

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 4

25. Januar 1936

72. Jahrg.

### Verfahren zur Erforschung des Gebirgsverhaltens untertage.

Von Dr.-Ing. A. Ullrich, Hamborn.

#### Bedeutung der Gebirgsdruckforschung.

In den letzten Jahren bis hinein in die jüngste Gegenwart ist die Gebirgskörperbewegung im Bergbau wiederholt zum Gegenstand wissenschaftlicher Forschung gewählt worden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben im bergtechnischen Schrifttum einen wertvollen Niederschlag gefunden, der von den Fachkreisen, vor allem seitdem man die Bewegungsvorgänge und die verursachenden Kräfte meßtechnisch zu erfassen sucht, lebhaft beachtet worden ist. Die Gründe hierfür liegen nicht nur auf betriebstechnischem und betriebswirtschaftlichem Gebiet, sondern erstrecken sich darüber hinaus auf das wichtige Gebiet der Unfallverhütung.

Nach einer Veröffentlichung von Matthiass<sup>1</sup> entsprechen die allein von den Zechen im niederrheinisch-westfälischen Bezirk aufzubringenden Beträge für die Entschädigung von Unfallfolgen etwa dem Wert einer vollen Wochenförderung. Hiervon entfallen 35—40% auf Entschädigungskosten für Unfälle durch Stein- und Kohlenfall. So erklärt es sich ohne weiteres, daß die Verhütung derartiger Unfälle vom geldlichen Standpunkt aus die größte Beachtung verdient. Allerdings wäre es verfehlt, hieraus die weitere Folgerung zu ziehen, daß der Bergbau den menschlich sozialen Gesichtspunkten eine geringere Bedeutung beimäße als den wirtschaftlichen. Im Gegenteil ist gerade in der heutigen Zeit, in der Kapital und Arbeit wieder als gleichberechtigte Faktoren nebeneinander stehen, die Gesunderhaltung der Arbeitskraft für den Einzelbetrieb wie für die gesamte deutsche Volkswirtschaft eine der ersten Aufgaben, die sich der Nationalsozialismus in seinem Wiederaufbauplan gestellt hat.

Bei allen Maßnahmen, die der Bergbau trifft, um die Zahl der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall nach Möglichkeit zu verringern, geht er von dem Gedanken aus, nicht zu warten, bis die Stein- und Kohlengefahr droht, sondern dafür zu sorgen, daß die Voraussetzungen für das Eintreten der Gefahr rechtzeitig beseitigt werden, damit sich diese überhaupt nicht einstellen kann. Da der Steinfall bekanntlich stets auf Bewegungen innerhalb des Gebirgskörpers beruht, ist demnach deren Erforschung als Grundlage aller Abwehrmaßnahmen anzusehen<sup>2</sup>.

Um von den Gebirgsbewegungen eine richtige Vorstellung zu gewinnen, die auch Rückschlüsse auf die Abbakräfte und die Gründe für die leichte Verformung des anstehenden Flöznebengesteins zu ziehen gestattet, muß man sich zunächst Klarheit über die Beschaffenheit des ruhenden Gebirgskörpers verschaffen. Hierzu bedient man sich der mannigfachsten Untersuchungsverfahren. So gibt z. B. die chemische

Analyse Auskunft über die stoffliche Zusammensetzung des Gesteins, das Mikroskop gewährt einen Einblick in sein Gefüge, und Festigkeitsprüfungen unterrichten über die statischen Eigenschaften.

Nachdem so die einzelnen Gesteine sowie die Gesamtschichtenfolge eingehend geprüft worden sind, kann man an die Erforschung des Ablaufes der Gebirgskörperbewegungen herantreten. »Eine gemeinschaftliche Auswertung der mit Hilfe dieser Meßmethoden erhaltenen Untersuchungsergebnisse führt zur Abbaudynamik, die als Ausgleichsvorgang von Spannungsunterschieden weitgehende Rückschlüsse auf die Spannungsverteilung in der Nähe der Hohlräume gestattet<sup>1</sup>.«

Der Weg zur Durchführung derartiger Bewegungsmessungen in Abbaubetrieben ist in Deutschland zuerst von Hoffmann<sup>1</sup> und Weißner<sup>2</sup> beschritten worden, die die Bewegungsvorgänge des Liegenden und Hangenden eines in Abbau befindlichen Flözes durch kurzfristige, planmäßige Beobachtungen mit Hilfe bekannter markscheiderischer Meßverfahren verfolgt haben. Da Hoffmann es als nachteilig erkannte, daß eine markscheiderische Bewegungsmessung keine stetig verlaufenden Bewegungskurven liefert und die Feinheiten der Bewegungsvorgänge nicht erfaßt, ergänzte er seine markscheiderischen Feststellungen durch die Verwendung besonders gebauter Senkungsschreiber<sup>3</sup>.

In ähnlicher Weise ging der englische Forscher Winstanley<sup>4</sup> bei seinen Untersuchungen vor, indem er zur Verfolgung der senkrechten Bewegungsvorgänge eines in Abbau befindlichen Flözes ebenfalls Senkungsschreiber (subsidence self-recording gauges) benutzte. Er wählte allerdings für die Darstellung der Bewegungsvorgänge nicht, wie Hoffmann, ein verkleinerndes Übersetzungsverhältnis, sondern erhöhte die Empfindlichkeit seines Gerätes durch den Einbau einer hebelarmigen Schreibvorrichtung und vergrößerte dadurch die Anzeigebeträge im Verhältnis der Hebelarmlängen.

Außer diesen reinen Bewegungsmessungen nahmen Hoffmann und Winstanley noch absolute Druckbestimmungen vor, während Weißner sich damit begnügte, aus den durch Messung festgestellten Gebirgsbewegungen Richtung und Größe der auftretenden Spannungen sowie die Art des Spannungsverlaufes abzuleiten. Durch diese Beschränkung wird jedoch der Wert einer absoluten Druckbestimmung in

<sup>1</sup> Hoffmann: Der Ausgleich der Gebirgsspannungen in einem streichenden Strebbau, Dissertation, Aachen 1931.

<sup>2</sup> Weißner: Gebirgsbewegungen beim Abbau flach gelagerter Steinkohlenflöze, Glückauf 68 (1932) S. 945.

<sup>3</sup> Hoffmann, a. a. O. S. 35.

<sup>4</sup> Winstanley: Longwall roof control, Trans. Instn. Min. Engr. 81 (1930/31) S. 373.

<sup>1</sup> Matthiass: Unfallverhütung im Steinkohlenbergbau, 1930.

<sup>2</sup> Matthiass, a. a. O. S. 18.

keiner Weise beeinträchtigt, da man diese ja nicht durchführt, um die Spannungen im Gesteininneren festzustellen, sondern um einen Anhalt über die Höhe der auftretenden Gebirgsdrücke und die erforderliche Tragfähigkeit des Ausbaus zu gewinnen. Für die bergtechnische Wissenschaft bedeutet der von den genannten Forschern eingeschlagene Untersuchungsweg einen großen Erfolg, weil damit ein Verfahren entwickelt worden ist, das der Frage des Gebirgsdruckes und der Abbauwirkungen wissenschaftlich näher zu treten erlaubt.

Um bei derartigen Untersuchungen ein möglichst genaues Bild von den Bewegungsvorgängen zu erhalten, muß man die mechanische Bewegungsmessung noch dahin vervollständigen, daß nicht nur die steilen Bewegungsvorgänge, sondern auch die nicht minder wichtigen seitlichen Verschiebungen aufgenommen werden. Zur Ergänzung dieser Beobachtungen wird man auch weiterhin absolute Druckbestimmungen vornehmen und dazu zweckmäßig auf das von Gremmler<sup>1</sup> entwickelte Meßverfahren zurückgreifen, das sich gegenüber den von Hoffmann und Winstanley benutzten Vorrichtungen durch Einfachheit und geringere Kosten auszeichnet. Die Größe des Belastungsdruckes wird hierbei aus dem Eindruckdurchmesser einer Hartstahlkugel in einer Weicheisenplatte bestimmt. Schließlich empfiehlt es sich zur Klärung der Frage, wie sich die Kohle unter dem Einfluß der Abbaubewegungen verhält und welche Veränderungen in ihr vorgehen, Härtebestimmungen am Kohlenstoß mit Hilfe des sogenannten Bergwerksduroskops<sup>2</sup> vorzunehmen, dessen Wirkungsweise auf dem sogenannten ballistischen Pendel beruht.

Bei den nachstehend behandelten abbaudynamischen Untersuchungen<sup>3</sup> ist der erwähnten Notwendigkeit, söhliche wie seigere Bewegungsvorgänge mit Hilfe mechanischer Meßvorrichtungen ununterbrochen zu verfolgen, Rechnung getragen worden. Der Entwurf der angewandten Meßgeräte stellte naturgemäß mannigfache Anforderungen; im besondern galt es, die Bewegungen genau und in einem gut erkennbaren Maßstab aufzuzeichnen. Außerdem mußten die Meßgeräte mit Rücksicht auf die Besonderheiten der Verwendung im niedrigen Strebraum handlich sowie gegen Stoß und rauhe Behandlung möglichst unempfindlich sein.

#### Meßgeräte zur Verfolgung der Gebirgsbewegungen.

##### Senkungsmesser.

In seiner Ausführung am einfachsten ist der Senkungsmesser, der die Senkungsbeträge, d. h. die Abstandsverringerung zwischen Hangendem und Liegendem, auf einer Schreibtrommel aufträgt (Abb. 1).

Das Gerät besteht aus den drei Messingrohren *a*, *b* und *c* mit verschieden großem Durchmesser, die fernrohrartig ineinander verschiebbar sind. Die beiden oberen Rohre lassen sich mit Hilfe der Kranzschraube *d* auf die gewünschte Länge feststellen und werden dann als zusammenhängendes Stück in dem untern Rohr verschiebbar geführt. Die starke Feder *e* im Innern des untersten Rohres verhindert ein vollständiges Einschleichen der beiden oberen Rohre in das unterste und

erzeugt die erforderliche Spannung für den Einbau des Senkungsmessers zwischen Hangendem und Liegendem. Das mittlere Rohr ist auf einer Seite mit einer Verzahnung versehen, in die durch eine im untern Rohr befindliche fensterförmige Öffnung das Zahnrad *f* mit gleicher Zahnausbildung und gleichem Zahnabstand eingreift. Mit diesem Zahnrad sitzt auf einer Achse ein zweites Rad *g* in gleicher Ausführung, aber mit verschiedenem Teilkreisdurchmesser. Die Größe des Teilkreisdurchmessers und damit die Anzahl der Zähne ist gegeben durch das gewünschte Übersetzungsverhältnis von 1 : 2. An dem kleinern Zahnrad entlang wird parallel der Hauptachse des Senkungsmessers die Zahnstange *h* geführt, welche die Bewegungsvorgänge mit Hilfe einer einfachen Schreibvorrichtung auf der seitlich angebrachten Trommel *i* aufzeichnet. Das Kopf- und das Fußstück des Senkungsmessers sind als volle eiserne Kegel ausgebildet und werden auf das zugehörige Rohrende fest aufgeschraubt. Die größte Ausziehlänge ist 1,20 m; die Zusammendrückbarkeit der Feder beträgt nach Abzug von 50 mm zur Erzeugung der für den Einbau erforderlichen Vorspannung 200 mm. Die Schreibtrommel hat eine Umlaufzeit von 24 h.

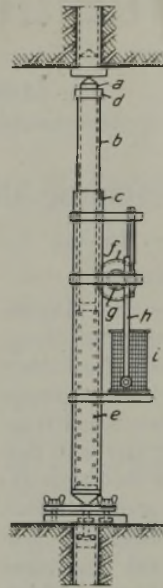


Abb. 1. Senkungsmesser.

##### Verschiebungsmesser.

##### Bauart und Wirkungsweise.

Die Verschiebungsmesser sind in ihren zusammenschiebbaren Teilen ähnlich wie die Senkungsmesser ausgebildet (Abb. 2 und 3). Zwei mit Hilfe einer Kranzschraube auf die gewünschte Länge festzustellende Rohre werden in einem dritten Rohr, das im Innern

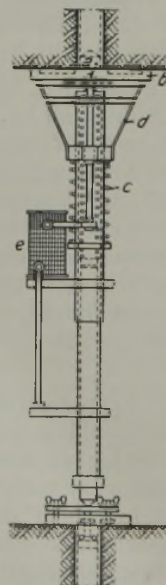


Abb. 2. Meßstempel für Gebirgsverschiebungen.

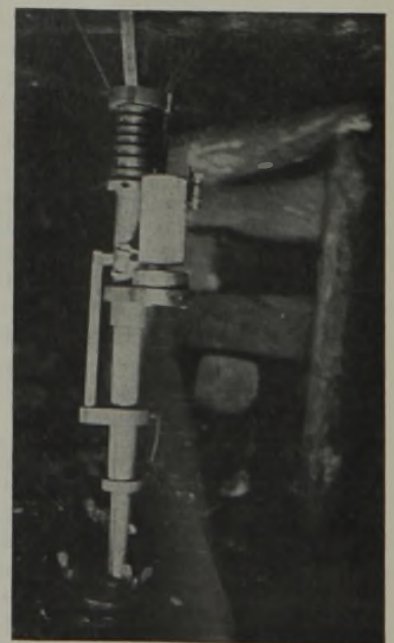


Abb. 3. Ansicht des Verschiebungsmessers im Abbau.

<sup>1</sup> Gremmler: Messungen und Beobachtungen des Gebirgsdruckes am Ausbau von Ausrichtungsstrecken, Glückauf 69 (1933) S. 417.

<sup>2</sup> Matthes: Härtemessungen am Kohlenstoß, Glückauf 70 (1934) S. 757.

<sup>3</sup> Ullrich: Untersuchungen zur Erforschung des Gebirgsverhaltens in einem Abbaubetrieb mit Selbstversatz, Dissertation, Aachen 1935.

eine starke Feder enthält, verschiebbar geführt. Das Kopfstück dieser fernrohrartig ineinander steckenden Rohre endet in dem Kugelgelenk *a*, um das die kreisförmige Kopfplatte *b* nach allen Richtungen hin drehbar befestigt ist. Die untere Fläche der Kopfplatte liegt mit dem Mittelpunkt des Kugelgelenks in einer Ebene. Mit Hilfe der starken Außenfeder *c* wird gegen diese Kopfplatte der rechtwinklig zur Rohrachse geführte Abtastkranz *d* gepreßt.

Tritt eine seitliche Verschiebung ein, so wird der Abtastkranz, der infolge seiner festen Führung stets seine rechtwinklige Stellung zur Rohrachse behält, von der Kopfplatte nach unten gedrückt. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß die Spannung der im Innern des Rohres befindlichen Feder größer ist als die der Außenfeder. Zur Erzielung eines solchen Federspannungsverhältnisses ist in dem obern Rohrzylinder noch eine zweite Feder mit geringerem Durchmesser eingesetzt.

Die Übertragung der Anzeigebeträge auf die Schreibtrommel *e* erfolgt durch eine starr mit dem untern Führungsring des Abtastkranzes verbundene Schreibvorrichtung. Auf diese Weise lassen sich die seitlichen Verschiebungen ohne Schwierigkeit sichtbar machen. Da sich jedoch bei der Durchführung der ersten Messungen herausstellte, daß die Anzeigebeträge im Verhältnis zur seitlichen Verschiebung recht klein waren, wurde der zur Trommel führende Schreibarm nachträglich hebelartig verlagert und dadurch eine sechsfache Vergrößerung der Anzeigebeträge im Verhältnis der Hebelarmlängen erzielt.

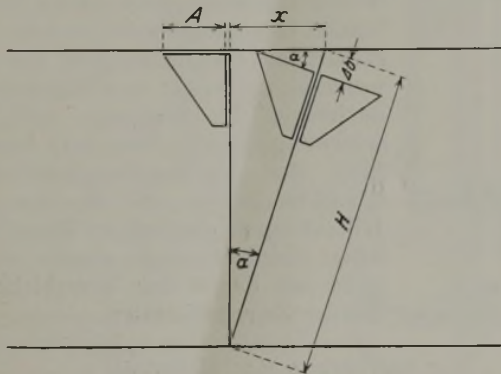


Abb. 4. Arbeitsweise des Verschiebungsmessers.

Die Größe der bei eintretender seitlicher Verschiebung angezeigten Werte richtet sich allein nach dem Verschiebungswinkel  $\alpha$ , für den sich, wie Abb. 4 zeigt, folgende Funktionen ableiten lassen:

$$\sin \alpha = \frac{x}{H}$$

$$\sin \alpha = \frac{\Delta b}{\sqrt{A^2 + \Delta b^2}}$$

In diesen beiden Gleichungen bedeutet  $x$  die seitliche Verschiebung,  $H$  den jeweiligen Abstand zwischen Hangendem und Liegendem,  $\Delta b$  den Anzeigewert des Verschiebungsmessers,  $A$  den Abstand des Abtastkranzes vom Mittelpunkt des Kugelgelenks = 90 mm,  $\alpha$  den Verschiebungswinkel.

Setzt man die rechten Ausdrücke der beiden Funktionen gleich, so ergibt sich für die seitliche Verschiebung  $x$  folgender Wert:

$$x = \frac{H \cdot \Delta b}{\sqrt{A^2 + \Delta b^2}}$$

In dieser Formel spielt der Wert  $\Delta b^2$  in der Wurzel des Quotienten gegenüber dem großen Wert von  $A^2$  (= 8100) nur eine untergeordnete Rolle, so daß man ihn, ohne das Ergebnis merklich zu beeinträchtigen, bei der Aufzeichnung eines Kurvenbildes für die verschiedenen Flözmächtigkeiten vernachlässigen kann. Durch diese Ausschaltung des veränderlichen Wertes  $\Delta b^2$  wird die vorstehende Formel linear und damit die Aufzeichnung des Kurvenbildes erheblich vereinfacht. Bei dessen Zugrundelegung läßt sich durch einfaches Ablesen zu jedem Anzeigewert die entsprechende seitliche Verschiebung leicht bestimmen.

*Empfindlichkeit und Genauigkeit der Verschiebungsmesser.*

Unter Empfindlichkeit ist hier das Längenverhältnis der seitlichen Gebirgsverschiebung zu dem Anzeigewert des Verschiebungsmessers zu verstehen. Wäre dieses Verhältnis gleich 1, so hätte die mechanische Messung mit dem Verschiebungsmesser dieselbe Empfindlichkeit wie das bei frühern Gebirgsbewegungsmessungen wiederholt angewandte Verfahren mit Hilfe eines über einem im Liegenden angebrachten Festpunkt aufgehängten Lotes.

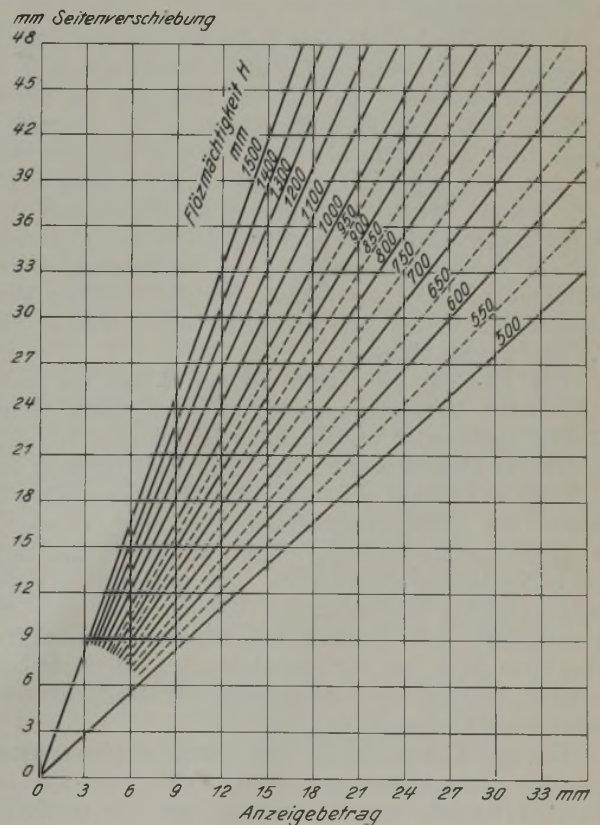


Abb. 5. Funktionsbild zur Bestimmung der seitlichen Verschiebung aus den Anzeigewerten des Verschiebungsmessers.

Um diesem Lotverfahren gegenüber einen Vergleichsmaßstab zu erhalten, habe ich zunächst an Hand des Funktionsbildes in Abb. 5 für einzelne Flözmächtigkeiten dieses Verhältnis festgestellt. Es wird auffallen, daß der in Frage kommende Verhältniswert für die einzelnen Flöz-

mächtigkeiten verschieden ist. Eine Anzeige der seitlichen Verschiebung in natürlicher Größe erfolgt nur bei einer Flözmächtigkeit von annähernd 600 mm. Bei den größeren Mächtigkeiten ist das Verhältnis zwischen Anzeigewert und Verschiebung stets kleiner als 1; für die durchschnittliche Flözmächtigkeit von 800 mm errechnet es sich zu 0,72. Eine derartige Wiedergabe der seitlichen Verschiebung in ungefähr drei Viertel natürlicher Größe bedeutet für eine mechanische Verschiebungsmessung immerhin noch eine beachtliche Empfindlichkeit.

Zur einwandfreien Prüfung und Bestätigung, ob diese auf Grund theoretisch-rechnerischer Überlegung ermittelte Empfindlichkeit auch den tatsächlichen Meßergebnissen entsprach, mußten die Verschiebungsmesser vor der Durchführung der Untersuchungen geeicht werden. Zu diesem Zweck wurde ein besonderer Rahmen angefertigt und darin der Verschiebungsmesser in gleicher Weise wie bei der spätern Messung im Flöz eingespannt. Die Kopfseite des Gerätes greift hierbei in einen verschiebbaren Schlitten, der in der Mitte eine Bohrung enthält und zur Ermöglichung seitlicher Verschiebungen in zwei seitlich ausgesparten Rillen geführt wird; das Fußstück steht wie bei der Messung untertage auf einem sogenannten exzentrischen Tragteller. Auf diese Weise wurden bei der Eichung genau die Verhältnisse nachgeahmt, wie sie bei der spätern Messung im Flözbetriebe vorlagen.

Vor der Eichung wurde zunächst mit Hilfe eines Lotes genau die Nullstellung des Gleitschlittens, d. h. die Stelle bestimmt, an der die Bohrung im Gleitschlitten senkrecht über der Bohrung im Tragteller stand. Eine durchgehende Linie auf dem Schlitten und auf dem Führungsbalken machte diese Stellung sichtbar. Sodann wurde auf dem Führungsbalken ein Maßstab mit Millimereinteilung derart festgeklemmt, daß ein Zehnerstrich mit der die Nullstellung kennzeichnenden Linie eine Gerade bildete. Seitliche Verschiebungen ließen sich mit Hilfe eines Nonius auf  $\frac{1}{10}$  mm genau ablesen.

Die Eichung ging dann in der Weise vor sich, daß jeder Verschiebungsmesser nach zwei rechtwinklig zueinander verlaufenden Richtungen hin und zurück verschoben wurde. Bei jeder Verschiebung um je 5 mm vermerkte man die Ausschläge des Schreibhebels auf dem Diagrammstreifen der Trommel. Durch Gegenüberstellung dieser Meßwerte mit dem durch Rechnung gefundenen und mit den aus der Funktionstafel entnommenen Werten ließ sich die Genauigkeit der Verschiebungsmesser einwandfrei feststellen. Wie aus der nachstehenden Übersicht hervorgeht, beträgt die Genauigkeit der Meßgeräte im Durchschnitt etwa 95 %.

Bei der Durchführung der ersten Probeversuche mit den Verschiebungsmessern stellte es sich als Nachteil heraus, daß die Geräte nur die seitlichen Bewegungen aufzeichneten und nicht gleichzeitig die steilen Bewegungen erfäßten. Durch den nachträglichen Anbau einer mit dem mittlern Rohr starr verbundenen zweiten Schreibvorrichtung ließ sich jedoch dieser Nachteil ohne Umstände umgehen. Allerdings werden die steilen Bewegungen nunmehr nicht wie bei den Senkungsmessern in halber, sondern in natürlicher Größe aufgezeichnet.

Diese Änderung bot für die Durchführung der Messungen sowie für eine genaue Erkennung und eine

### Meßgenauigkeit der Verschiebungsmesser auf Grund vorgenommener Eichversuche.

Seitliche Verschiebung mm	Errechneter Anzeigewert mm	Verschiebungsmesser 6				Verschiebungsmesser 7			
		Anzeigewert hin mm	Anzeigewert zurück mm	Genauigkeit hin %	Genauigkeit zurück %	Anzeigewert hin mm	Anzeigewert zurück mm	Genauigkeit hin %	Genauigkeit zurück %
5	3,470	3,2	3,4	92	98	3,4	3,3	98	95
10	6,940	6,4	6,6	92	95	6,8	6,9	98	99
15	10,411	9,6	10,5	92	101	10,4	10,8	99	104
20	13,881	12,2	13,2	88	95	13,6	14,5	98	104
25	17,352	16,8	17,1	96	98	17,1	17,8	98	102
30	20,822	20,1	21,2	96	101	20,1	20,8	96	100
35	24,292	23,4	24,7	96	101	23,6	24,5	97	101
40	27,763	26,2	27,1	94	97	26,5	27,5	95	99
45	31,233	30,1	30,4	96	96	29,6	30,1	95	96
50	34,704	33,2	33,2	96	96	32,7	32,7	94	94

richtige Beurteilung des gegenseitigen Bewegungsspieles der steilen und seitlichen Gebirgsverschiebungen eine große Erleichterung und machte dieses Meßgerät für die vorliegenden Untersuchungen besonders brauchbar und wertvoll.

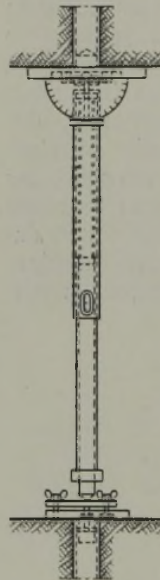


Abb. 6.

Hilfsmeßstempel. Verschiebungsmesser übereinstimmen.

#### Anbringung der Meßgeräte.

Das Nebengestein eines Flözes ist im allgemeinen für das Einspannen der Meßstempel nicht geeignet. Außerdem gewährleistet eine solche Befestigung keine

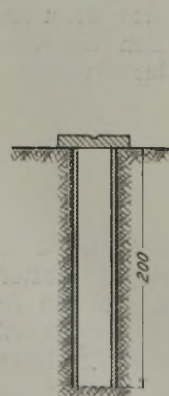


Abb. 7. Befestigungseisen für Senkrechtschreiber.

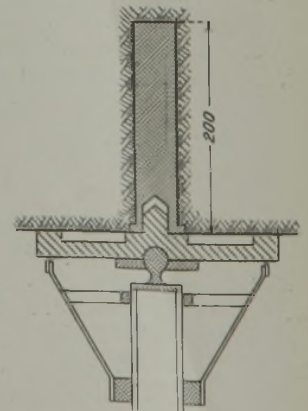


Abb. 8. Befestigungs- und Führungsbolzen für Verschiebungsmesser.

innige Verbindung zwischen Meßgerät und anstehendem Gebirge. Da diese aber zur Erzielung genauer Meßwerte unter allen Umständen anzustreben ist, stellte man für die Anbringung der Geräte im Hangenden und im Liegenden der Einheitlichkeit wegen übereinstimmende Befestigungseisen her. Auf ein 200 mm langes Eisenrohr mit 42 mm äußerem Durchmesser wurde eine 10 mm dicke, kreisförmige Eisenplatte aufgeschweißt, die in der Mitte eine kegelförmige Vertiefung erhielt (Abb. 7). Mit Hilfe eines Treibfäustels trieb man diese Befestigungseisen in die Bohrlöcher ein, wobei sich durch entsprechend gewählte Bohrl Lochdurchmesser ohne Schwierigkeit die erforderliche Klemmwirkung und damit die gewünschte innige Verbindung zwischen Befestigungseisen und Gestein erreichen ließ.

Das untere Befestigungseisen diente gleichzeitig als Aufsetzpunkt für die Nivellierlatte bei der Vornahme der Höhenmessungen. Die eindeutige Bestimmung des Aufsetzpunktes erreichte man dadurch, daß man die Tragplatte des Befestigungseisens durchbohrte und in dieses Bohrloch eine Kopfschraube einsetzte.

Zur Befestigung der Verschiebungsmesser im Hangenden wurden in die untern Dachschiechten 200 mm tiefe Löcher gebohrt und in diese gleich lange, volle Eisenbolzen mit einem Durchmesser von 42 mm getrieben (Abb. 8). Das eine Ende dieser Bolzen war mit einer 30 mm tiefen Bohrung versehen, deren Durchmesser genau auf den Ansatz der Kopfplatten der Verschiebungsmesser paßte. Die Anbringung im Liegenden erfolgte mit Hilfe 250 mm langer Rohre von 42 mm Durchmesser, die ebenfalls mit dem Treibfäustel in entsprechend vorgebohrte Löcher festgetrieben wurden. Das aus dem Liegenden hervorstehende Rohr erhielt tellerförmige Aufsätze mit exzentrisch verschiebbaren Platten, die, sobald der Verschiebungsmesser genau rechtwinklig zwischen Hangendem und Liegendem stand, mit einer besonderen Sperrvorrichtung im Befestigungsrohr festgeklemmt werden konnten.

Da die Tragteller jedoch nur in beschränktem Umfange eine genau rechtwinklige Einrichtung zuließen, mußte man bereits beim Ansetzen der Bohrlöcher auf eine möglichst genaue Anordnung achten. Dies ließ sich ohne Schwierigkeit durch die Verwendung sogenannter Einrichtteller ermöglichen, die so gebaut waren, daß senkrecht auf eine tellerförmige Platte, die der Kopfplatte der Verschiebungsmesser genau entsprach, eine Hohlstange aufgeschweißt wurde (Abb. 9). In dem Innenzylinder dieser Hohlstange ließ sich eine passend gedrehte Messingstange führen, die den Einrichtteller im Bereich von 0,65 bis 1,20 m auf jede passende Länge ausziehen und festzustellen erlaubte.

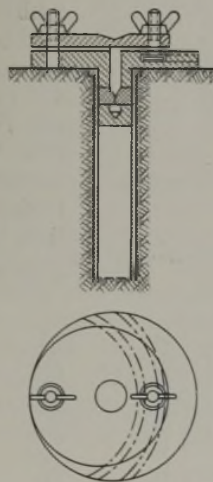


Abb. 9. Trag- und Einrichtteller für Verschiebungsmesser.

Sobald das Hangendloch gebohrt war, wurde der Einrichtteller an das fertiggestellte Rohrloch angelegt und durch Ausziehen der Messingstange der Ansatzpunkt für das Bohrloch im Liegenden bestimmt. Im allgemeinen erübrigte sich dann ein Nachrichten mit Hilfe der exzentrischen Aufsetzplatte.

**Anwendung des Untersuchungsverfahrens.**

Im folgenden werden kurz einige kennzeichnende Bewegungsaufnahmen behandelt, die einen Einblick in die mit den beschriebenen Meßgeräten durchgeführten Untersuchungen und die erzielten Ergebnisse gewähren. Zuvor sei jedoch zur Erleichterung des Verständnisses auf die Darstellungsweise der Bewegungsvorgänge auf dem Aufnahmestreifen der Meßgeräte eingegangen (Abb. 10).

Die Bewegungsdiagramme zeigen stets zwei Kurven, von denen die untere die Abstandsverringering zwischen Hangendem und Liegendem wiedergibt; die obere läßt den Verlauf der Seitenbewegungen erkennen, und zwar so, daß sich das Einsetzen oder eine Zunahme der Verschiebung in einem stärkern Abfallen der Verschiebungskurve äußert. Diese Art der Anzeige und Sichtbarmachung liegt in der Bauart des Meßgerätes begründet.

Der Ausschlag des Schreibhebels stellt nicht den wirklichen Verschiebungsbetrag dar, sondern steht mit diesem in dem eingangs abgeleiteten funktionsmäßigen Zusammenhang. Für eine allgemeine Betrachtung der Seitenbewegungen ist es jedoch nicht erforderlich, in jedem Einzelfall die wirklichen Verschiebungsbeträge festzustellen, da die Hauptgesichtspunkte, wie Einsetzen und Aufhören der Verschiebung und in gewisser Beziehung auch ihr Betrag, ohne weiteres aus den Verschiebungskurven zu ersehen sind.

Das zunächst besprochene Bewegungsdiagramm (Abb. 11-13) veranschaulicht den Bewegungsablauf zweier benachbarter Beobachtungspunkte während eines Zeitraumes von 24 h. Die Aufstellung der Meßgeräte 1 und 2 ist aus der grundrisslichen Darstellung ersichtlich. Die eine Meßstelle befindet sich in dem auszukohlenden Feld, die andere im Holzkastefeld. Die gleichzeitige Beobachtung von zwei auf einer Streichlinie befindlichen Meßpunkten wurde deshalb gewählt, weil diese Linien bei streichendem Strebbau mit streichendem Verbieb stets die Hauptspannungsachsen darstellen und somit anzunehmen war, daß hier bei einem Spannungsausgleich die stärksten Gebirgsbewegungen zu beobachten sein würden. Diese Annahme erwies sich als durchaus zutreffend, wie die täglich vorgenommenen Messungen bestätigten.

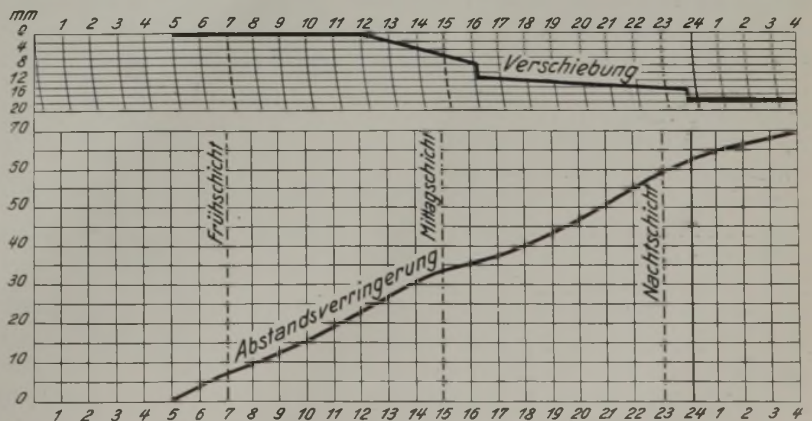


Abb. 10. Aufnahmestreifen für Verschiebungsmesser.

Bei einer Betrachtung des zu diesem Fall gehörenden Bewegungsdiagramms erkennt man an dem starken Ansteigen der Bewegungskurve *c*, daß über dem Pfeilerfeld schon kurz nach Beginn der Messung eine starke Absenkung des Hangenden stattgefunden hat. Diese Hangendsenkung ist bedingt durch das Rauben des Ausbaus im abgebauten Feld. Der Verlauf der Bewegungskurve *d* des am Kohlenstoß auf-

Augenblick dieser plötzlichen Hangendsenkung eine seitliche Verschiebung (*a*).

Zum Verständnis der Ursache dieses Bewegungswechsels ist kurz auf die Betriebszustände gegen Ende der Mittagschicht an dem betreffenden Beobachtungstage einzugehen. In dem zu verhaudenden Feld stand gegen 20 Uhr noch eine Kohlennase von 1 m Tiefe an. Der Kohlenhauer nahm zunächst die äußersten, dem Rutschenfeld benachbarten Kohlenlagen herein und setzte dann vor der weiteren Freilegung des Feldes zu seiner eigenen Sicherung ein Kopfholz. Nachdem er darauf das ganze Feld ausgekohlt hatte, brachte er den endgültigen Ausbau ein. Inzwischen war das Kopfholz durch die Absenkung des Hangenden, die gegen Ende der Mittagschicht bekanntlich stets lebhafter ist, schon stark unter Spannung geraten, während der frisch eingebrachte Ausbau nur die beim Setzen erhaltene Keilspannung aufwies. Als dann das Kopfholz fortgeschlagen wurde, fehlte eine entsprechende Ersatzkraft zur Stützung des Hangenden, so daß sich dieses notwendigerweise plötzlich in der Weise absetzte, wie es die Senkungskurve veranschaulicht.

Die unvermittelte Absenkung der Hangendschichten über dem Kohlenfeld mußte sich auf das Hangende des benachbarten Rutschen- und Holzkastenfeldes, zwischen denen ein mit etwa 40° nach dem Kohlenstoß hin einfallender Riß durchsetzte, auswirken. Nach dem Verlauf der Verschiebungskurven zu urteilen, erfolgte diese Auswirkung in der Weise, daß die durch das plötzliche Absetzen des Hangenden hervorgerufenen Druckkräfte an der schrägen

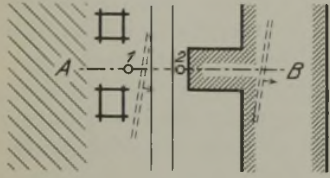
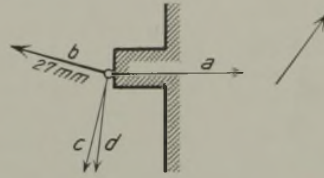
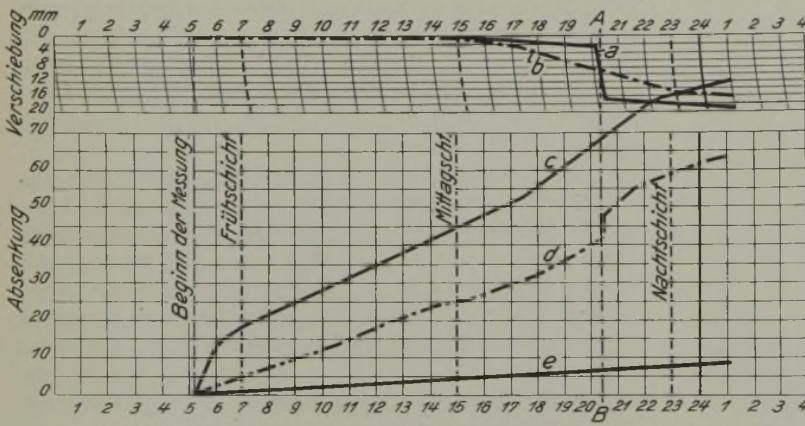


Abb. 11. Grundriß.



*a* Abbaufortschritt, *b* Verschiebung, *c* Bruchkante, *d* Einfallen.

Abb. 12. Übersichtsplan.



*a* Verschiebung über dem Holzkastefeld, *b* am Kohlenstoß, *c* Absenkung über dem Holzkastefeld, *d* am Kohlenstoß, *e* Hebung des Liegenden.

Abb. 13. Bewegungsdiagramm.

Abb. 11–13. Veranschaulichung kennzeichnender Bewegungsvorgänge im Abbau.

gestellten Meßgerätes zeigt dagegen während dieser Zeit nur eine allmähliche Senkung des Hangenden an. Bei der Aufnahme der Kohlengewinnung deuten die Senkungskurven beider Meßgeräte auf ein beachtenswertes Anwachsen der Hangendsenkung hin, die mit der Freilegung des neuen Feldes zunimmt.

Hervorzuheben ist der abgerissene Verlauf der Bewegungskurven in der Profillinie A–B. Man erkennt an der Bewegungskurve *d* des am Kohlenstoß aufgestellten Verschiebungsmessers um 20 Uhr 30 ein plötzliches Absetzen des Hangenden, während sich das Hangende über dem Rutschen- und Pfeilerfeld (Kurve *c*) normal senkt. Bei den Verschiebungskurven ist das Bewegungsspiel umgekehrt: der am Kohlenstoß aufgestellte Verschiebungsmesser zeigt während der ganzen Mittagschicht ein gleichmäßiges Abwandern der Dachschichten nach dem Versatzfeld an (*b*), obwohl sich das Hangende gerade hier plötzlich abgesetzt hat; dagegen erfährt das Gerät am Pfeilerfeld im

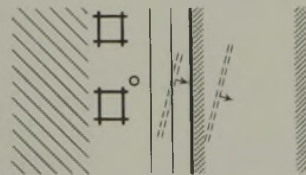


Abb. 14. Grundriß.

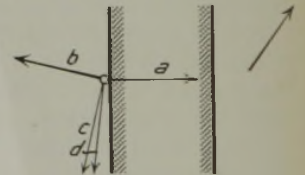


Abb. 15. Übersichtsplan.

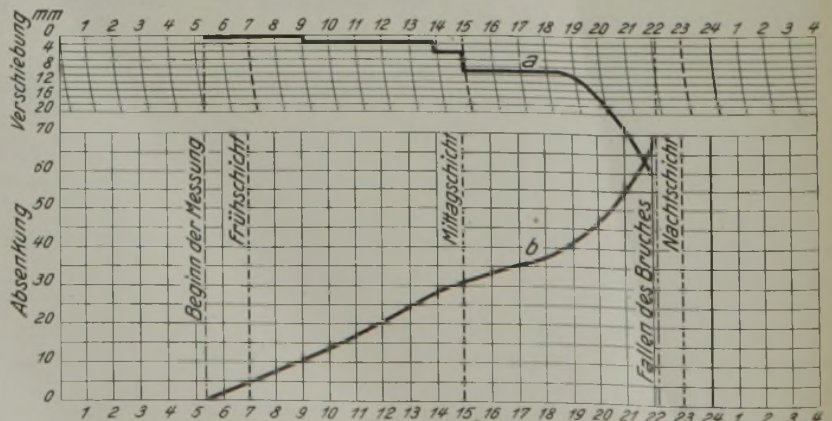


Abb. 16. Bewegungsdiagramm.

Abb. 14–16. Bewegungsaufnahme bis zum Augenblick des Zubrechens des Strebs.

Bewegungsfläche der entspannten und der vom Ausbau getragenen Hangendschichten des Pfeilerfeldes eine Resultierende in Richtung des Versatzfeldes erzeugten. Unter der Einwirkung dieser Kraft hat dann die plötzliche Verschiebung des Hangenden von dem Pfeilerfeld nach dem Versatzfeld hin stattgefunden. Eine Ausweichmöglichkeit in dieser Richtung besteht besonders dann, wenn das Hangende hinter der Pfeilerreihe abgebrochen ist. Man wird diese Erscheinung einer seitlichen Verschiebung daher hauptsächlich beim Abbau mit Teilversatz beobachten, da bei den andern Abbauarten der Zusammenhang des Hangenden in der Regel gewahrt bleibt.

Nicht weniger aufschlußreich als das vorstehend erörterte Beispiel dürfte der in den Abb. 14–16 wiedergegebene Fall sein, der über den Bewegungsablauf in einem Streb bis zum Hereinbrechen der Hangendschichten unterrichtet. Das Meßgerät wurde bei dieser Untersuchung von den hereinbrechenden Gesteinmassen zugeschüttet und konnte erst nach Aufwältigung des Bruches wiedergefunden werden. Wie aus dem Bewegungsdiagramm in Abb. 16 hervorgeht, zeigt die Kurve *b* der senkrechten Bewegung einen völlig normalen Verlauf. Auffallend ist dagegen die Verschiebungskurve *a*, die zunächst sprunghaft und erst während der zweiten Hälfte der Mittagschicht stetig verläuft; beachtenswert ist ferner, daß sie in den letzten Beobachtungsstunden immer steiler wird. Wertet man dieses Diagramm für den tatsächlichen Bewegungsverlauf aus, so zeigt sich, daß die Verschiebung des Hangenden ruckhaft einsetzt und dann stetig größer wird. Der Bewegungsvorgang kann also als ein allmähliches Hinüberkippen der Hangendschichten nach dem Versatzfeld hin aufgefaßt werden.

In ähnlicher Weise sind planmäßig zahlreiche Untersuchungen zur Erforschung der Gebirgsbewegungen im Bereich der Abbaufont angestellt worden. Hierbei ließen sich regelmäßig mit Hilfe der Meßgeräte bereits 10–15 m vor dem Abbaustoß die ersten Abbauwirkungen feststellen. Diese bestanden in einer geringen Flözzusammenpressung, die bis zum Herannahen des Abbaustoßes stetig zunahm. Ebenso wie die senkrechten Gebirgsbewegungen konnten auch die seitlichen Verschiebungen genau beobachtet und aufgezeichnet werden.

Die Verschiebungsmessung vor dem Abbaustoß führte allerdings insofern zu keinem eindeutigen Ergebnis, als die Verschiebungskurven auf keinerlei Bewegung zu schließen erlaubten. Da es sich hierbei jedoch um Relativbeobachtungen handelte und frühere Untersuchungen vor dem Abbaustoß seitliche Verschiebungen einwandfrei nachgewiesen hatten, ließ

sich dieser mangelnde Bewegungsausdruck dadurch erklären, daß im vorliegenden Falle First- und Sohlengleitung ihrer Richtung und Größe nach übereinstimmten. Die Voraussetzungen hierfür konnten als erfüllt gelten, weil das Flöz im Hangenden wie im Liegenden von fast gleich mächtigen und gleichartigen Gesteinschichten begrenzt wurde, so daß mit einer gleichen Auswirkung des Stoßschubes im Hangenden und Liegenden zu rechnen war.

Die stärksten Gebirgsveränderungen stellten sich hinter dem Abbaustoß bei der Hereingewinnung der Kohle ein. Vom Abbaustoß bis zur Bruchkante hinter den Wanderholzkasten verringert sich der Abstand zwischen Hangendem und Liegendem um durchschnittlich 130–160 mm, d. h. rd. 18% der ursprünglichen Flözhöhe. Im wesentlichen (rd. 85%) wird diese Verengung des Arbeitsraumes durch die Absenkung des Hangenden bedingt; das Anheben des Liegenden ist an diesem Vorgang mit kaum 15% beteiligt. Die Hauptabsenkung findet während der Kohlegewinnung statt, und zwar namentlich bei der Freilegung des Feldes längs der Kohlenfront. Außerdem ist noch eine kleinere Senkungswelle zu beobachten, wenn der alte Ausbau hinter den umgesetzten Wanderholzkasten geraubt und das Hangende zu Bruch geworfen wird.

Begleitet wird diese lebhafte Hangendsenkung von Verschiebungsvorgängen im Hangenden, die stets unmittelbar hinter dem Abbaustoß festzustellen sind, wo infolge starker Absenkung und Durchbiegung des Hangenden die höchsten Biege- und Zerrspannungen auftreten. Der Ausgleich dieser Spannungen, der sich in der Bildung von Abbau- oder Entspannungsrissen und in Seitenverschiebungen äußert, verläuft nicht stetig, sondern ist in regelmäßiger Folge an die Zeiten der Kohlegewinnung geknüpft.

#### Zusammenfassung.

Nachdem einleitend auf die Bedeutung der Gebirgskörperforschung für die Verhütung von Unfällen durch Stein- und Kohlenfall hingewiesen worden ist, werden die in Betracht kommenden Untersuchungsverfahren erörtert und eingehender die Hilfsmittel zur Ermittlung der Gebirgskörperbewegungen in Abbaubetrieben besprochen. Von den neuzeitlichen mechanischen Bewegungsmeßgeräten verdienen die Verschiebungsmesser wegen ihrer erstmaligen praktischen Anwendung besondere Beachtung. An Hand einiger Bewegungsbeispiele wird abschließend die Arbeitsweise der Geräte und gleichzeitig die Auswertung der bei den Untersuchungen erhaltenen Bewegungsdiagramme nach abbaudynamischen Gesichtspunkten gezeigt.

## Röntgenuntersuchungen in Bergbaubetrieben.

Von Oberingenieur Dipl.-Ing. E. Block und Dr. phil. H. Menke, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Die großen Erfolge, die in den letzten Jahren hinsichtlich des Baus der Röntengeräte und der Deutung der Bilder erzielt worden sind, haben die Untersuchung mit Hilfe von Röntgenstrahlen zu einem wichtigen Mittel der Werkstoffprüfung gemacht. Die Anwendung dieses Verfahrens ist im Berg-

bau bisher auf Einzelfälle beschränkt geblieben, der Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen hat jedoch bereits zahlreiche Erfahrungen sammeln können, die für die in Bergbaubetrieben auftretenden verschiedenartigen Werkstofffragen von Wert sind. Die Nützlichkeit einer solchen

Untersuchung mögen verschiedene besonders lehrreiche Beispiele erläutern und ihnen einige Bemerkungen über die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen und die zu ihrer Erzeugung benötigten Geräte vorausgeschickt werden.

#### Kennzeichnung des Untersuchungsverfahrens.

Die Röntgenstrahlung ist ihrem Wesen nach unsichtbares Licht und dessen wichtigste Eigenschaft die starke Durchdringungsfähigkeit für alle Stoffarten. Dieses Durchdringungsvermögen hängt von der Dichte des durchstrahlten Körpers, seinem Atomgewicht und seiner Dicke ab. Mit zunehmender Dichte und Dicke und steigendem Atomgewicht nimmt die durchgelassene Strahlungsstärke ab. Wird also ein Werkstück, in dem Hohlräume, Lunker, Risse, Schlacken oder sonstige Einschlüsse enthalten sind, mit Röntgenstrahlen durchleuchtet, so lassen sich diese Fehler durch Beobachtung der Strahlungswirkung hinter dem Prüfgegenstand feststellen. Zum Nachweis der Stärkeschwankungen wird die Eigenschaft der Röntgenstrahlen benutzt, einen Film zu schwärzen. Alle Fehlstellen, die bei solchen Aufnahmen als eine Art von Schattenwurf auf dem Film festgehalten werden, lassen sich dann unmittelbar betrachten und deuten.

Noch vor wenigen Jahren bestanden bei der praktischen Verwendung des Röntgenverfahrens zur Durchleuchtung z. B. von Stahl grundsätzliche Schwierigkeiten wegen der mit der erforderlichen Hochspannung verbundenen Gefahren. Nicht zu vergessen sind auch die gesundheitsschädlichen Wirkungen der Röntgenstrahlen, denen man im Betriebe stärker als im Laboratorium ausgesetzt ist. Heute werden von den verschiedensten Firmen Röntengeräte bis zu 200000 V Spannung und mehr hergestellt, die hochspannungssicher, strahlensicher und in der Raumbeanspruchung so klein gehalten sind, daß sie sich auch in engen Betrieben und Kesselhäusern leicht bewegen und aufstellen lassen.

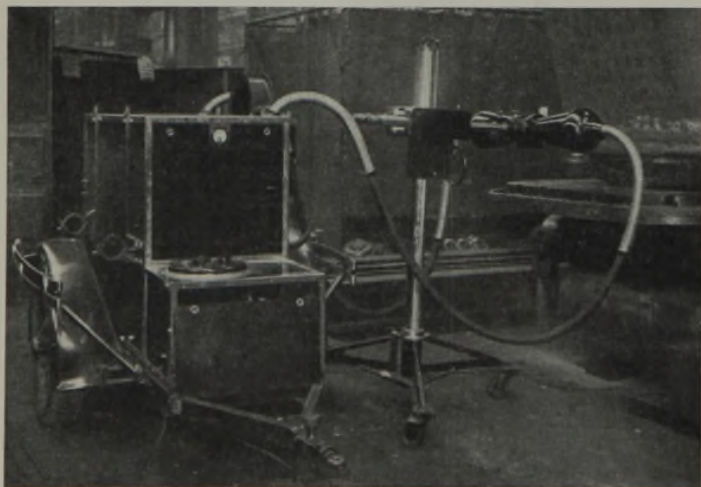


Abb. 1. Ansicht der benutzten Röntgenanlage.

Das Gerät des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen ist ein Makro-Metalix 180 der Firma C. H. F. Müller, das Stahl bis zu 70 mm Dicke zu durchstrahlen vermag. In Abb. 1 ist die Röntgenanlage bei der Durchleuchtung einer geschweißten Lokomotivfeuerbüchse wiedergegeben.

#### Beispiele durchgeführter Untersuchungen.

##### Prüfung von Schmelzschweißnähten.

Die zunehmende Bedeutung der Schmelzschweißung für die Technik nötigt zu verstärkter Beobachtung der Güteeigenschaften von Schweißarbeiten. Selbstverständlich muß man bei Schweißverbindungen an hoch- und höchstbeanspruchten Werkstücken besondere Vorsichtsmaßnahmen treffen, um den gestellten Sicherheitsanforderungen zu genügen<sup>1</sup>. Die Röntgenprüfung hat sich in diesen Fällen als geeignetes Hilfsmittel erwiesen. Die Güte von Schweißarbeiten hängt in hohem Maße von der Fähigkeit und der Arbeitsweise des Schweißers ab, der nicht immer beobachtet werden kann. Die sorg-

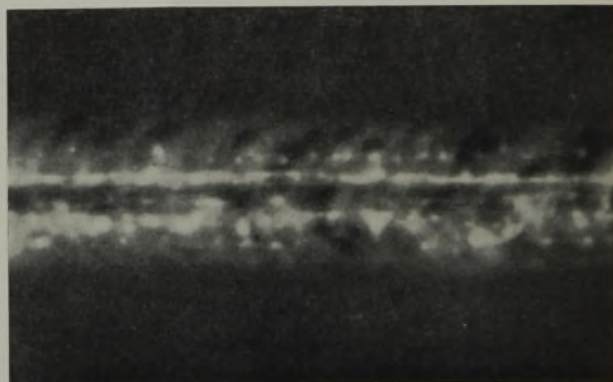


Abb. 2. Beispiel einer schlecht ausgeführten Schweißnaht.

fältige Behandlung der Schweißgeräte sowie die gleichmäßige und sachmäßige Ausführung der Nähte sind die Voraussetzungen jeder Wertarbeit. Ein treffendes Beispiel für unzulässige Arbeit bietet das Röntgenbild einer vor Jahren hergestellten Schweißnaht (Abb. 2), bei der man in die unverschweißte Fuge einen Draht eingelegt und durch eine Raupe

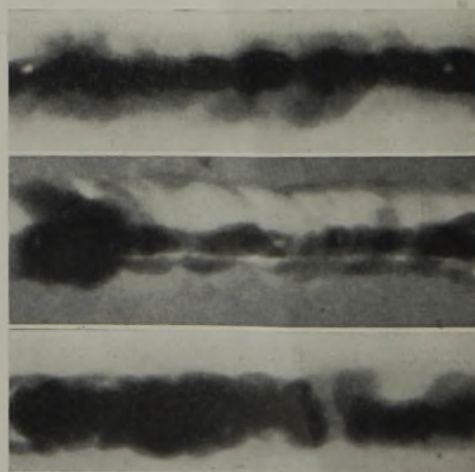


Abb. 3. Proben schlechter Autogenschweißungen.

überdeckt hat. In guten Schweißbetrieben ist eine solche Arbeit unmöglich. Es leuchtet jedoch ein, daß das Prüfungsergebnis besonders hergerichteter Probebleche nicht in jedem Falle der Güte der Schweißarbeiten am fertigen Werkstück zu entsprechen

<sup>1</sup> Vgl. Block: Schweißung an Dampfkesseln, Druckbehältern und Rohrleitungen, Glückauf 69 (1933) S. 651.



braucht. Die Röntgenuntersuchung vermag dagegen im Innern liegende Fehler aufzudecken, ohne daß die Zerstörung des untersuchten Körpers notwendig wäre.

Eine anschauliche Darstellung der Hauptschweißfehler bieten die Röntgenaufnahmen von 3 besonders schlechten Autogenschweißproben in Abb. 3. Bei der obern Naht ist das Schweißgut wurzelseitig durchgelaufen. Die zahlreichen Tropfen enthalten fast alle größere Einschlüsse, die allerdings die Güte der Schweißnaht nicht wesentlich zu beeinflussen brauchen. In der Mitte ist eine Naht mit sehr großen Bindungsfehlern wiedergegeben. Das Schweißgut hat bis zu 2 Dritteln nicht gebunden. Im untern Bild schließlich erkennt man große Schlackeneinschlüsse und verbrannte Stellen. Die mechanischen Proben aller drei Stücke haben sehr ungünstige Ergebnisse geliefert.

Dieses wirksame Mittel, das einen Gesamtüberblick über die Güte einer Schweißnaht gewährt, hat sich eine Anzahl von Schweißbetrieben zunutze gemacht, um die technischen Leistungen ihrer Schweißer in regelmäßigen Zeitabschnitten zu prüfen und zu verbessern. In Abb. 4 sind aus einer Versuchsreihe zwei von demselben Schweißer in einem Abstand von einem halben Jahr hergestellte Autogenschweißnähte wiedergegeben. Während die obere Naht zahlreiche Einschlüsse, Poren, Einbrandkerben und eine sehr unregelmäßig ausgebildete Raupe aufweist, läßt das untere Probeblech erhebliche Fortschritte erkennen. Die dem untern Blech entnommenen mechanischen Proben lieferten weit bessere Ergebnisse; die Festigkeit lag etwa 25 % höher als bei den Proben des ersten Bleches.

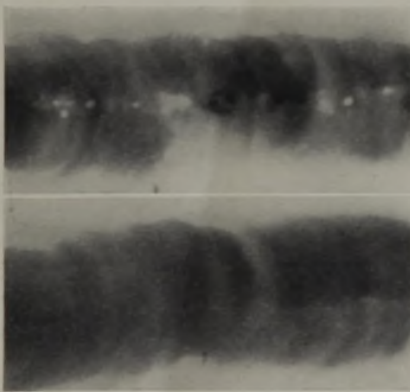


Abb. 4. Gegenüberstellung einer fehlerhaften (oben) und einer bessern Schweißprobe.

Alle Schweißbetriebe und auch solche Unternehmen, bei denen die Schweißwerkstatt als Nebenbetrieb für Instandsetzungen angegliedert ist, sollten in gewissen Zeitabständen derartige Schweißprüfungen vornehmen, um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden. Die Richtlinien, nach denen diese Prüfungen zweckmäßig erfolgen, lassen sich den Bedürfnissen weitgehend anpassen, soweit sie nicht schon für die Ausführung guter Schweißungen allgemein festgelegt sind<sup>1</sup>.

Bei der zunehmenden Verwendung von Schweißverbindungen an hoch beanspruchten Werkstücken ist damit zu rechnen, daß künftig in erhöhtem Maße

<sup>1</sup> Richtlinien für Verfahrensprüfung des Zentral-Verbandes der Preussischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine.

Befähigungsnachweise für die Schweißer verlangt werden. Selbstverständlich erstrecken sich solche Maßnahmen auch auf die Ausführung von Instandsetzungsschweißungen. Die Bedeutung, die der Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen dieser Entwicklung für die Schweißbetriebe der Zechen beimißt, geht aus den seit einigen Monaten veranstalteten Lehrgängen hervor.

#### Untersuchung von Stahlgußpuffern.

Die Röntgenuntersuchung von Gußteilen scheint schon im Hinblick auf den meist geringen Wert des Prüfgegenstandes praktisch nicht in Betracht zu kommen. Verschiedene im vergangenen Jahr an Stahlgußpuffern für Förderwagen durchgeführte Untersuchungen dürften jedoch für die Klärung dieser Frage lehrreich sein.

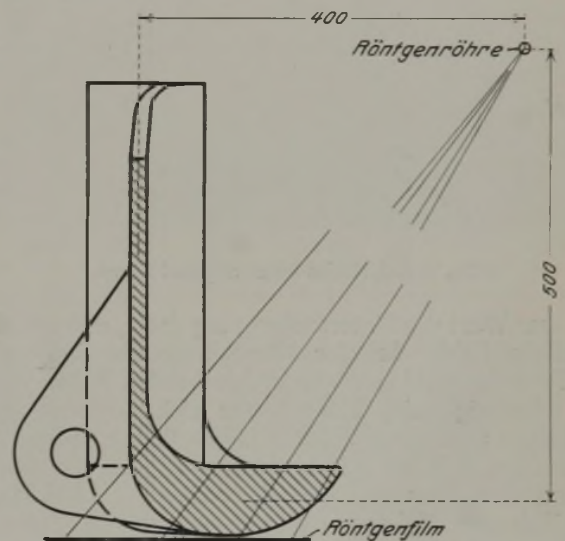


Abb. 5. Durchleuchtung von Stahlgußpuffern.

Bei der Lieferung einer größeren Anzahl von Stahlgußpuffern an eine Zeche ergaben sich aus dem äußern Befund Beanstandungen, auf Grund deren es zweckmäßig erschien, eine Reihe von Stichproben mit Röntgenstrahlen vorzunehmen. Um festzustellen, ob



Abb. 6. Röntgenaufnahmen eines Risses in einem Puffer.

die Puffer Fehler enthielten, die ihre Güte erheblich beeinträchtigten, durchleuchtete man die Stoßwände in der aus Abb. 5 ersichtlichen Weise. Die Untersuchung ergab, daß in einem Teil der Puffer Lunker bis zu einem Durchmesser von 60 mm enthalten

waren; die Mehrzahl wies Risse und unverschmolzene Kernstützen auf. Zur Vermeidung von Lunkerbildung hatte man Platten eingelegt, die zum größten Teil nicht aufgeschmolzen waren und zur Bildung von Rissen führten. Einen Ausschnitt aus der Röntgenaufnahme eines solchen Puffers mit einem besonders großen Riß zeigt Abb. 6.

Im weitern Verlauf der Untersuchung wurden einige Versuchsstücke zersägt und unter einer Presse zerbrochen. Das Schliffbild eines Sägeschnittes veranschaulicht Abb. 7. Die Umrisse der eingelegten Platte lassen sich deutlich verfolgen. Von der Platte gingen die Risse aus, die in dem Röntgenbild vorn zu erkennen waren. An Hand der Röntgenaufnahme konnte man die schlechten Gußteile aussondern.

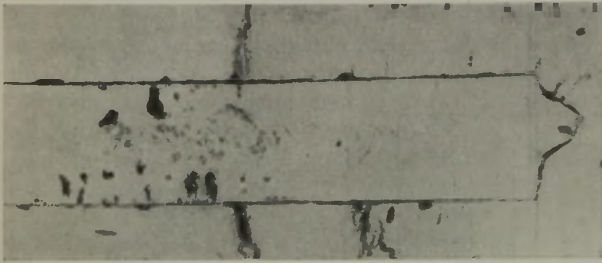


Abb. 7. Schliffbild eines Sägeschnittes.

Der Wert der Untersuchung lag darin, daß grundsätzliche Fehler bei der Herstellung der Stahlgußpuffer aufgedeckt wurden. In den meisten Fällen wird es schwierig sein, Mängel, die sich während des Betriebes an solchen Stücken herausstellen, richtig zu beurteilen, d. h. zu entscheiden, ob es sich um einen Einzelfehler oder um allgemeine Mängel handelt. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit solcher Werkstoffprüfungen ist ferner zu berücksichtigen, daß die durch geringe Schäden hervorgerufenen Störungen von großer Bedeutung für die Aufrechterhaltung des Gesamtbetriebes sein können. Die Untersuchungen werden sich immer dann lohnen, wenn ihre Ergebnisse zu einer Verbesserung des Herstellungsverfahrens oder zur Vermeidung grundsätzlicher Fehler beitragen.

#### Gammastrahlenuntersuchung.

Für die Untersuchung von Werkstücken, bei denen Wandstärken von mehr als 80 mm durchstrahlt werden müssen, reicht die Durchleuchtungsfähigkeit der technischen Röntengeräte nicht immer aus. Zur

Durchleuchtung solcher Werkstoffdicken dienen radioaktive Stoffe, im besondern Mesothor. Die Handhabung dieses Strahlungsmittels ist sehr einfach; die Belichtungszeiten sind jedoch erheblich länger als die bei der Röntgenuntersuchung üblichen. Die praktische Eignung der vom Mesothor ausgehenden besonders durchdringungsfähigen Gammastrahlung mögen zwei Beispiele erläutern.

Bei der Wasserdruckprobe eines Fördermaschinenzylinders zeigten sich größere Undichtigkeiten, über deren Ursprung schwer eine Entscheidung zu treffen war. An den in Betracht kommenden Stellen, die eine Wandstärke bis zu 150 mm hatten, wurden einige Gammastrahlenaufnahmen gemacht, die ein teilweise schwammiges Aussehen des Gusses erkennen ließen. An Hand der Bilder konnten die Fehler und ihre Bedeutung für die Betriebssicherheit des Zylinders eingeschätzt werden. In einem andern Falle wurde der verschweißte Stutzen eines Wasserabscheiders im Betrieb undicht. Da von außen nicht zu erkennen war, welche Fehlstelle die Undichtigkeit verursachte, nahm man ebenfalls eine Gammastrahlenuntersuchung vor. Dadurch ließ sich in einer Kumpelfalte des Bodens ein großer Riß nachweisen, der in das Gewinde des Stutzenloches einlief. Der Riß wurde ausgekreuzt und verschweißt.

#### Zusammenfassung.

Häufig ist es schwierig, den Ursprung von Fehlern zu erkennen, selbst wenn sich Undichtigkeiten nach außen bemerkbar machen, und fast immer ist ihre Begrenzung unmöglich. Durch eine Röntgen- oder Gammastrahlenuntersuchung läßt sich jedoch eindeutig feststellen, ob das ganze Werkstück minderwertig ist oder ob Einzelfehler vorliegen, die man durch Ausbesserung zu beseitigen vermag.

Die Anwendungsmöglichkeiten der zerstörungsfreien Prüfung durch Röntgenstrahlen werden heute erst zum geringsten Teil ausgenutzt und lassen sich in ihrer Vielseitigkeit nicht aufzählen. Die Entscheidung, ob das neue Verfahren im Einzelfalle am Platze ist, ergibt sich aus seiner Wirkungsweise, die ohne jede Beschädigung im Innern eines Werkstückes liegende Fehler aufzudecken gestattet. Damit ist seine große Bedeutung für die Werkstoffprüfung gekennzeichnet. Die beschränkte Verwendung des Verfahrens in der Technik dürfte darauf zurückzuführen sein, daß seine Leistungsfähigkeit noch nicht genügend bekannt ist.

## Die Elektrizitätsversorgung Deutschlands.

(Schluß.)

Das Vermögen der Elektrizitätswerke auf Grund der Steuerbilanz betrug im Jahre 1930 5,9 Milliarden  $\text{M}$  gegenüber 4,9 Milliarden  $\text{M}$  1928. Die Erhöhung machte 22,1% aus; bei den gemischtwirtschaftlichen Unternehmen betrug sie 34,1%, bei den öffentlichen Unternehmen 18,3 und den privaten 16,1%. Bei den Unternehmen der Ortsversorgung ist mit 7,7% eine bedeutend geringere Zunahme der Vermögenswerte als bei der Groß- und Überlandversorgung (+ 27,6%) festzustellen. Im Jahre 1930 betrug das Vermögen der Elektrizitätswerke der Groß- und Überlandversorgung 4487,5 Mill.  $\text{M}$ , das der Ortsversorgung 1456,1 Mill.  $\text{M}$ . Das neu investierte Kapital dürfte weniger für neue Werke als vielmehr für Ausbau der Leitungsnetze und Umbauten verwendet worden sein.

Vom gesamten im Betrieb arbeitenden Kapital der Elektrizitätswerke entfielen 1930 4,7 Milliarden  $\text{M}$  auf die Unternehmen der Groß- und Überlandversorgung und 1,5 Milliarden  $\text{M}$  auf die der Ortsversorgung. Die Finanzierung der Betriebe erfolgte zu 52% aus eigenen und zu 48% aus fremden Mitteln. Über dem an sich schon hohen Durchschnittsanteil der Fremdfinanzierung lag mit 52,2% der sich für die öffentlichen Unternehmen ergebende Anteil des Fremdkapitals, während die gemischtwirtschaftlichen Unternehmen bei einem Anteil des Fremdkapitals von 46,2% und die privaten Unternehmen mit 32% in wesentlich größerem Umfang mit eigenen Mitteln arbeiteten. In Versorgungsgebieten mit unter 10000 Einwohnern betrug der Anteil des Fremdkapitals am Gesamtkapital 28,5%;

die Verschuldung stieg mit der wachsenden Größe des Unternehmens und stellte sich in Versorgungsgebieten mit über 100000 Einwohnern auf 64,2%.

Das Eigenkapital der Elektrizitätswerke insgesamt hatte im Jahre 1930 eine Höhe von 3,2 Milliarden  $\mathcal{M}$  und bestand aus 2,3 Milliarden  $\mathcal{M}$  Stamm- oder Gesellschaftskapital, das sind 72,8%, und aus 0,9 Milliarden  $\mathcal{M}$  Reserven und Rücklagen, das sind 27,2%. Die öffentlichen Elektrizitätswerke hatten mit 29,9% des Eigenkapitals den höchsten Bestand an Rücklagen, während diese bei den gemischtwirtschaftlichen Unternehmen nur 26,3% des Eigenkapitals umfaßten und bei den privaten Unternehmen nur 19,4%. Bei der Groß- und Überlandversorgung waren die Rücklagen verhältnismäßig höher als bei der Ortsversorgung.

Das Fremdkapital der Elektrizitätswerke betrug im Jahre 1930 insgesamt rd. 3 Milliarden  $\mathcal{M}$ . Es gliederte sich in 2 Milliarden  $\mathcal{M}$  langfristige Schulden, das sind etwa zwei Drittel der fremden Mittel, und 1 Milliarde  $\mathcal{M}$  kurzfristige Schulden, das ist rd. ein Drittel der fremden Mittel. Die langfristigen Schulden machten auf das Kapital insgesamt berechnet 32,8% und die kurzfristigen 15,3% aus. Der Anteil der Schulden mit kurzer Laufzeit war bei den öffentlichen Unternehmen mit 26,1% wesentlich niedriger als bei den privaten Unternehmen (43%) und bei den gemischtwirtschaftlichen Unternehmen (42,1%). Die Unternehmen der Überlandversorgung hatten verhältnismäßig mehr kurzfristige Schulden als die der Ortsversorgung. Die Einwohnerzahl des Versorgungsgebietes übt auf die Finanzierungspolitik kaum einen merklichen Einfluß aus.

Die Roheinnahmen der Elektrizitätswerke betrugen 1930 1,9 Milliarden  $\mathcal{M}$ . Davon stammten 1,7 Milliarden  $\mathcal{M}$  aus dem Stromverkauf; 0,2 Milliarden  $\mathcal{M}$  waren sonstige Einnahmen aus Vermietung, Verpachtung, Veräußerung von Betrieben und Betriebsteilen, aus Verkauf von Nebenprodukten und Leistungen der Nebenbetriebe. Fast die Hälfte (49,6%) der Einnahme aus Stromlieferung wurde durch Verkauf von elektrischer Arbeit an Kleinverbraucher erzielt, während die Erlöse aus der Stromabgabe an Großverbraucher 31,5% und an Wiederverkäufer 18,9% des Gesamtbetrages ausmachten. Je nach der technischen und wirtschaftlichen Eigenart der Unternehmen ist die Gliederung der Einnahmen sehr verschieden. Bei den Unternehmen der Groß- und Überlandversorgung sind die Anteile der Kleinverbraucher (35,2%), der Großverbraucher (32,7%) und der Wiederverkäufer (32,1%) ungefähr gleich, während die entsprechenden Zahlen für die Ortsversorgung 68,9%, 30% und 1,1% lauten. In der Ortsversorgung haben die Stromlieferungen an Kleinverbraucher für die Unternehmen die Hauptbedeutung. Die reinen Erzeugerwerke der Ortsversorgung stützen sich bei ihrem Stromabsatz zu 68,9% auf die Kleinverbraucher, die Fremdstromverteilerwerke sogar mit 76,3% und die Verteilerwerke von Eigen- und Fremdstrom mit 66,9%. In der Groß- und Überlandversorgung gaben die reinen Erzeugerwerke 59,7% ihres Stromes an Wiederverkäufer ab, während die Kleinverbraucher für diese Betriebsart ohne wesentliche Bedeutung sind. Die öffentlichen Unternehmen der Groß- und Überlandversorgung stützen sich besonders stark auf Wiederverkäufer (38,2%) und Kleinverbraucher (32,8%), die gemischtwirtschaftlichen Unternehmen ungefähr gleichmäßig auf Kleinverbraucher (35,4%), Großverbraucher (33,9%) und Wiederverkäufer (30,7%), die privaten Unternehmen vorwiegend auf Kleinverbraucher (40,1%) und Großverbraucher (38,6%), während die Stromabgabe an Wiederverkäufer (21,3%) verhältnismäßig zurückbleibt.

Im Durchschnitt sämtlicher Elektrizitätswerke fiel der Erlös je kWh nutzbare Stromabgabe von 8,8 Pf. im Jahre 1928 auf 8,3 Pf. im Jahre 1929 und blieb auch 1930 auf diesem Stande. Von diesem Gesamtdurchschnitt weicht die Entwicklung in den einzelnen Gruppen erheblich ab. So ergibt sich für die öffentlichen Unternehmen insgesamt von 1928 auf 1929 eine Minderung des Erlöses von 9,5 auf

9 Pf.; ihr folgte jedoch im letzten Erhebungsjahr wieder eine Steigerung auf 9,2 Pf. Ähnlich war die Entwicklung bei den privaten Unternehmen. Bei den gemischtwirtschaftlichen ist dagegen ein unausgesetzter Rückgang der Einnahmen je kWh zu beobachten. Die hohen Durchschnittseinnahmen der Werke der Ortsversorgung, die 1928 16,1 Pf., 1929 15,5 Pf. und 1930 16,2 Pf. je kWh betragen, wirken sich auch auf die für die öffentlichen und privaten Unternehmen insgesamt errechneten Werte aus, während die Unternehmen der Groß- und Überlandversorgung mit Erlösen von 6,5, 6,2 und 6,1 Pf. die entsprechenden Ziffern der gemischtwirtschaftlichen Unternehmen bestimmten. Bemerkenswert ist, daß die Durchschnittserlöse der Wärmekraftwerke im Erhebungszeitraum um 7,7% fielen, während die Wasserkraftwerke die 1929 eingetretene Minderung der auf 1 kWh berechneten Einnahmen im Jahre 1930 nicht nur aufholten, sondern den Stand von 1928 sogar um 15,8% übertrafen. Sehr beträchtliche Unterschiede waren in den durchschnittlichen Einnahmen für Stromlieferungen an Großverbraucher, Kleinverbraucher und Wiederverkäufer vorhanden. Während im Gesamtdurchschnitt je kWh ein Preis von 8,3 Pf. erzielt wurde, stellte sich der für die Kleinverbraucher ergebende Durchschnittspreis auf 28,5 Pf. Die Großverbraucher zahlten 5,5 und die Wiederverkäufer 4,1 Pf. Die Schwankungen der durchschnittlichen Stromeinnahmen innerhalb der Gruppen waren im Erhebungszeitraum teilweise beträchtlich, doch lagen sie mehr bei den nach Sondertarifen belieferten Großverbrauchern und Wiederverkäufern als bei den Kleinverbrauchern. Für diese setzte sich mit ganz geringen Ausnahmen eine rückläufige Preisbewegung durch.

Die Ausgaben der Elektrizitätswerke betrugen im Jahre 1930 1841,9 Mill.  $\mathcal{M}$  gegenüber 1802,6 Mill.  $\mathcal{M}$  im Jahre vorher und 1668,1 Mill.  $\mathcal{M}$  im Jahre 1928. Die Führung der Elektrizitätswerke als öffentliche, gemischtwirtschaftliche oder private Unternehmen, ihr Charakter als Werke der Ortsversorgung oder der Groß- und Überlandversorgung, ihre Größe, namentlich aber ihre technische Eigenart bedingen es, daß ihre Betriebskosten sehr verschieden zusammengesetzt sind und im Hinblick auf die Einheit der technischen Leistung die größten Unterschiede aufweisen. Im Durchschnitt sämtlicher Elektrizitätswerke betrugen sie je kWh nutzbare Stromabgabe 8,9 Pf. Wesentlich höher waren sie bei den reinen Fremdstromverteilerwerken mit 14,7 Pf. je kWh; nicht viel höher bei den Verteilerwerken von Eigen- und Fremdstrom mit 9,2 Pf., bedeutend niedriger dagegen bei den reinen Erzeugerwerken mit 4,3 Pf. Noch geringer waren die Ausgaben bei den Erzeugerwerken der Groß- und Überlandversorgung, wo sie für die Wärmekraftwerke 2,7 Pf. und für die Wasserkraftwerke 2,6 Pf. ausmachten. Beträchtlich waren auch die Unterschiede zwischen den Unternehmen der Ortsversorgung und denen der Groß- und Überlandversorgung; während sich bei den erstern die Ausgaben je kWh auf 17,2 Pf. stellten, betrugen sie für die letztern nur 6,6 Pf. Die Aufwendungen aller Art stellten sich bei den Werken der Ortsversorgung, die vorzugsweise öffentliche Unternehmen und in technischer Hinsicht Erzeugerwerke sind, wesentlich höher als bei den Groß- und Überlandwerken; namentlich enthalten sie in viel größerem Maße Barabführungen an die öffentlichen Gebietskörperschaften.

Innerhalb der Ortsversorgung ergeben sich Unterschiede zwischen den Werken verschiedener Größe (Versorgungsgebietsgrößenklassen), und zwar läßt sich deutlich verfolgen, wie die Durchschnittskosten je kWh mit der Größe des Betriebs abnehmen. Während sie bei den Werken geringsten Umfangs (mit einem Versorgungsgebiet bis 10000 Einwohner) mit 30,9 Pf. am höchsten waren, hatten sie die geringste Höhe bei den Unternehmen der obersten Größenklasse (über 100000 Einwohner); sie beliefen sich hier auf 15,3 Pf. Diese Tatsache erklärt sich aus der verschiedenen Struktur der Abnehmerschaft.

In der Hauptgruppe Groß- und Überlandversorgung hatten die öffentlichen Unternehmen die geringsten durchschnittlichen Kosten. Sie stellten sich je kWh auf 6,1 Pf., bei den gemischtwirtschaftlichen und privaten Unternehmen auf 6,6 bzw. 8 Pf.

Von den einzelnen Betriebskosten sei zunächst auf die Barabführungen hingewiesen. Sie betragen im Jahre 1930 für die öffentlichen Elektrizitätswerke je kWh 2,4 Pf., bei den gemischtwirtschaftlichen und privaten Unternehmen waren sie mit je 0,3 Pf. von geringem Einfluß. Die Belastung mit Steuern lag im Durchschnitt aller Elektrizitätswerke bei 0,4 Pf. je kWh; sie stellte sich für die öffentlichen Unternehmen auf 0,2 Pf., für die gemischtwirtschaftlichen bzw. privaten Unternehmen aber auf 0,6 bzw. 0,7 Pf. An Personalkosten kamen 1,6 Pf. auf 1 kWh. Die Durchschnittswerte schwankten in den Betriebsgruppen je nach der Art der Unternehmen beträchtlich.

Die Zusammensetzung der Ausgaben wird hauptsächlich durch das Kostenelement der Betriebs- und Materialkosten (einschließlich der Ausgaben für Strombezug bei den Verteilerwerken) bestimmt. Sie umfaßten 1930 einen Anteil von 31,5 % der Kosten insgesamt. Die Personalkosten (einschließlich der Verwaltungskostenbeiträge) standen mit 17,4 % an zweiter Stelle. Es folgen mit 17 % die Barabführungen an öffentliche Gebietskörperschaften und mit 15,3 % die Abschreibungen und Rücklagen.

Die Betriebskostengestaltung zeigt in den einzelnen unterschiedenen Gruppen jeweils ein sehr verschiedenes Bild. Die technische Eigenart der Werke wirkt sich vor allem in der Höhe der Ausgaben für Material (bzw. Strombezug), Löhne und Abschreibungen bzw. Rücklagen aus. Die reinen Betriebskosten (Material, Strombezug) umfaßten bei den Fremdstromverteilerwerken 44,7 % aller Ausgaben, bei den Verteilerwerken von Eigen- und Fremdstrom jedoch nur 30,2 % und bei den reinen Erzeugerwerken sogar nur 20,1 %. Bei den Wasserkraftwerken der Groß- und Überlandversorgung waren die reinen Betriebskosten mit 5,7 % bemerkenswert niedrig.

Große Unterschiede finden sich bei den Barabführungen, für welche die öffentlichen Unternehmen 23,6 %, die gemischtwirtschaftlichen Unternehmen 5 und die privaten Unternehmen 3,5 % ihrer Gesamtausgaben aufwenden mußten. Die Steuerbelastung hingegen war bei den öffentlichen Unternehmen mit 2,4 % sehr gering und betrug bei den gemischtwirtschaftlichen 8,8 % und bei den privaten 8,5 % der Ausgaben.

Unterschiede in den anteiligen Kosten zwischen der Ortsversorgung und der Groß- und Überlandversorgung sind vorhanden vor allem bei den Barabführungen (30,1 gegen 7,4 %), den Steuern (2,6 gegen 6 %), den Abschreibungen und Rücklagen (11,8 gegen 17,8 %) und dem Personalaufwand (15,8 gegen 18,6 %).

Verschiedenheiten unter den Unternehmen der Groß- und Überlandversorgung treten besonders bei den Barabführungen auf. Diese waren zwar mit 11,8 % für die öffentlichen Unternehmen dieser Gruppe bedeutend geringer als in der Ortsversorgung, übertrafen aber wie bei dieser anteilmäßig weitaus die entsprechenden Kosten bei den gemischtwirtschaftlichen (4,5 %) und privaten Unternehmen (2,7 %). Die große Verschuldung der öffentlichen Unternehmen hatte, ähnlich wie bei der Ortsversorgung, erhebliche Aufwendungen für Zinsen und Tilgung zur Folge. Auch an Abschreibungen und Rücklagen wandten die öffentlichen Unternehmen erhebliche Beträge auf, die, abweichend von den Verhältnissen der Ortsversorgung, mit einem Anteil von 20,2 % der Gesamtausgaben verhältnismäßig höher waren als bei den gemischtwirtschaftlichen (17,2 %) und privaten Unternehmen (13,4 %). Die Personalkosten der öffentlichen Unternehmen der Groß- und Überlandversorgung hatten ebenfalls eine überdurchschnittliche Höhe.

Der Strombezug von fremden Werken ist bei den reinen Fremdstromverteilerwerken und den Verteiler-

werken von Eigen- und Fremdstrom einer der wichtigsten Ausgabeposten. Die Preise, zu denen die Wiederverkäufer elektrischer Energie beliefert werden, sind auch vom allgemeinen wirtschaftlichen Standpunkt aus von erheblichem Interesse. Im Jahre 1930 betragen die Ausgaben für Strombezug bei den Elektrizitätswerken der Ortsversorgung 112,8 Mill.  $\mathcal{M}$  bzw. 4,5 Pf. je kWh, die der Groß- und Überlandversorgung 176,6 Mill.  $\mathcal{M}$  bzw. 2,8 Pf. je kWh. Die reinen Fremdstromverteilerwerke der Ortsversorgung bezahlten 6,3 Pf. und die der Groß- und Überlandversorgung 4 Pf. je kWh. Die entsprechenden Ausgaben der Verteilerwerke von Eigen- und Fremdstrom sind fast um die Hälfte niedriger; sie gaben für die kWh in der Ortsversorgung 3,7 Pf. und in der Groß- und Überlandversorgung 2,5 Pf. je kWh aus.

Die Gegenüberstellung der Einnahmen und Ausgaben für die Elektrizitätswerke insgesamt ergibt im Jahre 1930 einen Überschuß der Einnahmen in Höhe von 56,1 Mill.  $\mathcal{M}$ . Diese Mehreinnahmen leiten sich aus den Erträgen der gemischtwirtschaftlichen und privaten Unternehmen her, während bei den öffentlichen Elektrizitätswerken die Ausgaben überwogen. Die Betriebsrechnung der gemischtwirtschaftlichen Unternehmen — Ortsversorgung und Groß- und Überlandversorgung zusammengefaßt — wies einen Einnahmeüberschuß von 44,7 Mill.  $\mathcal{M}$  aus, der als Gewinn ausgeschüttet (43,8 Mill.  $\mathcal{M}$ ) bzw. vortragen wurde. Die privaten Unternehmen hatten Mehreinnahmen in Höhe von 18,9 Mill.  $\mathcal{M}$ , von denen sie 13,9 Mill.  $\mathcal{M}$  als Gewinn ausschütteten. Bei den im Besitz der öffentlichen Hand befindlichen Elektrizitätswerken dagegen betragen die Mehrausgaben 7,4 Mill.  $\mathcal{M}$ . Ihre Deckung mußte aus dem Vermögensbestand erfolgen. Bemerkenswerterweise findet sich diese Erscheinung sowohl bei den Unternehmen der Ortsversorgung als auch bei denen der Groß- und Überlandversorgung.

Zahlentafel 6. Gegenüberstellung der Einnahmen und Ausgaben 1930.

	Gesamteinnahme		Gesamtausgabe	
	insges. Mill. $\mathcal{M}$	je kWh Pf.	insges. Mill. $\mathcal{M}$	je kWh Pf.
<b>A. Ortsversorgung:</b>				
1. Öffentliche Unternehmen	730,0	16,9	735,8	17,0
2. Gemischtwirtschaftliche Unternehmen . . . . .	21,5	25,7	18,7	22,4
3. Private Unternehmen . . . . .	26,5	22,6	24,0	20,5
zus.	778,0	17,2	778,5	17,2
<b>B. Groß- und Überlandversorgung:</b>				
1. Öffentliche Unternehmen	470,4	6,1	472,1	6,1
2. Gemischtwirtschaftliche Unternehmen . . . . .	434,7	7,3	392,8	6,6
3. Private Unternehmen . . . . .	214,9	8,6	198,5	8,0
zus.	1120,0	6,9	1063,4	6,6
<b>C. Elektrizitätswerke insges. .</b>				
	1898,0	9,2	1841,9	8,9

Die mit den Verlusten abgeglichenen Gewinne der Elektrizitätswerke betragen für das Jahr 1930 326,6 Mill.  $\mathcal{M}$ ; hieran waren die öffentlichen Werke der Ortsversorgung mit 202,5 Mill.  $\mathcal{M}$  und die der Groß- und Überlandversorgung mit 45,8 Mill.  $\mathcal{M}$  beteiligt. Die gemischtwirtschaftlichen und privaten Unternehmen der Ortsversorgung zusammen erzielten 6,8 Mill.  $\mathcal{M}$  Gewinn, die der Groß- und Überlandversorgung 71,6 Mill.  $\mathcal{M}$ .

Um ein Bild von der Rentabilität der Elektrizitätswerke zu geben, wurde der körperschaftsteuerpflichtige Gewinn zu dem Vermögen der Unternehmen (Aktivseite der Steuerbilanz) in Beziehung gesetzt. So ergab sich für die erfaßten Elektrizitätswerke insgesamt im Jahre 1930 eine Verzinsung des Vermögens von 5,5 %. Sehr erheblich waren die Rentabilitätsunterschiede zwischen der Ortsversorgung (14,4  $\mathcal{M}$  Gewinn auf 100  $\mathcal{M}$  Vermögen) und der Überlandversorgung (2,6  $\mathcal{M}$  Gewinn auf 100  $\mathcal{M}$  Vermögen).

Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die öffentlichen Unternehmen der Ortsversorgung, deren Gewinne sich auf 15,6% des Vermögens beliefen, vielfach ihre Preisforderungen nicht nach den eigentlichen Betriebskosten stellen, sondern sie abhängig machen von den finanziellen Anforderungen, die an sie durch ihre Eigentümer, die Gebietskörperschaften, in Form der Barabführungen und Sonderleistungen gestellt werden. Die für sie ausgewiesenen Gewinne sind mithin eine Sonderrente, die dem allgemeinen Finanzhaushalt zugute kommt. Bei den gemischtwirtschaftlichen und privaten Unternehmen der Ortsversorgung halten sich denn auch die Gewinne (6,2 bzw. 3,6% des Vermögens) durchaus im üblichen Rahmen der Privatwirtschaft. Bemerkenswert ist bei den öffentlichen Unternehmen der Ortsversorgung das deutlich in Erscheinung tretende Abnehmen der Rentabilität mit zunehmender Größe des Versorgungsgebiets.

Im Durchschnitt der Elektrizitätswerke insgesamt betrug der Gewinn 17,5% auf 100% Gesamtumsatz. Die öffentlichen Unternehmen standen mit einem Gewinnanteil am Umsatz von 21,2% in Auswirkung der hohen Barabführungen an die Gebietskörperschaften an der Spitze, ihnen folgen die gemischtwirtschaftlichen Unternehmen mit 13,4%, während bei den privaten Unternehmen der Umsatz nur 7,7 Gewinnanteile enthielt. Sehr erheblich war der Unterschied zwischen den Unternehmen der Ortsversorgung und denen der Groß- und Überlandversorgung. Erstere konnten einen Gewinn von durchschnittlich 26,8%, letztere einen solchen von nur 10,8% auf 100% Gesamtumsatz erzielen. Zwischen den Erzeuger- und den Verteilerwerken ergaben sich nur geringfügige Unterschiede.

Der Wirtschaftserfolg der Elektrizitätswerke ging im Erhebungszeitraum von 6,5% Gewinn auf 100% Vermögen im Jahre 1928, auf 5,7% im Jahre 1929 und auf

Zahlentafel 7. Gewinn auf 100% Vermögen.

	1928 %	1929 %	1930 %
A. Ortsversorgung:			
1. Öffentliche Unternehmen . . . . .	14,3	13,5	15,6
2. Gemischtwirtschaftl. Unternehmen . . . . .	7,5	7,3	6,2
3. Private Unternehmen . . . . .	6,6	6,7	3,6
zus.	13,8	12,9	14,4
B. Groß- und Überlandversorgung:			
1. Öffentliche Unternehmen . . . . .	2,8	2,4	2,1
2. Gemischtwirtschaftl. Unternehmen . . . . .	4,8	4,1	3,4
3. Private Unternehmen . . . . .	4,5	4,1	2,5
zus.	3,7	3,3	2,6
C. Elektrizitätswerke überhaupt:			
1. Öffentliche Unternehmen . . . . .	7,6	6,6	7,0
2. Gemischtwirtschaftl. Unternehmen . . . . .	5,0	4,3	3,5
3. Private Unternehmen . . . . .	4,5	4,2	2,7
insges.	6,5	5,7	5,5

5,5% im Jahre 1930 zurück. Bei den öffentlichen Unternehmen stieg er nach einem Absinken im Jahre 1929 im Jahre 1930 wieder an, erreichte aber mit einer Höhe von 7% nicht ganz den Stand des Jahres 1928. Bei den gemischtwirtschaftlichen und privaten Unternehmen wurde das Wirtschaftsergebnis mit jedem Jahr schlechter. Bei den Unternehmen der Ortsversorgung verlief die Entwicklung ähnlich wie bei den öffentlichen Unternehmen; ihr Gewinn ging 1928/29 von 13,8% des Vermögens auf 12,9% zurück, stieg jedoch im Jahre 1930 auf 14,4%. Für die Groß- und Überlandversorgung dagegen fiel die Vermögensrendite dauernd von 3,7% im Jahre 1928 bis auf 2,6% im Jahre 1930.

P. H.

## UMSCHAU.

### Beobachtungen über Gebirgsschläge in nordamerikanischen Kohlengruben.

Die Ursache von Gebirgsschlägen läßt sich nur auf Grund umfangreicher Beobachtungen erforschen. Es ist deshalb zu begrüßen, daß das amerikanische Bureau of Mines die Ergebnisse der eingehenden Untersuchungen veröffentlicht hat<sup>1</sup>, die von George S. Rice in dem von Gebirgsschlägen stark heimgesuchten Cumberland-Feld der Staaten Virginia und Kentucky angestellt worden sind und über die hier kurz berichtet sei.

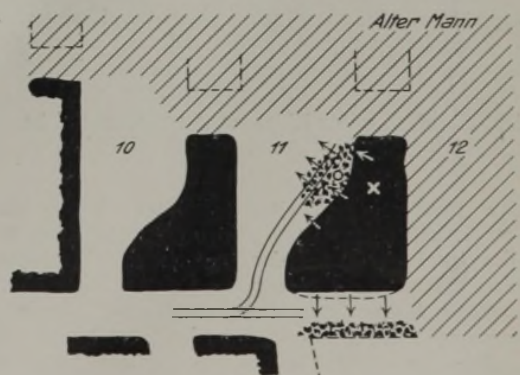
#### Gebirgsschläge in Gruben des Cumberland-Feldes.

Das karbonische Cumberland-Feld enthält etwa 8 Flöze von 0,9–1,1 m Mächtigkeit in völlig flacher und ungestörter Lagerung. Für die Entstehung der Gebirgsschläge spielt eine wichtige Rolle, daß etwa 70% des Kohlengebirges aus mächtigen Sandstein- und Konglomeratbänken bestehen. Klüfte im Nebengestein finden sich kaum, dagegen sind die Schichten in der Kohle stark ausgeprägt. Infolge der gebirgigen Landschaft schwankt die Mächtigkeit des Deckgebirges von 0 m am Ausgehenden der Flöze bis zu 700 m unter den Bergzügen.

Die Gebirgsschläge sind nicht tektonischen Ursprungs, sondern werden einwandfrei durch den Bergbau herbeigeführt. Der Abbau der Flöze erfolgt im Kammer- und Pfeilerbau. Die Gebirgsschläge treten nur in der letzten Stufe des Abbaus, d. h. bei der Gewinnung der Pfeiler auf. Sie äußern sich durch plötzliches Bersten der Kohlenpfeiler, von deren Stößen die Kohle in größeren und kleinern Blöcken abgesprengt wird. Dabei kann es sich um Mengen von wenigen bis zu mehr als 1000 t handeln.

<sup>1</sup> Rice: Bumps in coal mines of the Cumberland field, Kentucky and Virginia — causes and remedy, Bur. Mines R. I. 3267, Januar 1935.

Das Liegende wölbt sich auf, aus dem Hangenden lösen sich Schalen und Blöcke, der Ausbau bricht, und der Luftdruck wirbelt eine dichte Staubwolke auf. Vielfach sind die Gebirgsschläge von Gasausbrüchen begleitet, die Grubengas- und Kohlenstaubexplosionen zur Folge haben können. Nach den Schlägen beobachtet man häufig im Kohlenpfeiler das Auftreten weiter, senkrechter Schlotten, die wohl den Ausgangspunkt des Schlages andeuten. Eine andere Folge der Schläge ist zuweilen das Absetzen der Kohle vom Hangenden, wobei ein bis zu 10 cm mächtiger offener Raum entsteht. Diese Erscheinung läßt auf ein Schwingen des unmittelbaren Hangenden schließen, das in solchen Fällen stets von besonders elastischen Schichten gebildet wird, die nicht brechen, sondern nach der Durchbiegung in ihre alte Lage zurückkehren.



x Ausgang des Gebirgsschlages    o Tödlicher Unfall  
10-12 Abbaukammern    \* Losgelöste Kohle

Abb. 1. Gebirgsschlag in einem an drei Seiten vom Alten Mann umgebenen Pfeiler.

Von den Gebirgsschlägen werden namentlich solche Stellen betroffen, an denen der Rückbaustoß sehr unregelmäßig verläuft, d. h. wo einzelne Pfeiler noch aus dem im übrigen schon abgeworfenen Feld herausragen. Ferner häuft sich die Zahl der Schläge, wenn die Pfeiler zu dünn sind, d. h. wenn ein zu großer Teil der Kohle bereits im Vorwärtsbau gewonnen worden ist, wenn die Pfeiler beim Abbau einseitig verschmälert werden (Abb. 1), wenn der Abstand der Rückbaulinie vom Grenzpfiler zu groß wird, wenn zwischen Schlechten und Abbaustoß Richtungsgleichheit besteht, und in einer ganzen Reihe von andern Fällen unvorsichtiger Abbaugestaltung.

Ursache der Gebirgsschläge.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß die Zahl der Gebirgsschläge ohne Zweifel durch eine planvolle Führung des Abbaus eingeschränkt werden kann. Solange man jedoch am Kammer- und Pfeilerbau grundsätzlich festhält, werden sich die Schläge nicht völlig verhüten lassen. Damit ist nicht gesagt, daß dieses Abbaufahren an sich schon die Schläge hervorruft. Dagegen sprechen seine weitgehende Anwendung in zahlreichen von Gebirgsschlägen freien Kohlenfeldern Amerikas und das Auftreten von Schlägen, die sich nicht durch Unachtsamkeit erklären lassen, wie im Falle der Abb. 2, die einen von einem Gebirgsschlag betroffenen innern Pfeiler zeigt. Wo aber die natürlichen Vorbedingungen für die Entstehung von Gebirgsschlägen gegeben sind, wirkt sich der Kammer- und Pfeilerbau zweifellos ungünstig aus.

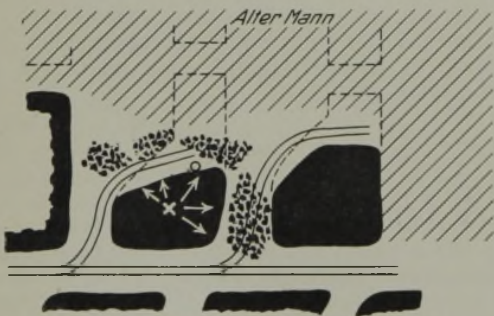


Abb. 2. Gebirgsschlag in einem innern Pfeiler.

Als natürliche Voraussetzungen für Gebirgsschläge können nach den Beobachtungen im Cumberland-Feld und in andern Gebieten<sup>1</sup> gelten: 1. das Vorhandensein von festen, starren Schichten im Hangenden, und zwar in einer Höhe über dem Flöz, die ungefähr das 10–15fache der Flözmächtigkeit beträgt, 2. ein festes Liegendes, 3. feste Kohle mit stark ausgeprägten Schlechten, 4. eine Deckgebirgsmächtigkeit von mindestens 300 m. Diese Zusammenstellung zeigt, daß Gebirgsschläge in Flözen auftreten, die unter einem gewissen Mindestdruck stehen und deren Nebengestein nicht zu allmählichem, sondern zu plötzlichem Spannungsausgleich neigt. Wendet man in einem solchen Gebirge Abbaufahren an, die, wie der Kammer- und Pfeilerbau, durch Schaffung großer Hohlräume die Möglichkeit eines plötzlichen Spannungsausgleiches noch erhöhen, so vergrößert man natürlich die Gebirgsschlagfahr.

Rice unterscheidet nach seinen Beobachtungen zwischen Druckschlägen und Erschütterungsschlägen. Bei den Druckschlägen hat das Gewicht der überlagernden Schichten eine Beanspruchung der Kohlenpfeiler über ihre Bruchgrenze hinaus zur Folge. Ist das unmittelbare Hangende schiefrig-plattig, dann bricht es herein und erzeugt über der Abbaukammer ein natürliches Gewölbe, das auf den abzubauenen Pfeilern ruht. Feste und starre Gesteinschichten wirken jedoch als Träger (Freiträger oder Träger auf zwei Stützen), die durch ihr Eigen-

gewicht und das der auflagernden Schichten belastet sind und deren freie Spanne erheblich anwachsen kann, bis ein Bruch erfolgt. Die Kohlenpfeiler sind als Stützen aufzufassen. Der auf die Flächeneinheit der Stützen wirkende Auflagerdruck nimmt mit wachsender Spannweite und sinkender Pfeilerstärke zu; die Überschreitung der Druckfestigkeit führt zum Bruch des Pfeilers. Die Druckfestigkeit von Kohlenpfeilern ist durch Versuche des Bureau of Mines zu 840 kg/cm<sup>2</sup> ermittelt worden. Allerdings kann lange andauernder hoher Druck Fließerscheinungen in der Kohle hervorrufen, die ihre Bruchgrenze auf etwa 700 kg/cm<sup>2</sup> herabsetzen. Druckschläge sind verhältnismäßig selten, da es gewöhnlich vor einer Überbeanspruchung der Kohlenpfeiler zum Bruch des Hangenden kommen wird.

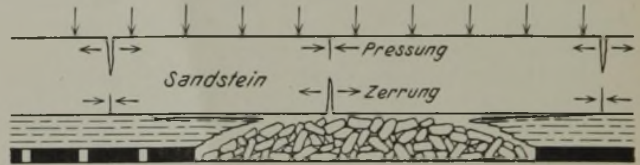


Abb. 3. Spannungen in festen Gesteinbänken über dem hereingebrochenen unmittelbaren Hangenden.

Die Erschütterungsschläge sind wie folgt zu deuten. Bei dem gegenwärtigen Abbaufahren wird das unmittelbare Hangende durch das Brechen der Stempel plötzlich entlastet und stürzt in den abgebauten Flözraum hinein. Dadurch entsteht über den abgelösten Schichten ein Hohlraum, dessen Größe von der Flözmächtigkeit abhängt; auf große Flächen werden starre Gesteinschichten freigelegt. Diese Bänke wirken wiederum als Träger, die so lange halten, bis durch die Vergrößerung der Spannweite die Druckfestigkeit des Gesteins erreicht wird (Abb. 3). Der dann folgende plötzliche Bruch einer solchen mächtigen Bank erzeugt eine Erschütterungswelle, die sich auf die Kohlenpfeiler überträgt. War ein solcher Pfeiler schon vorher durch den Auflagerdruck bis nahe an seine Druckfestigkeit beansprucht, so führt der zusätzliche Druck zum Bersten des Pfeilers. Bei weitem die meisten der im Cumberland-Feld beobachteten Gebirgsschläge sind als Erschütterungsschläge aufzufassen.

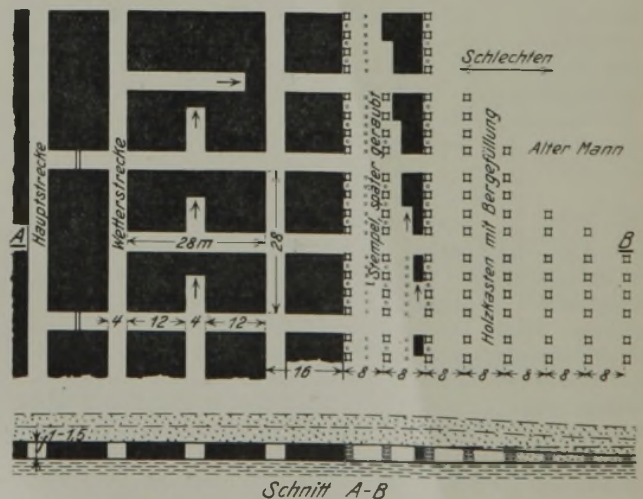


Abb. 4. Abbaufahren mit allmählicher Absenkung des Hangenden.

Rice empfiehlt deshalb die Umgestaltung des jetzigen Abbaufahrens zu einem strebförmigen Rückbau. Holzkasten mit Bergfüllung sollen ein langsames Absinken des unmittelbaren Hangenden und damit eine allmähliche Spannungsauslösung in den höhern starren Schichten ermöglichen (Abb. 4).

Dipl.-Ing. H. Fritzsche, Aachen.

<sup>1</sup> McCall: Further notes on bumps in No. 2 Mine, Springhill, Nova Scotia, Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr. 108 (1934) S. 41.







Die ansteigende Entwicklung des Ruhrbergbaus, über die schon für 1934 zu berichten war, hat auch im abgelaufenen Jahre angehalten. Die Gewinnung von Kohle nahm zu um 8,05 %, von Koks um 14,93 % und von Briketts um 6,12 %, während die Bestände der Zechen abgenommen haben um 25,96 %. Die Besserung der Wirtschaftslage zeigt sich auch darin, daß die Ruhrkohlenzechen ständig mehr Leute einstellen konnten; Ende Dezember 1935 war die Arbeiterzahl um 3,74 % größer als zur gleichen Zeit des Vorjahres. Erfreulicherweise konnte trotzdem die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels unter den Stand des Vorjahres weiter herabgedrückt werden.

Das Jahr 1935 begann mit einem kleinen Rückschlag gegenüber den letzten Monaten 1934. Die außergewöhnlich milde Witterung zu Anfang des Jahres wirkte besonders auf den Absatz von Hausbrandkohlen hemmend. Dazu kam noch, daß durch den niedrigen Wasserstand des Rheines die Lieferungen auf dem Wasserwege nach Süddeutschland beträchtlich behindert wurden. Diese Ausfälle wurden jedoch durch die günstige Beschäftigungslage unserer Wirtschaft gemildert, so daß der Absatz von Industriekohle im großen und ganzen zufriedenstellend blieb und insgesamt genommen die Bezüge der inländischen Wirtschaft im Vorjahre noch ziemlich beträchtlich überstieg. Wenn auch gelegentlich in einigen Industriezweigen die Abrufe zu wünschen übrig ließen, vor allem bei denjenigen, deren Beschäftigung durch Mangel an Rohstoffen eingeschränkt wurde, zeigte sich dafür an anderer Stelle gestiegener Bedarf. An erster Stelle ist die Steigerung des Brennstoffverbrauchs in der Eisenindustrie zu erwähnen, die durch die weitere beträchtliche Zunahme der Beschäftigung in der Eisen- und eisenverarbeitenden Industrie hervorgerufen wurde. Auch die Industrie der Steine und Erden, insbesondere die Zement- und Kalkindustrie und die Ziegeleien, desgleichen die Schifffahrt, wiesen einen beträchtlichen Mehrbedarf gegenüber dem Vorjahre auf.

Die Abrufe in den Hausbrandsorten zeigten im verflossenen Jahre gegenüber dem Vorjahre keine größere Veränderung. Die Wintereindeckungen setzten im Herbst 1935 infolge des frühen Beginns kälteren Wetters zwar verhältnismäßig lebhaft ein, doch hat sich das in den letzten Wochen des Jahres überwiegend milde Wetter auf die weitere Entwicklung des Geschäftes nachteilig ausgewirkt.

Obwohl der Zusammenschluß der Bezirke von Ruhr, Aachen und Saar im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat eine merkliche Beruhigung in der Wettbewerbslage für die westdeutsche Steinkohle insbesondere am süddeutschen Markt im Gefolge hatte, war doch der Kampf im übrigen unverändert scharf. Am süddeutschen Markt waren es neben der Mehrein fuhr englischer Kohle die holländischen Brennstoffe, die den Ruhrkohlenabsatz beeinträchtigten und auf den Preis drückten. Am Mittelrhein machte sich auch belgischer Koks stärker bemerkbar. Wenn auch der Wettbewerb englischer Kohle an der Küste teilweise nachgelassen hat, insbesondere in Bunkerkohlen, so zeigt doch die auf Grund der Besserungsklausel ermöglichte Mehrein fuhr englischer Kohle im verflossenen Jahre gegenüber dem Vorjahre, daß die Absatzbemühungen der englischen Kohle am inländischen Markt weiter zugenommen haben. Am Berliner Markt wurden Yorkshire-Kohlen vielfach erheblich unter den üblichen Notierungen für die entsprechenden inländischen Sorten angeboten. Die Braunkohle trat in ihren Briketts sowohl bei der Industrie als auch bei den Hausbrandabnehmern als scharfer Wettbewerber in die Erscheinung.

Der Wettbewerb auf den Auslandsmärkten war nicht minder heftig. Trotzdem hat die Kohlenausfuhr des Ruhrbergbaus im vergangenen Jahre mengenmäßig eine weiter befriedigende Entwicklung genommen. Da die Ausfuhrsteigerung aber zum großen Teil nur durch

besondere politische Verhältnisse ermöglicht wurde, die im Jahre 1935 auftraten, sind die Aussichten für die weitere Gestaltung der Kohlenausfuhr ungewiß. Erlösmäßig war auf Grund der Gesamtlage des internationalen Kohlenmarktes, an dem um fast jeden Abschluß ein erbitterter Kampf geführt werden mußte, das Bild naturgemäß weniger erfreulich.

Da die allgemeine Besserung der Wirtschaftslage naturgemäß einen stärkern Verbrauch von Brennstoffen im Gefolge hat, ist auch der Güterverkehr 1935 weiter gestiegen. Die Wagenstellung der Reichsbahn zu den Zechen des Ruhrbezirks konnte die Vorjahrsziffer von insgesamt 6 Mill. Wagen zu je 10 t um 9,20 % überschreiten und auf 6,55 Mill. Wagen ansteigen. Der Versand auf dem Wasserweg stellte sich auf 28 Mill. t, d. s. 1,18 Mill. t oder 4,41 % mehr als im Jahre 1934. Diese Zunahme im Wasserversand entfällt allein auf die Duisburg-Ruhrorter Häfen (+ 932000 t) und die freien Rheinhäfen (+ 239000 t), während der Kanalversand mit 13,56 Mill. t auf dem Stand des Vorjahres verblieb.

An Brennstoffbeständen lagerten auf den Ruhrzechen Ende 1934 2,3 Mill. t Kohle, 4,4 Mill. t Koks und 49000 t Briketts, insgesamt demnach mehr als 6,7 Mill. t. Auf Kohlenwert berechnet entspricht diese Menge einer Förderung von 8,3 Mill. t, wozu noch 870000 t aus Syndikatslagern treten, so daß Ende 1934 insgesamt Bestände von 9145000 t vorhanden waren, also mehr als eine durchschnittliche Monatsförderung. Nahmen die Kohlenbestände im Laufe des Jahres 1935 bis zum Hochsommer noch zu, um dann ebenfalls abzunehmen, so ist bei Koks das ganze Jahr hindurch ein ständiger und kräftiger Rückgang zu verzeichnen. Bis Ende 1935 nahmen die Bestände der Zechen wie folgt ab; bei Kohle auf 1,84 Mill. t (- 18,96 %), bei Koks auf 3,15 Mill. t (- 28,85 %) und bei Briketts auf 6000 t (- 87,76 %), insgesamt somit auf 4,99 Mill. t (- 25,96 %).

Die Entwicklung der Arbeiterzahl zeigte eine ständige Aufwärtsbewegung. Von 229475 zu Ende 1934 stieg sie auf 238062 Ende Dezember 1935, was einer Zunahme um 8587 Personen oder 3,74 % entspricht. Tatsächlich ist die durch die Mehreinstellungen im Ruhrbergbau bewirkte Entlastung in der Beschäftigungslage noch größer, als dieser zahlenmäßige Unterschied erkennen läßt, da in der Belegschaftszahl nicht zum Ausdruck kommt, in welchem Maße Ersatzstellungen für die als Invaliden abgekehrten und die gestorbenen Belegschaftsmitglieder sowie für die zur Wehrmacht oder zum Arbeitsdienst eingezogenen Personen vorgenommen werden mußten.

#### Brennstoffausfuhr Großbritanniens im November 1935<sup>1</sup>.

	November		Januar-November		± 1935 gegen 1934 %
	1934	1935	1934	1935	
Lade- vers Schiffungen					
Menge in 1000 metr. t					
Kohle . . . . .	3371	3552	37 172	36 422	- 2,02
Koks . . . . .	196	296	1 997	2 302	+ 15,28
Preßkohle . . . .	72	76	669	661	- 1,21
Wert je metr. t in M					
Kohle . . . . .	9,99	9,97	10,02	9,75	- 2,69
Koks . . . . .	11,83	11,81	11,70	11,57	- 1,11
Preßkohle . . . .	11,31	11,05	11,72	11,13	- 5,03
Bunker- vers Schiffungen					
1000 metr. t	1170	1074	12 589	11 707	- 7,00

<sup>1</sup> Acc. rel. to Trade a. Nav.

**Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im November 1935<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits-tätlich t			
1930 . . . .	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931 . . . .	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932 . . . .	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933 . . . .	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934 . . . .	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935: Jan.	663 003	25 500	108 224	24 055	24 108
Febr.	564 652	23 527	91 501	18 104	24 127
März	602 329	23 167	99 767	14 725	24 101
April	578 206	24 091	95 605	12 044	24 099
Mai	628 333	25 133	106 759	19 203	24 155
Juni	548 201	23 835	102 265	18 208	24 222
Juli	651 721	24 138	106 648	24 341	24 226
Aug.	667 817	24 734	105 575	24 710	24 278
Sept.	624 131	24 965	104 837	30 432	24 279
Okt.	703 763	26 065	110 657	38 844	24 325
Nov.	633 831	26 410	106 923	32 818	24 340
Jan.-Nov.	624 181	24 698	103 524	23 408	24 205

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

**Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im Oktober 1935<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Förder-tage	Kohlen-förderung <sup>2</sup>		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Gesamt-beleg-schaft <sup>3</sup>
		insges. t	förder-tätlich t			
1932 . . . .	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933 . . . .	22,95	1 047 830	45 660	159 328	91 879	34 357
1934 . . . .	22,67	1 028 302	45 363	172 001	90 595	31 477
1935: Jan.	21,80	1 023 750	46 961	201 361	91 661	30 062
Febr.	20,50	938 418	45 776	185 647	85 469	29 938
März	20,70	931 057	44 979	185 953	83 529	29 667
April	21,10	984 318	46 650	175 584	106 720	29 566
Mai	21,80	1 011 414	46 395	175 025	103 968	29 506
Juni	20,47	918 653	44 878	170 728	99 744	29 445
Juli	22,70	1 058 031	46 609	176 968	75 113	29 355
Aug.	21,00	972 984	46 333	178 720	73 951	29 281
Sept.	20,50	956 651	46 666	170 587	87 173	29 134
Okt.	22,65	1 081 053	47 729	179 345	102 090	29 024
Jan.-Okt.	21,32	987 633	46 320	179 992	90 942	29 498

<sup>1</sup> Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — <sup>2</sup> Einschl. Kohlenschlamm. — <sup>3</sup> Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

**Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im November 1935<sup>1</sup>.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges. t	arbeits-tätlich t			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1930 . . . .	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931 . . . .	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932 . . . .	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933 . . . .	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934 . . . .	1449	58	83	21	37 603	1176	204
1935: Jan.	1674	64	103	23	39 082	1210	209
Febr.	1421	61	95	19	38 879	1228	208
März	1547	60	94	19	38 591	1229	207
April	1399	58	86	18	38 704	1212	217
Mai	1482	59	89	19	38 769	1214	217
Juni	1347	61	87	17	38 594	1214	205
Juli	1580	59	93	22	38 544	1212	204
Aug.	1635	61	92	23	38 550	1212	203
Sept.	1613	65	95	24	38 678	1230	204
Okt.	1813	67	108	25	38 509	1227	204
Nov.	1786	74	108	26	39 295	1250	204
Jan.-Nov.	1573	63	96	21	38 745	1222	207

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

	November		Januar-November	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	1 898 136	133 555	16 425 532	1 154 063
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland . . . . .	476 478	29 492	4 209 199	278 704
nach dem Ausland . . . . .	1 221 602	72 787	10 717 429	661 156
	200 056	31 276	1 498 904	214 203

**Durchschnittslöhne je Schicht im polnisch-oberschlesischen Steinkohlenbergbau<sup>2</sup> (in Goldmark).**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteins-hauer			Gesamt-belegschaft		
	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen	Lei-stungs-lohn	Bar-ver-dienst	Gesamt-ein-kommen
1929 . . . .	5,82	6,21	6,48	4,16	4,47	4,67
1930 . . . .	6,08	6,46	6,81	4,39	4,68	4,94
1931 . . . .	5,95	6,34	6,70	4,37	4,67	4,94
1932 . . . .	5,38	5,73	6,15	4,02	4,30	4,64
1933 . . . .	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934 . . . .	4,71	5,03	5,33	3,66	3,94	4,18
1935: Jan.	4,64	4,96	5,26	3,64	3,91	4,15
Febr.	4,63	4,94	5,21	3,63	3,90	4,13
März	4,64	4,95	5,24	3,62	3,89	4,12
April	4,61	4,92	5,18	3,61	3,88	4,11
Mai	4,55	4,86	5,13	3,59	3,87	4,08
Juni	4,54	4,86	5,08	3,60	3,90	4,08
Juli	4,60	4,90	5,11	3,62	3,87	4,05
Aug.	4,60	4,91	5,09	3,61	3,88	4,04
Sept.	4,60	4,90	5,10	3,61	3,87	4,04
Okt.	4,59	4,90	5,10	3,61	3,87	4,05
Nov.	4,59	4,89	5,14	3,60	3,87	4,08

<sup>1</sup> Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — <sup>2</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz.

**Über-, Neben- und Feierschichten im Steinkohlenbergbau Polens<sup>1</sup> auf 1 angelegten Arbeiter.**

Zeit	Arbeits-tage	Ver-fahrenre Schich-ten	Davon Über- und Neben-schich-ten	Gesamt-zahl der ent-gan-genen Schich-ten	Davon entfielen auf				
					Absatz-mangel	ent-schä-digten Urlaub	Aus-stände	Krank-heit	Fei-ern <sup>2</sup>
1935: Jan.	26	21,37	0,43	5,06	3,31	0,56	0,15	0,75	0,25
Febr.	23	18,15	0,40	5,25	3,55	0,60	0,13	0,67	0,21
März	26	18,73	0,38	7,65	5,88	0,90	0,02	0,68	0,16
April	25	18,12	0,37	7,25	5,49	0,95	0,01	0,63	0,16
Mai	25	18,02	0,46	7,44	5,58	0,96		0,61	0,20
Juni	22	17,64	0,60	4,95	3,14	0,97	0,07	0,52	0,18
Juli	27	20,14	0,34	7,20	4,71	1,49		0,64	0,25
Aug.	26	19,72	0,41	6,69	4,46	1,36		0,59	0,21
Sept.	25	20,52	0,47	4,95	2,47	1,25	0,05	0,62	0,25
Okt.	27	22,64	0,44	4,80	2,42	1,22	0,02	0,68	0,22
Nov.	25	20,08	0,50	5,42	1,60	1,15	1,69	0,63	0,21

<sup>1</sup> Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — <sup>2</sup> Entschuldigt wie unentschuldigtes Feiern.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 17. Januar 1936 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Obwohl die britischen Bergarbeitervertreter in ihren Streitigkeiten mit den Unternehmern den allgemeinen Ausstand weiter hinausgeschoben haben, hat sich die Lage auf dem englischen Kohlenmarkt nicht geklärt. Die stürmische Nachfrage der Inlandverbraucher riß auch in der Berichtswoche nicht ab, sondern gestaltete sich dringender denn je.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

Die Höchstnotierungen wurden meist noch überboten, um so mehr als bei den Geschäftsabschlüssen weniger die Höhe der Preise als vielmehr eine beschleunigte Belieferung von maßgebender Bedeutung war. Bemerkenswert ist jedoch, daß diese hohen Preise nur im Inland erzielt werden konnten, während die Ausfuhrhändler sich zumeist mit den Mindestnotierungen zufrieden geben mußten. Überhaupt wurde weitaus der größte Teil der Förderung vom Inland aufgenommen, im Außenhandel kamen dagegen nur wenige Abschlüsse zustande. Der Markt für Kesselkohle zeigte sich sowohl in Northumberland als auch in Durham bei reger Nachfrage äußerst fest. Bunkerkohle war in den bessern Sorten sehr knapp, für sofortige Lieferung wurden infolgedessen bis zu 17 s bezahlt. Auch die geringwertigern Sorten fanden derartig flotten Absatz, wie er seit Jahren nicht mehr zu verzeichnen war. Gaskohle wurde zur Hauptsache von den Inlandkonzernen gefragt und zu jedem Preise abgenommen. Das Auslandgeschäft hat sich zum Nutzen der Durham-Zechen gleichfalls wesentlich gebessert. Auch Kokskohle verdankte ihre gute Absatzlage fast ausschließlich dem erhöhten Bedarf der heimischen Koksofenwerke. Koks war sowohl im Inland als auch auf den Auslandsmärkten in gleicher Weise gut gefragt. Besonders hervorzuheben ist, daß die gegenüber den Vormonaten im Ausfuhrgeschäft zu beobachtende Besserung der Nachfrage nicht so sehr auf Befürchtungen wegen der immerhin auch jetzt noch drohenden Bergarbeiterunruhen und der dadurch hervorgerufenen etwaigen Absatzstockungen beruht, sondern einem natürlichen größeren Bedarf entspricht. Die Preisnotierungen blieben der Vorwoche gegenüber durchweg unverändert.

2. Frachtenmarkt. Die Geschäftslage auf dem britischen Kohlenchartermarkt ist weiterhin gut, die Frachtsätze konnten sich voll und ganz behaupten. In allen Häfen mangelte es jedoch an sofortiger bzw. kurzfristiger Lademöglichkeit, da die Verladeeinrichtungen übermäßig beansprucht waren. Besonders lebhaft gestaltete sich so-

wohl in Wales als auch in den nordöstlichen Häfen die Nachfrage für die englischen Kohlenstationen. Für die Verschiffungen von Durham-Kohle nach Italien waren russische Schiffe gechartert, so daß dieses Geschäft für den britischen Markt ausfiel. Der Küstenhandel ist äußerst rege, die verhältnismäßig günstigen Frachtsätze konnten aufrechterhalten werden. Das Geschäft nach Nordfrankreich hat etwas angezogen; nach dem Baltikum waren die Abschlüsse zufriedenstellend. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 4 s und -Alexandrien 7 s.

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

Der Markt für Teererzeugnisse verlief im großen und ganzen zufriedenstellend. Pech konnte sich gut behaupten, die Verschiffungen nach dem Festland haben zugenommen. Kreosot war in allen Sorten rege gefragt, auch Solventnaphtha und Motorenbenzol fanden freundliche Aufnahme, schwere Naphthasorten dagegen blieben schwach. Die Preise zeigten der Vorwoche gegenüber keine Veränderung.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	10. Januar	17. Januar
	s	
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		1/3
Reinbenzol . . . . . 1 „		1/7
Reintoluol . . . . . 1 „		2/8
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 „		2/5
„ krist. 40% . . . 1 lb.		7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		1/6
Rohnaphtha . . . . . 1 „		1/1—1/—
Kreosot . . . . . 1 „		/5
Pech . . . . . 1 l. t		45/—
Rohteer . . . . . 1 „		39/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „		7 £ 2 s

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

**Brennstoffversorgung (Empfang<sup>1</sup>) Groß-Berlins im November 1935.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus								Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamtempfang
	Eng-land	dem Ruhr-bezirk	Sach-sen	den Nieder-landen	Dtsch.-Ober-schle-sien	Nieder-schle-sien	and-ern Be-zirken	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
									Roh-braunkohle	Preß-braunkohle	Roh-braunkohle	Preß-braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1931 . . .	34 294	137 819	524	.	165 049	28 170	28	365 883	1126	193 720	425	2208	197 479	563 362
1932 . . .	18 854	143 226	539	2057	127 215	25 131	10	317 031	549	178 645	351	1571	181 116	498 147
1933 . . .	17 819	156 591	690	5251	132 644	29 939	264	343 198	282	183 114	31	1227	184 654	527 852
1934 . . .	19 507	161 355	473	2182	161 900	37 087	407	382 911	283	165 810	—	1355	167 448	550 360
1935: Jan.	16 798	173 256	1501	313	106 791	27 741	221	326 621	215	240 868	—	271	241 354	567 975
Febr.	10 449	125 673	1700	—	122 426	37 001	—	297 249	160	177 956	10	322	178 448	475 697
März	24 340	181 654	1261	2403	150 242	35 854	—	395 754	160	157 284	520	201	158 165	553 919
April	23 275	152 912	438	2783	162 322	30 201	—	371 931	160	88 866	10	160	89 196	461 127
Mai	27 646	161 284	438	6362	126 309	44 453	—	366 492	482	144 308	—	161	144 951	511 443
Juni	29 896	175 343	1901	3324	159 169	30 181	—	399 814	580	126 751	—	1450	128 781	528 595
Juli	16 527	154 535	479	1999	100 447	29 141	—	303 128	5252	146 153	15	146	151 566	454 694
Aug.	16 843	171 958	606	863	155 750	35 823	—	381 843	373	235 076	—	235	235 684	617 527
Sept.	15 661	171 293	777	—	184 426	39 529	—	411 686	280	218 787	—	571	219 638	631 324
Okt.	10 950	183 887	1197	1382	139 057	46 473	55	383 001	270	211 559	—	551	212 380	595 381
Nov.	21 174	203 568	1995	1070	249 653	71 623	—	549 083	1205	212 119	—	527	213 851	762 934
Jan.-Nov.	19 414	168 669	1117	1864	150 599	38 911	25	380 600	831	178 157	50	418	179 456	560 056
In % der Gesamtmenge 1935:														
Jan.-Nov.	3,47	30,12	0,20	0,33	26,89	6,95	.	67,96	0,15	31,81	0,01	0,07	32,04	100
1934 . . .	3,54	29,32	0,08	0,40	29,42	6,74	0,07	69,57	0,05	30,13	—	0,25	30,43	100
1933 . . .	3,38	29,67	0,13	0,99	25,13	5,67	0,05	65,02	0,05	34,69	0,01	0,23	34,98	100
1932 . . .	3,78	28,75	0,11	0,41	25,54	5,04	.	63,64	0,11	35,86	0,07	0,32	36,36	100
1931 . . .	6,09	24,46	0,09	.	29,30	5,00	.	64,95	0,20	34,39	0,08	0,39	35,05	100
1930 . . .	10,45	22,79	0,09	.	30,08	5,46	0,01	68,89	0,16	30,44	0,10	0,42	31,11	100
1929 . . .	8,36	19,53	0,10	.	36,35	2,66	—	67,00	0,31	32,19	0,04	0,46	33,00	100
1913 . . .	24,63	7,90	0,34	.	29,50 <sup>2</sup>	5,17	.	67,54	0,20	31,90	0,36	.	32,46	100

<sup>1</sup> Empfang abzüglich der abgesandten Mengen. — <sup>2</sup> Einschl. Polnisch-Oberschlesien.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt					
Jan. 12.	Sonntag	66 445	—	3 007	—	—	—	—	—	3,83
13.	356 767	66 445	11 699	24 574	—	41 040	42 396	11 685	95 121	3,97
14.	362 629	68 286	12 398	23 235	—	42 637	46 998	13 613	103 248	4,57
15.	366 403	68 568	13 441	23 800	—	40 938	31 289	13 873	86 100	5,06
16.	365 997	68 909	11 800	23 653	—	38 030	35 073	13 719	86 822	5,29
17.	369 700	69 117	13 736	24 811	—	36 994	28 189	14 204	79 387	5,30
18.	357 507	68 957	10 777	24 574	—	45 406	28 601	12 752	86 759	5,30
zus.	2 179 003	476 727	73 851	147 654	—	245 045	212 546	79 846	537 437	.
arbeitstägl.	363 167	68 104	12 309	24 609	—	40 841	35 424	13 308	89 573	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

## P A T E N T B E R I C H T.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 9. Januar 1936.

35a, 1359 658. Pfingstmann-Werke AG., Recklinghausen-Süd. Anschlußbühne. 11. 12. 35.

81e, 1360 043. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Einrichtung zum waagrechten Quereinstellen von Förderbändern. 18. 2. 35.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 9. Januar 1936 an zwei Monate lang in der Auslegung des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 17. B. 161575. Bamag-Meguain AG., Berlin. Entwässerungs- und Entschlammungssieb. 8. 7. 33.

5b, 27/01. K. 129214. Günther Friedrich Klerner, Gelsenkirchen. Spitzeisen für Abbauhämmer. 24. 2. 33.

5c, 9/10. F. 73835. Dr.-Ing. Wilhelm Fechner, Duisburg. I- bzw. H-förmige Träger oder ähnliche Profile als Kappen im Bergbau. 29. 7. 32.

5d, 7/30. St. 52966. Dr.-Ing. Moriz Stipanits, Schles-Ostrau (Tschechoslowakei). Gesteinstaub- und Pulverzerstreuer. 22. 12. 34. Tschechoslowakei. 19. 5., 29. 6. und 6. 12. 34.

5d, 14/10. P. 69367. »Petroşani« Societate Anonimă Română pentru exploatarea minelor de cărbuni, Bukarest. Bergeversatz-Schleuderrad mit waagrecht Achse. 30. 4. 34. Rumänien 9. 3. 34.

10a, 17/01. St. 48749. Carl Still G.m.b.H., Recklinghausen. Verfahren zum Löschen von Koks mit Hilfe von Abwasser. 22. 12. 31.

10a, 18/05. B. 158643. François Bongarçon, Malo-les Bains und Jean van Meurs, Clamart (Frankreich). Verfahren zur Aufbereitung von Rohkohlen zur Erzeugung von Hüttenkoks. 8. 12. 32. Frankreich 8. 12. 31.

10a, 19/01. O. 20880. Dr. C. Otto & Comp. G.m.b.H., Bochum. Verfahren zum Herstellen eines leicht verbrennlichen Kokes. 7. 10. 33.

81e, 43. G. 89365. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Bremsförderer mit in einer Lutte, die mit seitlichen Beladeöffnungen versehen ist, umlaufendem Stauscheibenband. 17. 12. 34.

81e, 43. K. 134854. Christian Kühn, Herne. Verladenserker mit am endlosen Zugmittel gelenkig befestigten Ladetaschen. 31. 7. 34.

81e, 43. P. 70653. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Niedertragevorrichtung für abriebempfindliches Fördergut. 23. 1. 35.

81e, 45. R. 92896. Firma Josef Riester, Bochum-Dahlhausen. Bügelverbindung für feststehende Rutschen. 20. 3. 35.

81e, 57. M. 127112. Otto Müller, Castrop-Rauxel (Westf.). Bolzenverbindung für Schüttelrutschen mit einem sich unter dem Eigengewicht ständig nachziehenden Schließkeil. 7. 4. 34.

81e, 63. V. 31928. Mikael Vogel-Jørgensen, Frederiksberg bei Kopenhagen. Druckluft-Förderanlage für pulver-

förmiges Gut mit einem umlaufenden Aufnahmebehälter. 17. 6. 35. Großbritannien 6. 7. 34.

81e, 112. M. 129523. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Einrichtung zum gleichmäßigen Beladen von Förderwagen mit Schüttgut. 19. 12. 34.

81e, 133. D. 68603. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke AG., Oberhausen (Rhld.). Vorrichtung zum Messen von staubförmigem und körnigem Gut in geschlossenen Behältern. 18. 8. 34.

81e, 136. Z. 20934. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau AG., Zeitz. Entleerungsvorrichtung für Bunker. 3. 4. 33.

## 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.)

5c (10<sub>01</sub>). 623945, vom 4. 9. 34. Erteilung bekanntgemacht am 19. 12. 35. Walter Kämper in Gladbeck. *Grubenstempel*.

Der Stempel besteht aus zwei ineinander verschiebbaren Teilen. Der äußere untere Teil ist als Zylinder ausgebildet und durch ein von Hand zu öffnendes Ventil in zwei Kammern geteilt. In der oberen Kammer wird der obere Stempelteil mit Hilfe eines Kolbens geführt, in der untern ist ein Kolben verschiebbar angeordnet. In der Wandung der untern Kammer ist unten ein Hahn, ein Ventil o. dgl. angebracht, und die Kammer ist mit einer Flüssigkeit (Wasser, Öl, Tran o. dgl.) gefüllt, unter der sich der Kolben befindet. Nach dem Setzen des Stempels wird das zwischen den beiden Kammern befindliche Ventil geöffnet und durch den am untern Ende des untern Stempelteils vorgesehenen Hahn o. dgl. Preßluft in den unter dem Kolben der untern Kammer befindlichen Raum eingeführt. Durch die Preßluft wird der Kolben aufwärts bewegt, so daß die Flüssigkeit aus der untern in die obere Kammer tritt und der obere Stempelteil gegen das Hangende preßt. Jetzt wird das zwischen den beiden Kammern befindliche Ventil geschlossen und die Druckluftleitung von dem untern Stempelteil entfernt. Zwecks Wiedergewinnung des Stempels wird das zwischen den beiden Kammern befindliche Ventil aus der Ferne geöffnet, so daß die den obern Stempelteil gegen das Hangende pressende Flüssigkeit in die untere Kammer fließt und der obere Stempelteil sich in den untern schiebt.

10a (19<sub>01</sub>). 623940, vom 25. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 19. 12. 35. Dr. C. Otto & Comp. G.m.b.H. in Bochum. *Verfahren zum Betriebe einer Kammerofenreihe*.

Bei Öfen mit in Gruppen von etwa fünf bis zehn zusammengefaßten Ofenkammern, deren Kammern gruppenweise nacheinander entleert und gefüllt werden, werden die Gassammelräume der einzelnen Kammern jeder Gruppe während der ganzen Garungszeit durch an dem einen Ende

der Kammern vorgesehene Steigrohre an die Gasvorlage angeschlossen. Gleichzeitig werden die einzelnen Kammern durch einen an ihrem andern Ende in der Ofendecke vorgesehenen Kanal mit einem gemeinsamen Sammelrohr verbunden. Die Steigrohre und die zu dem Sammelrohr

führenden Kanäle sind mit einer Absperrvorrichtung versehen, so daß die Gasvorlage und das Sammelrohr vor dem Öffnen der Kammertüren und während des Entleerens der Kammern gegen die Außenluft abgeschlossen werden können.

## BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

**Les ressources minérales de la France d'outre-mer.** 3. Bd.: Le zinc, le plomb, l'argent, le cuivre, l'or, les minerais radio-actifs, le mica, les pierres précieuses, substances diverses. 394 S. mit 26 Abb. 4. Bd.: Le phosphate. 199 S. mit 20 Abb. (Publications du Bureau d'études géologiques et minières coloniales.) Paris 1935, Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales. Preis des 3. Bds. geh. 40 Fr., des 4. Bds. geh. 20 Fr.

Die beiden Bände 3 und 4 bilden die Fortsetzung der hier früher besprochenen Veröffentlichungen<sup>1</sup> des vorstehend genannten Bureaus über die kolonialen Mineral-schätze Frankreichs. Gleich den voraufgegangenen Bänden verdienen diese neuen wegen ihres vielseitigen Inhalts und wegen des wissenschaftlichen Ansehens ihrer Verfasser die erste Beachtung auch des deutschen Lesers.

Band 3 behandelt außer den in der Überschrift erwähnten Metallen Zink und Blei auch Silber, Kupfer, Gold und die radioaktiven Mineralien, ferner Glimmer, die Edel- und Schmucksteine ausführlich, daneben in kürzerer Form noch eine größere Zahl für die Kolonialwirtschaft weniger wichtiger Mineralstoffe.

Vor allem sind die auf gemeinsamer Lagerstätte einbrechenden Zink- und Bleierze für den Handel und die Versorgung des Mutterlandes von größter Bedeutung. So liefern die kolonialen Zinkerze rd. 2 Drittel, die Bleierze rd. 1 Viertel des französischen Bedarfes. Ihre ertragreichsten Vorkommen finden sich in Algier, Tunis und Marokko, wo man sie an vielen Orten gewinnt, die im einzelnen kurz geschildert werden. Die Erze Galmei und Blende, Bleiglanz und Cerussit treten hier teils als Gangfüllungen, teils als Verdrängungslagerstätten in Kalksteinen verschiedenen Alters auf. Die sonstigen überseeischen Besitzungen Frankreichs haben nur Anzeichen von Zink- und Bleierzen geboten mit Ausnahme von Tongking, wo bisher 700000 t Galmei gefördert worden sind.

An Kupfer sind die Kolonien arm, so daß Frankreich in hohem Maße auf fremde Einfuhr angewiesen ist. Auch Gold, von Eingeborenen aus Seifen gewonnen, spielt nur eine bescheidene Rolle. Seine Ausfuhr wird für 1933 auf insgesamt 4966 kg geschätzt und stammt zur Hälfte aus Französisch-Westafrika. Glimmer, meist als höher bewerteter Phlogopit elektrotechnischen Zwecken dienend, wird auf Madagaskar in größerem Umfang abgebaut; gleichwohl beträgt der Wert nur 6,8% der Weltförderung. Obwohl die Kolonien heute noch nicht an der Gewinnung von radioaktiven Mineralien beteiligt sind, haben diese doch in dem Buch eine recht eingehende Bearbeitung gefunden. Den Edel- und Schmucksteinen, an denen besonders Madagaskar reich ist, wird eine recht ausführliche Darstellung gewidmet. Auch ihr Wert hat jedoch für den Weltmarkt nur geringe Bedeutung. Von den minder wichtigen Mineralstoffen der Kolonien werden noch Bauxit, Antimon, Arsen, Quecksilber und einige andere kurz erwähnt.

Der vierte Band befaßt sich mit den Phosphatlagerstätten, in denen Frankreich in seinen nordafrikanischen Kolonien einen unerschöpflichen Reichtum besitzt. An ihrer Besprechung sind wiederum mehrere Verfasser beteiligt. Es handelt sich hier in Nordafrika um phosphathaltige Kalksteinflöze, die dem Nummulitenhorizont des untern Eozäns angehören und sich von Tunis über Algier bis nach Marokko erstrecken, wo ihre Vorkommen in den Grenz-

gebieten von Algier und Tunis bei Gafsa und Tebessa und auf marokkanischem Boden bei Marrakesch die stärkste Anhäufung erfahren haben. Die Flöze erreichen Mächtigkeiten bis zu 35 m und werden bei einem zwischen 58 und 77% schwankenden Gehalt an Trikalziumphosphat handelsfähig. Hinsichtlich der Bildung dieser sedimentären Phosphatablagerungen wird in dem Buch eine neue Deutung zu begründen versucht. Zu ihrem Absatz seien zwei Vorbedingungen erforderlich: Gleichgewichtsstörungen des Meeresbodens und eine rege Bakterientätigkeit. Letztere habe eine Umwandlung des kohlen-sauer-n Kalkes in phosphorsauer-n zur Folge, was alsdann zur Entwicklung einer reichen Tierwelt führe, besonders an Fischen, deren Reste in den Absätzen enthalten sind.

Während die ausführliche und allseitige Darstellung dieser afrikanischen Vorkommen zwei Drittel des Buches ausfüllt, beschäftigt sich dessen letztes Drittel mit den wirtschaftlich zwar weniger wichtigen, aber in mancher Hinsicht doch recht bedeutsamen sonstigen Phosphaten und ihren Ablagerungen, wie sie sich als Höhlen- und Spaltenfüllungen sowie als jugendliche Oberflächenbildungen innerhalb der französischen Tropengebiete finden. Die Ausführungen darüber sind um so beachtlicher, als sie aus der Feder von A. Lacroix, des ständigen Sekretärs der französischen Akademie der Wissenschaften, stammen.

Wie in den voraufgegangenen 3 Bänden der Veröffentlichungen des Bureaus, so beschränkt sich auch in den beiden hier besprochenen die Schilderung des französischen Mineralreichtums nicht auf eine nüchterne Beschreibung der örtlichen Vorkommen, sondern sie wird ergänzt und belebt durch Betrachtungen jeglicher Art, im besondern was dem Geologen und dem Bergmann, was der Wirtschaft und dem Handel zu kennen von Wert ist. Lagepläne, Grubenrisse, statistische Tafeln usw. begleiten den Text, und sorgfältige Schriftums- und Inhaltsverzeichnisse dienen der Benutzung.

Klockmann.

**Dampfturbinen-Verbrauchsdiagramme.** Grundlagen und Entwurf nebst Beispielen. Von Ingenieur Hans Hiedl, Wien. 83 S. mit 63 Abb. Wien 1935, Julius Springer. Preis geh. 8 M.

Die erhöhte Beachtung, die der Wärmewirtschaft im allgemeinen in den letzten Jahren geschenkt worden ist, äußert sich auch in der eingehendern literarischen Behandlung der Wärmekraftmaschinen, im besondern der Turbinen. Wenn dabei einmal unter Verzicht auf die Beschreibung baulicher Einzelheiten das Wesentliche des Verhaltens von Turbinen besonders klar herausgestellt wird, dürfte jeder, der sich mit der Wärmewirtschaft im weitern Sinne zu befassen hat, dieser Darstellung besondere Beachtung schenken. Hiedl zeigt an zahlreichen guten Schaubildern bei sparsamer, aber ausreichender Verwendung von Text die Gesetze, denen die Dampfturbinen bei verschiedenster Bauart, Reglung und Belastung folgen.

Das Buch zerfällt in zwei Hauptteile. Die erste Hälfte behandelt die Grundgesetze der Turbinenreglung, wie der Drossel- und Düsenreglung und deren Einwirkung auf die Gefälle- und Leistungsverteilung innerhalb der Turbine. Unter der Annahme vereinfachter Bedingungen werden hier das Verhalten der Kondensations- und Gegen-druckturbinen und die Auswirkung der verschiedenen Einflüsse verständlich gemacht. Aufbauend auf den Ergebnissen

<sup>1</sup> Glückauf 69 (1933) S. 461; 70 (1934) S. 1110; 71 (1935) S. 506.

des ersten Teiles wird in der zweiten Hälfte des Buches die schaubildliche Darstellung des Dampfverbrauches von Turbinen abhängig von ihrer Belastung und Arbeitsweise (Bauart) behandelt. Aus der einfachen Dampfverbrauchsgeraden der reinen Kondensationsturbinen werden die Dampfverbrauchsdiagramme (Kurvenscharen) von entwickeltern Bauarten, z. B. von Entnahme-Kondensationsturbinen, Entnahme-Gegendruckturbinen und Mehrfach-Entnahmeturbinen, abgeleitet und die Bedeutung dieser Schaubilder für die bestmögliche Auslegung und Arbeitsweise der Maschinen erläutert. Ergänzend geht der Verfasser zum Schluß auch noch auf außerhalb der Turbinen selbst liegenden Verlustquellen (Getriebe- und Generatorverluste, Kondensationskraftbedarf) und deren Einfluß auf den Dampfverbrauch ein.

Das Buch bedeutet einen nützlichen Beitrag zur Hilfsliteratur des Kraftwerks- und Wärme-Ingenieurs. Es wird manchem zur Einarbeitung in dieses Gebiet willkommen sein oder das Verständnis für den Bau und Betrieb von Dampfturbinen fördern. Werkmeister.

**Die Auflockerung der Industriestandorte und der Anteil der Verkehrspolitik.** Von Dr. Dr. Paul Berkenkopf, o. Professor an der Universität Münster. (Verkehrswissenschaftliche Forschungen aus dem Verkehrssminar an der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster, H. 4.) 31 S. Münster (Westf.) 1935, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlicher Verlag E. V. Preis geh. 0,90 *M.*

Einen dankenswerten Beitrag zur Frage der Auflockerung unserer Industriestandorte hat der Verfasser in einem im März 1935 auf der Dortmunder Studienkreis-tagung der Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft an der Universität Münster gehaltenen Vortrag geliefert. Dieser Vortrag wird in dem vorliegenden Heft wiedergegeben. In kurzer Darstellung werden darin die Probleme herausgestellt, die mit der Standortwahl und der Standortverlegung zusammenhängen. Der Verfasser bespricht zunächst die aus wirtschaftlichen Erwägungen hervorgegangene Zusammenballung der Industrien, vor allem in den Standorten der Rohstoffgewinnung, sowie deren Nachteile und Gefahren; er begründet dann die Notwendigkeit einer Auflockerung der großindustriellen Zentren, und zwar einmal als Folge militärpolitischer Forderungen, sodann aus grenzpolitischen und schließlich aus volkshygienischen und bevölkerungspolitischen Gesichtspunkten. Erleichtert werde heute die Loslösung mancher Industrien von den Gewinnungsstätten der Rohstoffe durch die billige Übertragung elektrischer Energie, ferner durch die Gasfernversorgung, endlich auch durch Erschließung neuer Kraftquellen in Gebieten der Ölgewinnung und der Wasserkraftausnutzung; einer umfassenden Umsiedlung ständen aber ungeheure Schwierigkeiten wegen hoher Anlage- und Betriebskosten entgegen. Ausmaß und Tempo der Durchführung seien daher von der Leistungs- und Tragfähigkeit der deutschen Wirtschaft abhängig. Als Vorbedingung für die Umstellung der Standorte und die Um-

siedelung der Arbeitskräfte fordert Berkenkopf neben dem vordringlichen Ausbau der Reichsautobahnen eine anderweitige Gestaltung der Eisenbahntarife und die Herstellung künstlicher Binnenwasserstraßen, die in erster Linie berufen sind, den Massengutverkehr zu verbilligen. Auf alle Fälle seien die Kosten der Auflockerung im wesentlichen der Allgemeinheit zur Last zu legen.

Skalweit.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Dräger GL-Kalender 1936. Gasschutz im Luftschutz in Industrie und Gewerbe u. a. 1. Ausgabe. Hrsg. vom Drägerwerk, Lübeck, Literarische Abteilung. 418 S. mit Abb. Lübeck, H. G. Rahtgens G.m.b.H. Preis geb. 2,60 *M.*
- von Hanffstengel, Georg: Technisches Denken und Schaffen. Eine leichtverständliche Einführung in die Technik. 5., neubearb. Aufl. 220 S. mit 172 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 6,60 *M.*
- Haton de la Goupillière: Cours d'exploitation des mines. Quatrième édition. Revue et considérablement augmentée par J. de Berc. Bd. 3: 778 S. mit 363 Abb. Preis geh. 160 Fr., geb. 171 Fr. Bd. 4: 763 S. mit 286 Abb. Preis geh. 155 Fr., geb. 166 Fr. Paris, Dunod.
- Serlo, Walter: Bergmannsfamilien in Rheinland und Westfalen. (Westfälische Lebensbilder. Sonderreihe Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsbiographien, Bd. 3.) 256 S. mit Bildnissen. Münster (Westf.), Aschendorfsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 7,50 *M.*, geb. 9 *M.*
- Stahl und Eisen. Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen. Eisenhüttag 1935. (Sonderabdruck aus »Stahl und Eisen« 55 [1935] H. 50, S. 1491/1509.) Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H.
- Stein, Th.: Energiewirtschaft. Grundlagen und Kostenaufbau der Gewinnung, Veredlung und des Verbrauches von Kohle, Erdöl, Gas und Elektrizität für Kraftmaschinen, Heizdampfverbraucher und Öfen in Gewerbe, Haushalt und Verkehr. 158 S. mit Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 36 *M.*
- 75 Jahre Verein deutscher Eisenhüttenleute 1860–1935. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift »Stahl und Eisen« 55 [1935] H. 48.) 200 S. mit Abb. und Bildnissen. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis geb. 5 *M.*
- Wiester, Erich: Ausbau der deutschen Treibstoffwirtschaft. (Inwieweit ist es wirtschaftlich möglich, Deutschlands Einfuhr an Erdöl und Erdölerzeugnissen durch Aufschließung inländischer Rohstoffe einzuschränken?) 2. Aufl. 106 S. Dortmund-Martens, Th. Böhmer. Preis geh. 3,50 *M.*

#### Dissertationen.

- Jahns, Hans: Messung von Leckverlusten an Preßluftrohrnetzen. (Bergakademie Clausthal.) 25 S. mit 15 Abb. Essen, Verlag Glückauf G.m.b.H.
- Lehmann, Hans: Beiträge zur Trennung des Bleies von zinkhaltigem Gut durch Verflüchtigung im Drehrohröfen. (Bergakademie Clausthal.) 63 S. mit 12 Abb.
- Schwake, Friedrich: Erzmikroskopische Untersuchungen am Kupfererzvorkommen von Nieder-Marsberg in Westfalen. (Bergakademie Clausthal.) 43 S. mit 20 Abb.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>.

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

### Mineralogie und Geologie.

Braunkohlenflöze und geothermische Tiefenstufe. Von Stutzer. Braunkohle 34 (1935) S. 862/65. Erörterung der Schrift Höfers über die geothermischen Verhältnisse der österreichischen Kohlenbecken. Betrachtung anderer Gebiete.

Die paralische Entstehung der niederrheinischen Braunkohle. Von Breddin. Braunkohle 34 (1935) S. 857/62\*. Deutung der geologischen Verhältnisse der

südlichen niederrheinischen Bucht. Ausbildungsänderungen im Tertiär. Entstehung der weißen Braunkohlensande als Ablagerungen des offenen Meeres. Funde von Bohrmuschelholz. Schrifttum.

Tektonische Untersuchungen im Bereich der unterdevonischen Dachschiefer südöstlich vom Idarwald (Hunsrück). Von Opitz. Jb. preuß. geol. Landesanst. 55 (1934) S. 219/57\*. Schieferung und Schichtung, Schieferung und Faltung. Querschnitte durch Bachtäler. Übersicht über das Untersuchungsgebiet. Schrifttum.

Die Tektonik des nordöstlichen Sollingrandes zwischen Weser und Leine. Von Brinckmeier. Jb.

<sup>1</sup> 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.

preuß. geol. Landesanst. 55 (1934) S. 312/37\*. Die Sollingrandzone in ihrer Gliederung und grundsätzlichen Bedeutung. Der Bau der Sollingrandzone und die daraus ableitbaren Bewegungen.

Rohöl und Erdgasspuren im westlichen Gebiete Polens. Von Olszewski. Petroleum 32 (1936) H. 1, S. 1/8. Überblick über die wirklichen, zweifelhaften und vermuteten Erdölsuren. Geologische Verhältnisse.

Le métamorphisme générateur de plissement. Von Perrin. Ann. Mines France 8 (1935) S. 149/200\*. Beweise für die Umwandlung von Gesteinen in festem Zustande. Gibt es Druckmetamorphose? Theorie der Gesteinmetamorphose als Erzeugerin der Faltung. Anwendung auf die Tektonik. Die Bildung der Kettengebirge.

Die Verteilung der nutzbaren Metalle in der Erdkrinde. Von I. und W. Noddack. Angew. Chem. 49 (1936) S. 1/5. Zusammensetzung der Erdkrinde. Verteilung der Elemente in den Mineralien. Die Erzlagerstätten in der Erdkrinde.

Aufgaben der geologischen Beratung beim Straßenbau, im besondern beim Bau der Reichsautobahnen. Von Dienemann. Z. prakt. Geol. 43 (1935) S. 177/84. Notwendigkeit einer rechtzeitigen Beratung. Eingehende Erörterung der Aufgaben des Geologen. Schrifttum.

Einiges über die Anwendung der Kapazitätsmethode in der praktischen Geologie. Von Fritsch. Z. prakt. Geol. 43 (1935) S. 184/90\*. Kennzeichnung des Verfahrens. Durchführung und Auswertung, Anwendungsbeispiele.

Exploring with explosives. Von Heiland. Explosives Engr. 13 (1935) S. 359/71 und 379\*. Eingehende Darstellung der Entwicklung und praktischen Anwendungsweise der seismischen Verfahren. Theoretische Erläuterungen. Sprengverfahren und Aufzeichnung der Wellen. Meßgeräte und Meßtechnik. Kosten. Statistische Angaben.

### Bergwesen.

Der gegenwärtige Stand des Goldbergbaus in Rumänien. Von Eichelter. Montan. Rdsch. 28 (1936) H. 1, S. 1/9. Schilderung der Lage der ehemals ungarischen Goldbergwerke in Siebenbürgen. Betriebsbedingungen und technische Einrichtungen. Erzeugung und Vorräte.

Vermeidung krummer Rotary-Bohrlöcher durch automatische Regelung des Bohrdruckes. Von Wallisch. Petroleum 32 (1936) H. 1, S. 13/18\*. Bauart und Wirkungsweise eines neuartigen Hebwerks mit selbsttätiger Nachlaßvorrichtung.

Beschleunigte Vortriebsverfahren in Flözstrecken und ihre Bedeutung für den Abbau. Von Hillenhihrichs. (Schluß.) Glückauf 72 (1936) S. 33/36\*. Auswirkungen auf die Gestaltung des Abbaus.

Perfectionnements pratiques mis en œuvre dans l'extraction de la potasse. Le raclage. Von Collet. Bull. Soc. Encour. Ind. nat. 134 (1935) S. 527/51\*. Die Anwendung der Schrapperförderung im elsässischen Kalibergbau. Gewinnung von Kalisalz mit Schrapper. Schrapperersatz. Kosten. Zukunft des Schrapperbetriebes im Kalibergbau.

The significance of silicosis in mining. Von Cummings. Min. Congr. J. 21 (1935) H. 12, S. 21/22 und 39. Die Bedeutung und gegenwärtige Kenntnis von der Staublungenkrankheit der Bergleute.

An experiment in coal face lighting. Von Atkinson und Allsop. Colliery Guard. 152 (1936) S. 14/17\*; Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 18/19\*. Die Bauweise elektrischer Einrichtungen für die ortsfeste Abbaubeleuchtung. Ergebnisse von Lichtstärkemessungen längs des Abbaustoßes. Einfluß der Beleuchtung auf die Unfallhäufigkeit. Anlage- und Betriebskosten einer Beleuchtungsanlage.

Mine fires. Colliery Guard. 152 (1936) S. 19/20. Vorschläge eines Ausschusses zur Verhütung und Bekämpfung von Grubenbränden.

Dealing with a sudden fire outbreak underground. Von Edwards. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 1/3\*. Beschreibung des Brandherdes. Bekämpfung durch ausgebildete Rettungstrupps. Rauchbekämpfung. Feststellung von Schäden an den elektrischen Einrichtungen.

Unfallverhütungsschuhe für den Bergbau. Von Mang. Zbl. Gewerbehyg. 22 (1935) S. 203. Ausführung, Vorteile und Kosten eines geeigneten Schuhs.

Dust-collecting plant at Parsonage Colliery. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 13/15\*. Beschreibung der Anlagen zur Staubabsaugung in der Sieberei des genannten Steinkohlenbergwerks.

Die Ausgestaltung des Grenzzisses. Von Hainbach. Glückauf 72 (1936) S. 46/48. Aufgaben, zweckmäßige Gestaltung sowie Beispiele für die Eignung des Grenzzisses.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Combustion in the fuel bed of hand-fired furnaces. Von Kreisinger, Ovitx und Augustine. (Forts.) Fuel 14 (1935) S. 364/70\* und 15 (1936) S. 16/21\*. Besprechung der Versuchsergebnisse. Die Vorgänge in der Oxydationszone, der Reduktionszone und der Destillationszone. Temperaturverlauf im Brennstoffbett. Die Beziehungen von Menge und Zuführungsweise der Verbrennungsluft zu der Verbrennung der Brennstoffschicht. Einfluß des beim Durchgang der Verbrennungsluft durch die Kohlschicht entstehenden Druckabfalls. (Forts. f.)

Underfeed combustion, effect of preheat, and distribution of ash in fuel beds. Von Nichols. (Forts.) Fuel 14 (1935) S. 370/76\* und 15 (1936) S. 21/27\*. Einfluß der Luftmenge und der Lufttemperatur. Reaktionen bei der Verwendung von Unterwind. Verteilung der Asche im Brennstoffbett. Anwendung der Untersuchungsergebnisse auf Stoker mit Unterwind. (Forts. f.)

Der Druckverlust in senkrecht angeströmten Rohrbündeln. Von Brandt und Dingler. Wärme 59 (1936) S. 1/8\*. Versuchs- und Meßanordnung. Durchführung und Auswertung. Erörterung der Untersuchungsergebnisse.

Die Fahrzeug-Gaserzeuger und ihre Brennstoffe. Ihr Stand der Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung fossiler Brennstoffe. Von Hartner-Seberich. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 1/11. Übersicht über die Entwicklung des Sauggasbetriebes bei Fahrzeugen. Anforderungen bei der Verwendung fossiler Brennstoffe. Bedingungen bei der Hochtemperatur-Vergasung. Schrifttum.

### Hüttenwesen.

Metallurgische Aufgaben und Möglichkeiten zur Anpassung an die Rohstofflage. Von Bansen. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1/10\*. Eisenstrombild und Eisenwirtschaft. Erhaltung der Eisensubstanz und technische Möglichkeiten. Manganstrombild. Phosphorwirtschaft in Eisenindustrie und Landwirtschaft. Schrottauflauf. Aufgaben und Ziele der Gewinnung deutscher Eisenerze. Umstellung der Roheisenerzeugung. Verbundverfahren.

An approved method for the determination of aluminum and alumina in steels. Von Motok und Waltz. Iron Age 136 (1935) H. 26, S. 23/25. Darlegung eines Verfahrens zum Nachweis von Tonerde und metallischem Aluminium in Stahl.

### Chemische Technologie.

The fuel research board report. Coal Carbonis. 2 (1936) S. 13/16. Kritische Betrachtung des Jahresberichts 1934/35: Kohlaufbereitung, Verkokung und Verschiedenes.

A study of Indian coals with special reference to their coking properties. Von Bunte, Bruckner und Sanjana. Fuel 14 (1935) S. 350/64\*. Die untersuchten Kohlenproben. Untersuchung der Verkokungseigenschaften. Vorrichtung zur Bestimmung des Erweichungsgrades und der Entwicklung der flüchtigen Bestandteile. Schrifttum.

Foundry coke. Von Mordecai. Gas Wld., Coking Section 4. 1. 1936, S. 9/11 und 17. Erörterung der Anforderungen, die an einen guten Gießereikoks gestellt werden. Aussprache.

Elimination of sulphur from coke. Von Foxwell. Gas J. 213 (1936) S. 31/33. Das Problem der Beseitigung des Schwefels aus dem Koks. Aufgaben der Kohlenwäsche. Bindung des Schwefels an die Asche. Verhalten des Schwefels in der Kohle beim Verkoken. Versuche und Wege zur Schwefelentfernung.

Blackwell Colliery by-product coking plant. Coal Carbonis. 2 (1936) S. 5/12\*. Gesamtbild der Kokerei. Die mit Generatorgas beheizten Öfen. Gaserzeuger.

Étude des charbons du bassin de la Sarre. Von Chandesris. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 1/20. Elementaranalyse. Gang der Verkokung. Einfluß der Kohlenmischung auf die Ausbreitung der Hitze im Kohlenkuchen. Untersuchung der teigigen Masse, der bituminösen Bestandteile der Kohle und der neutralen Bitumina. Besprechung der Verkokungsversuche im Laboratoriumsofen. Untersuchung des Kokes.

Electricity and the coking industry. Von Vazson. Gas Wld., Coking Section 4. 1. 1936, S. 12/17. Verwendung von Gleichstrom oder Wechselstrom. Hauptschaltanlage und Stromverteilung. Antrieb und Überwachung der Motoren. Beleuchtungsanlagen. Hilfseinrichtungen.

Les nouveaux modes de distribution du gaz chez les usages isolés ou éloignés des usines. Von Kimpflin. Génie civ. 108 (1936) S. 14/18\*. Gaskompressoren und Aufbau einer Gaskompressoranlage. Versand des Gases in Stahlflaschen. (Forts. f.)

Entwicklung und heutiger Stand der Gasentgiftung. I. Von Sander. Chem.-Ztg. 60 (1936) S. 33/36. Häufigkeit der Gasvergiftungen. Kennzeichnung der Aufgaben. Überblick über die Verfahren. Schrifttum.

Einwirkung von Salzlösungen auf die Anfangserhärtung von Zement. Von Grün. Zement 25 (1936) S. 1/5\*. Ergebnisse von Versuchen zur Feststellung der Abbindezeit, Abbindewärme und Festigkeit bei Einwirkung verschiedener Lösungen.

#### Chemie und Physik.

The oxidisability of coal. Von Stansfield, Lang und Gilbart. Fuel 15 (1936) S. 12/14\*. Verfahren zur Bestimmung der Oxydationsfähigkeit der Kohle.

A microcolorimetric method for the determination of benzene. Von Schrenk, Pearce und Yant. Fuel 15 (1936) S. 4/8\*. Beschreibung eines von dem Bureau of Mines in Pittsburg entwickelten Verfahrens. Versuchsergebnisse.

Leichter und schwerer Wasserstoff. Von Frerichs. Z. VDI 80 (1936) S. 9/12\*. Entdeckung, Darstellung und Nachweis des schweren Wasserstoffs und schweren Wassers.

Die Grundlagen der Gasexsorption. III. Von Guyer, Tobler und Farmer. Chem. Fabrik 9 (1936) S. 5/7\*. Untersuchungen über die Exsorptionsgeschwindigkeit fallender Wassertropfen bei größeren Fallhöhen sowie eines fallenden Wasserstrahls.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Polizeivorschriften über das Sprengstoffwesen im Bergbau. Von Schlüter. Glückauf 72 (1936) S. 36/42. Sprengstoff-Erlaubnissscheine. Sprengstoff-Verkehrsordnung. Vertrieb von Sprengstoffen und Zündmitteln an den Bergbau. Die Verwendung der Sprengstoffe und Zündmittel nach den Bergpolizeiverordnungen.

#### Wirtschaft und Statistik.

The coal trade of 1935. Colliery Guard. 152 (1936) S. 1/12, 24/27 und 46/50\*. Eingehende Darstellung der Entwicklung der Kohlenwirtschaft in den einzelnen Bezirken Englands und Schottlands. Der Londoner Kohlenmarkt.

Weltgewinnung und -verbrauch der wichtigsten Metalle im Jahre 1934. Glückauf 72 (1936) S. 42/46. Gewinnung und Verbrauch von Blei, Kupfer, Zink, Zinn und Aluminium. Metallerzeugung nach Wirtschaftsgebieten. Gold- und Silbergewinnung der Welt.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Versetzt worden sind:

der Bergat Dr.-Ing. Kämmerer von der Geologischen Landesanstalt in Berlin an das Bergamt Saarbrücken-West,

der Bergat Kunckel vom Bergamt Saarbrücken-West an das Bergamt Saarbrücken-Mitte,

der Bergat Dr.-Ing. von Hülsen vom Bergamt Saarbrücken-Mitte an das Oberbergamt in Breslau,

der Bergassessor Dr.-Ing. Bax vom Bergrevier Bochum 2 an das Bergrevier Duisburg.

Der Bergassessor Heller beim Bergrevier Zeitz ist zur kommissarischen Beschäftigung in das Reichs- und Preußische Wirtschaftsministerium einberufen worden.

Der bisher unbeschäftigte Bergassessor Brunner ist dem Bergrevier Bochum 2 als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Steinwart vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma Steinwart und Brockmann, Kohlengroßhandlung in Steinheim,

der Bergassessor Isselstein vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Deutschen Maschinenfabrik AG. in Duisburg,

der Bergassessor Kleine-Doepke vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Zeche General Blumenthal der Bergwerks-Gesellschaft Hibernia AG. in Herne,

der Bergassessor Koska vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit beim Statistischen Reichsamt in Berlin,

der Bergassessor Cirkel vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Mannesmannröhren-Werken, Abt. Bergwerke, Zeche Consolidation in Gelsenkirchen,

der Bergassessor Michaelis vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Bergwerks-Gesellschaft Hibernia AG. in Herne,

der Bergassessor Moser vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Humboldt-Deutzmotoren-AG. in Köln, Verkaufsstelle Saarbrücken,

der Bergassessor Wiederhold vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Zweigniederlassung Berginspektion Rüdersdorf in Rüdersdorf,

der Bergassessor Oberschuir vom 1. Januar an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Mannesmannröhren-Werken, Abt. Bergwerke in Gelsenkirchen.

Der dem Bergassessor Nösse erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit in der Zentralverwaltung der Deutschen Solvay-Werke AG. in Bernburg ausgedehnt und zugleich bis Ende Juni verlängert worden.

Der dem Bergassessor Eduard Loerbroks erteilte Urlaub ist auf seine neue Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Unterharzer Berg- und Hüttenwerke G.m.b.H., Erzbergwerk Rammelsberg bei Goslar, ausgedehnt worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem preußischen Landesdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Pohl zur Übernahme einer Stellung bei der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Berlin,

dem Bergassessor Fritz.

Der Erste Bergat von Koenen beim Bergrevier Köln-Ost ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.

Der Oberregierungsrat Nothhaas beim Oberbergamt in München ist am 1. Januar 1936 nach Erreichung der Altersgrenze in den Ruhestand getreten.

#### Gestorben:

am 18. Januar in Bad Ems der Bergwerksdirektor Oskar Krippner, Leiter des Emser Bergbaus der Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen.