohlen. Von Pohl. Kohle u. Erz 33 (1936) Sp. 421/24. Bericht über einige in Oberschlesien gemachte Beob-achtungen.

Versuche zur Verbesserung der Schlamm-wasserklärung. Von Lohmann. Glückauf 72 (1936) S. 1121/33*. Messung der Klärgeschwindigkeit. Steigerung der Absetzgeschwindigkeit durch Flockungsmittel. Aufbau der Flocken. Wirkung der flockenden Zusätze auf die Klärgeschwindigkeit. Beschleunigung der Klärung durch Schrägstellung der Absetzgefäße. Großversuche mit dem Klärkasten.

Broken coal; application of Rosin and Ram-mer's law. Von Bennett. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 740/41*. Gesetz der Größenverteilung. Das Gesetz von Rosin. Bestätigung der Richtigkeit durch Versuche. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Entwicklung der Höchstdruckkesselanlagen in Deutschland in den letzten 5 Jahren. Von Quack. Wärme 59 (1936) S. 695/706*. Anlagekosten. Kosten der Wasseraufbereitung und Betriebskosten. Übersicht über die deutschen Höchstdruckkesselanlagen. Betriebserfahrungen.

Zur neuern Entwicklung der Beschickungs- und Schürvorrichtungen bei der Gaserzeugung. Von Gwodsz. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 401/08*. Einhänge-rohre. Mechanisch angetriebene Steuer und Rechen. Kastenverteiler. Rührwerke im Steinkohlengeneratorbe-trieb. Stochvorrichtungen. Einschleusung und Zwischen-behälter. Mechanisierung mit vollständig selbstätigem Betrieb.

La fragilité caustique des tôles de chaudières. Von Rath. Chaleur et Ind. 17 (1936) S. 383/93*. Ausführ-licher Bericht über die Behandlung der Frage im Schrift-tum. (Forts. f.)

Werkstoffprüfung im Dienste der Sicherheit. Von Rist. Wärme 59 (1936) S. 707/08*. Beispiele und Er-folge der Werkstoffprüfung im Dampfkesselwesen, im Kraftfahrbetrieb und im Aufzugwesen.

Rapport technique sur les travaux exécutés en 1934 par l'Association Alsacienne des Proprié-taires d'Appareils à Vapeur. Von Kammerer. Bull. Soc. ind. Mulhouse 102 (1936) S. 458/506*. Sicherheit von Dampfanlagen. Überwachungstätigkeit. Festgestellte Fehler und Schäden. Im Jahre 1935 eingetretene Schäden und Unfälle. Überwachungs- und Forschungstätigkeit. Elek-trische Einrichtungen.

Smoke index: A quantitative measurement of smoke. Von Piersol. (Forts.) Fuel 15 (1936) S. 316/20. Berechnung der flüchtigen Bestandteile in teilweise ver-

flüchtigten Kohlen. Bestimmung des Rauchindex von Briketten aus teilweise vergastem Kohlen. (Forts. f.)

The primary reactions of the combustion of carbon. Von Grodzovsky und Choukhanoff. Fuel 15 (1936) S. 321/28*. Besprechung der Grundreaktionen für die Kohlenverbrennung. Untersuchung der Beziehungen zwischen verschiedenen Faktoren, welche die Verbrennung beeinflussen. Eigene Versuche.

Elektrotechnik.

Electrical load measurements which affect costs. Min. electr. Engr. 17 (1936) S. 115/17*. Besprechung verschiedener Geräte und Verfahren zur Messung des elek-trischen Stromes.

Hüttenwesen.

Determination of non-metallic inclusions in steel and iron. Von Colbeck, Craven und Murray. Iron Coal Trad. Rev. 133 (1936) S. 742/44*. Verfahren zur Be-stimmung des gesamten Sauerstoffgehaltes. Die Rück-standsverfahren. Analyse der nichtmetallischen Rück-stände. Vorrichtung zur Bestimmung der oxydischen Einflüsse nach dem Chlorverfahren. Einwirkung des Chlors bei verschiedenen Temperaturen. Vergleich der Verfahren. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

New coking and by-product plant in Cumber-land. II. Coal Carbonis. 2 (1936) S. 197/204*. Gaskühlung und Teerabscheidung. Ammoniak-sättiger. Sulfatrocknung und -verpackung. Benzolfabrik. Rohbenzolgewinnung und Benzolraffinierung. Wasserumlauf und -kühlanlage.

Carbonisation products in relation to British oil requirements. Von Foxwell. Coal Carbonis. 2 (1936) S. 194/96. Verbrauch und Gewinnung von Mineral-ölen in England. Tieftemperaturöle für Dieselmotoren. Hydrierung.

La fabrication des engrais chimiques en Italie et la bonification des terres. Von Berthelot. Génie civ. 109 (1936) S. 373/78*. Wasserstofferzeugung für die Ammoniak-synthese. Beschreibung des Verfahrens zur Her-stellung von Ammoniumphosphat in Crotona. Verbesse-rung der Böden in Italien.

The investigation of the use of oxygen and high pressure in complete gasification. I. Gas Wld. 105 (1936) S. 385/87. Vergasungsversuche mit Sauerstoff in Deutschland. Verfahren und Betriebsergebnisse der Lurgi-Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H.

Die neuere Entwicklung der Azetylenchemie im Hinblick auf die nationale Rohstoffversorgung, im besondern auf Kautschuk und Kunststoffe. Von Nicodemus. Angew. Chem. 49 (1936) S. 787/94. Neuere Entwicklung der Azetylenindustrie. Vielseitige Ver-wendungsmöglichkeiten. Zukunftsaussichten.

Wirtschaft und Statistik.

Kohlengewinnung und -außenhandel Groß-britanniens im ersten Halbjahr 1936. Glückauf 72 (1936) S. 1133/36. Steinkohlenförderung, Belegschaft, Kohlenausfuhr und Ausfuhrwerte, Außenhandel in raffi-niertem Petroleum.

Die Versorgung der Welt mit Manganerzen. Von Ruprecht. Ruhr u. Rhein 17 (1936) S. 954/57. Über-sicht über die Manganerz-lagerstätten in den wichtigsten Ländern und deren wirtschaftliche Bedeutung.

P E R S Ö N L I C H E S .

Überwiesen worden sind:

der Bergassessor Schlosser dem Bergrevier Hannover,

der Bergassessor Losch dem Bergrevier Dortmund 1.

Dem Bergassessor Pilger ist die nachgesuchte Ent-lassung aus dem preußischen Landesdienst erteilt worden.

Gestorben:

am 12. November durch einen Unglücksfall in Aus-übung seines Berufes der Diplom-Bergingenieur Theodor Gros, Leiter der Wirtschaftsstelle bei der Abteilung Bergbau der Klöckner-Werke AG., im Alter von 52 Jahren.