

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 15

16. April 1938

74. Jahrg.

### Planmäßige Abbauführung<sup>1</sup>.

Von Dr. K. Lehmann, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Betriebswirtschaft.)

Der Übergang von zahlreichen kleinen Betriebspunkten zu wenigen Großbetrieben verlangt im Steinkohlenbergbau eine planmäßige Abbauführung. Es leuchtet ein, daß Störungen aller Art in einem neuzeitlichen Großbetrieb mit 800–1000 t täglicher Förderung die Grubenleistung stärker beeinträchtigen als solche in einem Kleinbetrieb mit 50–200 t Tagesförderung. Dabei wirken sich Störungen rein betrieblicher Art infolge des Fortschritts der Technik heute nicht mehr so empfindlich aus wie solche, die mit der Ablagerung des Flözes zusammenhängen, z. B. Sprünge, Flexuren, Überschiebungen, Verschiebungen, Vertaubungen, Auswaschungen, Verdünnungen und Verdickungen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die tektonischen Störungen nach der Teufe hin immer häufiger werden. So kann man z. B. im Ruhrbezirk zur Zeit damit rechnen, daß im Durchschnitt auf 100–200 m streichende oder auch querschlägige Entfernung eine Störung auftritt. Da die meisten, im besondern die kleineren Verwerfungen, ihrer Lage und ihrem Verhalten nach vorher nicht zu bestimmen sind, bereiten sie den Großbetrieben beachtliche Schwierigkeiten und verursachen zu einem großen Teil die in den letzten Jahren eingetretenen Leistungsrückgänge, wobei hier unberücksichtigt bleibt, ob auch noch andere, außerhalb des Bergbaus liegende Umstände eine Rolle spielen. Diese Betriebsstörungen können nur durch eine sorgfältig vorbereitete Gestaltung des Abbaubetriebes überwunden werden. Hierbei kommt zunächst die rein betriebstechnische Seite in Betracht und ferner als ein außerordentlich wichtiger Punkt der Einfluß der Gebirgsbewegungen, der zu der Forderung des »harmonischen« Abbaus führt.

#### Betriebstechnische Gesichtspunkte.

Diesen Fragen hat der Bergbau schon aus Gründen der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit von jeher die größte Beachtung geschenkt. Es handelt sich dabei in der Hauptsache um die Mechanisierung und Rationalisierung der Betriebe, die in den Grundzügen als gelöst angesehen werden können. Das Bestreben geht darauf hinaus, den Betrieb untertage möglichst fließend zu gestalten, alle engen Querschnitte auszuräumen und die bestmögliche Ausnutzung des gesamten Grubengebäudes zu erzielen. Zu nennen sind hier die richtungweisenden Arbeiten von Roelen<sup>2</sup> und Hillenhiirichs<sup>3</sup>, die für die Einführung von

Großbetrieben in steiler Lagerung angestellten wichtigen Untersuchungen von Benthau<sup>1</sup> über den Schrägbau, ferner die Arbeiten von Wedding<sup>2</sup>, Fritzsche und Giesa<sup>3</sup>, Glebe und Gremmler<sup>4</sup>, Scheithauer<sup>5</sup> und Haarmann<sup>6</sup> aus dem Ruhrbezirk sowie die Berichte von Bornitz<sup>7</sup> und Dragon<sup>8</sup> über den sächsischen und schlesischen Steinkohlenbergbau.

Ergänzend werden in den Abb. 1 und 2 die Beziehungen aufgezeigt zwischen Anzahl und Förderung der Betriebspunkte in Abhängigkeit von der Gesamtförderung sowie zwischen Förderung, Mächtigkeit, Abbaufortschritt und flacher Bauhöhe.

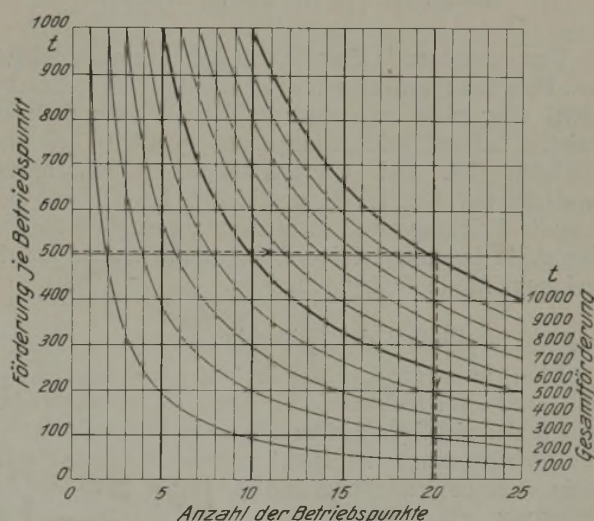


Abb. 1. Anzahl und Förderung der Betriebspunkte in Abhängigkeit von der Gesamtförderung.

<sup>1</sup> Benthau: Zusammenfassung der Abbaubetriebe in steil gelagerten Flözen, Glückauf 63 (1927) S. 965.

<sup>2</sup> Wedding: Die Abbaufahren und die Entwicklung der Betriebszusammenfassung im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 65 (1929) S. 1333; Der Stand der Betriebszusammenfassung im Ruhrkohlenbergbau zu Beginn des Jahres 1932, Glückauf 68 (1932) S. 411; Technische und technisch-wirtschaftliche Probleme des Ruhrkohlenbergbaus, Glückauf 70 (1934) S. 1113; Stand des Abbaubetriebes im Ruhrkohlenbergbau zu Beginn des Jahres 1936, Glückauf 72 (1936) S. 725.

<sup>3</sup> Fritzsche: Die Bergeversatzwirtschaft des Ruhrkohlenbergbaus, Glückauf 65 (1929) S. 221; Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Prelluft und Elektrizität im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 66 (1930) S. 1381; Fritzsche und Giesa: Beobachtungen über Beanspruchungen des Ausbaus in Abbaustrecken, Glückauf 71 (1935) S. 125.

<sup>4</sup> Glebe: Organisation und Gestaltung von Großabbaubetriebspunkten im Ruhrkohlenbergbau, Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 82 (1934) S. 359; Fortschritte bei der Abbauführung im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 70 (1934) S. 375. Glebe und Gremmler: Neuzzeitliche Gestaltung des Abbaus steil gelagerter Steinkohlenflöze, Glückauf 71 (1935) S. 245.

<sup>5</sup> Scheithauer: Untersuchungen über die zweckmäßige Bemessung der Strebänge im Steinkohlenbergbau, Glückauf 69 (1933) S. 833.

<sup>6</sup> Haarmann: Erfahrungen mit Teilversatz und Bruchbau auf der Zeche Minister Achenbach, Glückauf 72 (1936) S. 1045.

<sup>7</sup> Bornitz: Die technische Entwicklung des sächsischen Steinkohlenbergbaus, Glückauf 73 (1937) S. 665.

<sup>8</sup> Dragon: Einrichtung und Führung von Großabbaubetrieben, Kohle u. Erz 34 (1937) Sp. 367.

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der Markscheidertagung in Aachen am 17. September 1937.

<sup>2</sup> Roelen: Gesichtspunkte für die Gestaltung und Bemessung der Förderwagen im deutschen Steinkohlenbergbau, Glückauf 53 (1917) S. 54; Die Entwicklung zum Verbundbergwerk im Ruhrkohlenbezirk, Glückauf 66 (1930) S. 1749.

<sup>3</sup> Hillenhiirichs: Gestaltung und Wirtschaftlichkeit neuer Bergwerksanlagen im Ruhrbezirk, Glückauf 69 (1933) S. 883; Beschleunigte Vortriebsverfahren in Flözstrecken und ihre Bedeutung für den Abbau, Glückauf 72 (1936) S. 1; Beschleunigtes Flözaufl.- und -abbauen, Glückauf 74 (1938) S. 141.

Auf die Wiedergabe weiterer Schaubilder sei verzichtet und statt dessen auf die ausführliche Abhandlung von Dohmen<sup>1</sup> sowie die geschickte Darstellung von Scheithauer<sup>2</sup> verwiesen.

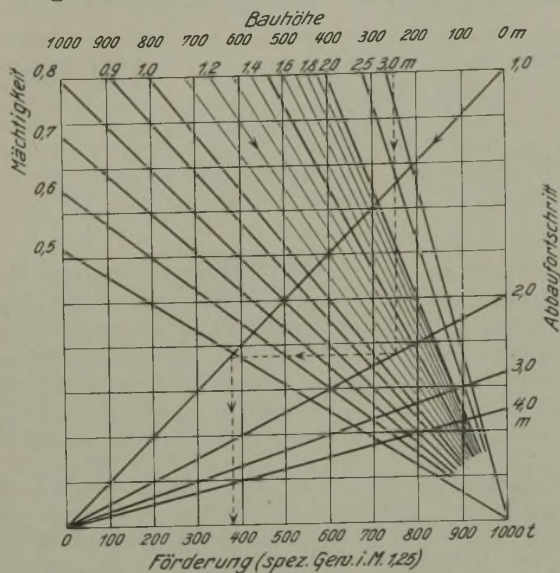


Abb. 2. Beziehungen zwischen Förderung, Mächtigkeit, Abbaufortschritt und flacher Bauhöhe.

Der zunehmende Einsatz von Arbeitsmaschinen hat dem Bergbau zweifellos eine wertvolle Hilfe gebracht, wobei aber nicht zu vergessen ist, daß die dadurch erzielte Leistungssteigerung zum größten Teil nur scheinbar ist. Bei Umrechnung des Maschineneinsatzes auf ideelle Hauerschichten<sup>3</sup> wird fast der gesamte Leistungszuwachs wieder aufgezehrt, so daß eine echte Leistungssteigerung gar nicht oder nur in geringem Maße festzustellen ist.

#### Einfluß der Gebirgsbewegung.

Eine weit größere Bedeutung für die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Grubenbetriebes kommt der richtigen Erkennung und Beurteilung der Gebirgsbewegungen zu. Bax<sup>4</sup> sagt mit Recht: »Gleichzeitig wies die zunehmende Erkenntnis der Gebirgsbewegung neue Wege, den Gebirgsdruck zu beherrschen und der Steinfallgefahr zu begegnen.« Zu der gleichen Auffassung ist Zukrigl<sup>5</sup> bei seinen Gebirgsdruckuntersuchungen im Hausruck-Kohlenbezirk gelangt, indem er ausführt: »Aus dem richtigen Erkennen und Beurteilen des Gebirgsdruckes schöpft der Bergmann wertvolle Behelfe für die Planung und Führung seiner bergbaulichen Arbeiten, die vielfach in ihrer Wirtschaftlichkeit von den Äußerungen dieses Druckes beeinflußt werden.«

Die zum Teil noch bestehende Zurückhaltung mancher Betriebsleiter gegenüber diesen für den Bergbau zweifellos außerordentlich wichtigen Fragen ist wohl dadurch zu erklären, daß über die Grundursachen und den Ablauf der Gebirgsbewegungen

noch keine genügende Klarheit besteht; man hat sich zu lange mit theoretischen Erörterungen befaßt, anstatt wissenschaftliche und zugleich praktische Forschung zu treiben. Erst durch die an der Jahrhundertwende einsetzenden gründlichen und mit höchster Genauigkeit vorgenommenen Messungen und Beobachtungen der Markscheider an Festpunktnetzen ist das Dunkel über die Gebirgsbewegungsvorgänge einigermaßen erhellt worden. Die Arbeiten von Trompeter<sup>1</sup> aus dem Jahre 1899 wurden im Ruhrbezirk fortgesetzt durch Janus, Köhne, Lehmann<sup>2</sup>, Keinhorst<sup>3</sup>, Bals<sup>4</sup>, Schleier<sup>5</sup>, Helmut Hoffmann<sup>6</sup>, Weißner<sup>7</sup> und andere. Die gleichen Untersuchungen erfolgten durch Klose<sup>8</sup> und Niemczyk<sup>9</sup> in Oberschlesien und durch Grond<sup>10</sup> in Holland. Die Arbeiten erstrecken sich sowohl auf die Gebirgsbewegungsvorgänge über- als auch untertage. Dabei hat sich immer wieder herausgestellt, daß im Hinblick auf die Grenzen der Meßgenauigkeit die Ergebnisse desto brauchbarer sind, je einwandfreier die Messungen ausgeführt werden. Über die durch ungenaue Messungen entstandene Verwirrung in der Auslegung der Grenzwinkel und der Bestimmung von Zeitfaktoren wird demnächst an anderer Stelle berichtet.

Für die nachstehenden betriebstechnischen Überlegungen sind die bisherigen Feststellungen indes ausreichend bis auf Fragen der Abbaudynamik, die zur Zeit noch von Weißner bearbeitet werden. Durch die jahrelangen markscheiderischen Beobachtungen an Höhenpunkten und Festlinien ist es gelungen, ein ziemlich klares Bild des Absenkungsvorganges zu erhalten und Formeln für die Vorausberechnung von Senkungen aufzustellen. Damit hat man ein wertvolles Hilfsmittel für die planmäßige Abbauführung gewonnen. Bevor ich Vorschläge für die Gestaltung eines »harmonischen Abbaus« darlege, erscheint es zweckmäßig und geboten, in Kürze den heutigen Stand der Erforschung der Gebirgsbewegungsvorgänge zu schildern, wobei ich an meine frühern Ausführungen über Bewegungsvorgänge bei der Bildung von Pingen und Trögen anknüpfe<sup>11</sup>.

Die seitdem durchgeführten sehr zahlreichen Untersuchungen haben einwandfrei bestätigt, daß die in einen Abbauhohlraum hineinsinkenden Deck-

<sup>1</sup> Trompeter: Die Expansivkraft im Gestein als Hauptursache der Bewegung des den Bergbau umgebenden Gebirges, Essen 1899.

<sup>2</sup> K. Lehmann: Bewegungsvorgänge bei der Bildung von Pingen und Trögen, Glückauf 55 (1919) S. 933.

<sup>3</sup> Keinhorst: Die Berechnung von Bodensenkungen im Emschergebiet, 25 Jahre Emschergenossenschaft, 1925, S. 347; Betrachtungen zur Bergschädenfrage, Glückauf 70 (1934) S. 149; Bei Bodensenkungen auftretende Bodenverschiebungen und Bodenspannungen, Glückauf 64 (1928) S. 1141.

<sup>4</sup> Bals: Beitrag zur Frage der Vorausberechnung bergbaulicher Senkungen, Mitt. Markscheidewes. 42/43 (1931/32) S. 98.

<sup>5</sup> Schleier: Zur Frage der Senkungsvorausberechnung beim Abbau von Steinkohlenflözen in geneigter Lagerung, Mitt. Markscheidewes. 48 (1937) S. 16.

<sup>6</sup> Hoffmann: Der Ausgleich der Gebirgsspannungen in einem streichenden Strebau, Dissertation, Aachen 1931.

<sup>7</sup> Weißner: Gebirgsbewegungen beim Abbau flachgelagerter Steinkohlenflöze, Glückauf 68 (1932) S. 945; Erkenntnisse aus der Beobachtung von Gebirgsbewegungen für den Abbau, Glückauf 72 (1936) S. 997; Beobachtungen über Raumbewegungen in Abbaustrecken, Glückauf 70 (1934) S. 1041.

<sup>8</sup> Klose: Bemerkungen zur Theorie der Bodensenkungen, Mitt. Markscheidewes. 28 (1917) S. 127; Der Bodenbewegungsvorgang beim Abbau von Steinkohlenflözen, Mitt. Markscheidewes. 39 (1928) S. 16.

<sup>9</sup> Niemczyk: Zur Frage des Grenz- und Bruchwinkels bei Bodensenkungen, Mitt. Markscheidewes. 46 (1935) S. 37.

<sup>10</sup> Grond: Gebirgsbewegungen beim Steinkohlenbergbau, Dissertation, Münster 1926.

<sup>11</sup> K. Lehmann, a. a. O. S. 933.

<sup>1</sup> Dohmen: Darstellung und Berechnung von Betriebsvorgängen und Kennziffern des Steinkohlenbergbaus untertage auf schaubildlicher Grundlage, Dissertation, Clausthal 1933.

<sup>2</sup> Scheithauer, a. a. O. S. 833.

<sup>3</sup> Lehmann: Leistungssteigerung im Bergbau, Dtsch. Bergwerks-Ztg. Nr. 40 vom 17. Febr. 1932, S. 7.

<sup>4</sup> Bax: Die Ausgestaltung der Unfallverhütungsarbeit im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 73 (1937) S. 686.

<sup>5</sup> Zukrigl: Zur Frage des Gebirgsdruckes im Hausruck-Kohlenbezirk, Hütt.- u. Sal.-Wes. 85 (1937) S. 302.

schichten in zerrende und pressende Bewegungen geraten. Diese machen sich über Tage in den bekannten Bergschäden, unter Tage in den für das Grubengebäude schädlichen, mitunter aber, vor allem beim Abbaubetriebe, auch in nützlichen Druckwirkungen geltend. Wenn es dem Bergbau gelingt, die Gebirgsbewegungen zu seinem Nutzen zu leiten, dann wird eine beachtliche Senkung der Selbstkosten bei der Kohलगewinnung, den Gesteinarbeiten, der Unterhaltung der Grubenbaue und selbstverständlich auch bei den Bergschäden über Tage die Folge sein. Nimmt man nur eine durchschnittliche Selbstkostensenkung von 6% an (Kohलगewinnung 10%, Gesteinarbeiten 10% Unterhaltung der Grubenbaue 30% und Bergschäden über Tage 50%), so ergibt sich unter Zugrundelegung eines Selbstkostensatzes von 11 *M* eine Senkung um 0,66 auf 10,34 *M*, die eher größer als geringer sein wird.

#### Vorgänge bei der Pingenbildung.

Als bedeutungsvolle und noch nicht überall erkannte Tatsache sei vorausgeschickt, daß ein Punkt an der Tagesoberfläche nur dann die ihm nach Flözmächtigkeit, Einfallen und Abbauart zukommende Gesamtsenkung erfährt, wenn das Flöz innerhalb des durch die Grenzwinkel bestimmten Einwirkungsbereiches vollständig verhauen ist. Sind nur Teile davon abgebaut, so tritt eine Teilsenkung des Punktes ein. Die anteiligen Senkungsbeträge lassen sich nach den Verfahren von Keinhorst<sup>1</sup>, Bals<sup>2</sup> und Schleier<sup>3</sup> berechnen. Schließlich kommt noch der Fall in

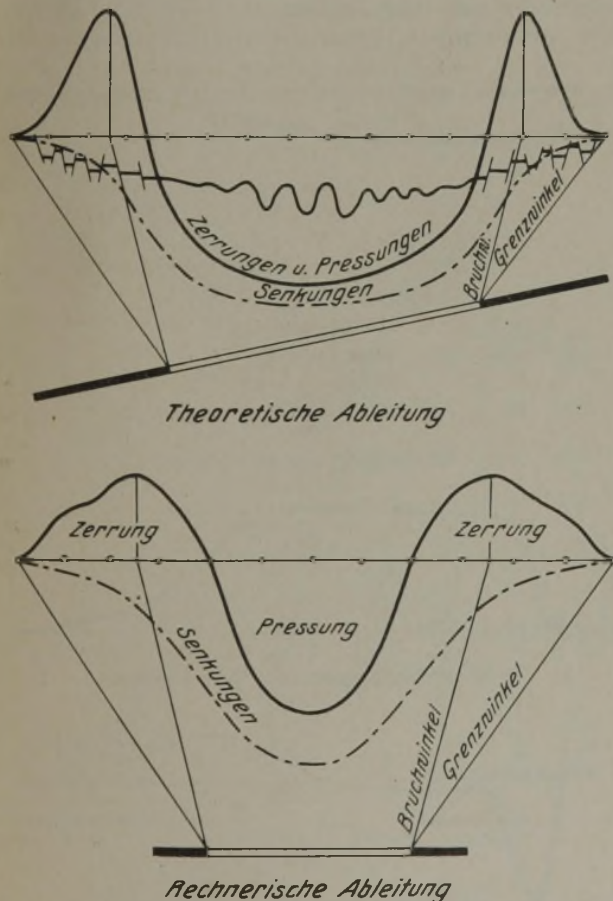


Abb. 3. Querschnitt durch eine Pinge (Teilfläche).

<sup>1</sup> Keinhorst, Glückauf 64 (1928) S. 1141.

<sup>2</sup> Bals, a. a. O. S. 98.

<sup>3</sup> Schleier, a. a. O. S. 16.

Betracht, daß der Abbau über den Bereich des Sicherheitspfeilers hinausgeht. Den nachstehenden Ausführungen werden daher die 3 Einzelfälle zugrunde gelegt: 1. Abbau einer Teilfläche, 2. Abbau der Vollfläche und 3. Abbau einer Oberfläche. Nach dem Vorschlag von Schleier könnte man auch die Bezeichnungen Keinpunktfläche, Einpunktfläche und Mehrpunktfläche wählen. Diese Ausdrücke sind aber mehr wissenschaftlicher Art und daher mit Rücksicht auf die bessere Verständlichkeit der Erörterungen für die Betriebsbeamten die ersten Benennungen vorzuziehen.

#### Abbau einer Teilfläche.

Den Senkungsvorgang zeigt Abb. 3 oben für den Fall, daß nur ein Teil des Flözes im Einwirkungsbereich abgebaut wird. Unten ist die von Flaschenträger<sup>1</sup> ausgeführte rechnerische Ableitung dargestellt; sie stimmt vollständig überein mit der von mir im Jahre 1919 gebrachten Abb. 1<sup>2</sup> (Querprofil durch eine Pinge), die hier noch einmal in Verbindung mit der geologischen Auswirkung wiedergegeben wird. Es handelt sich um eine ziemlich scharf ausgeprägte Senkungsmulde, die zu starken Pressungen in der Mitte und zu Zerrungen in beiden Randzonen führt. Die Bruchwinkel werden von dem Zerrungshöchstwert bestimmt und die Grenzwinkel von dem Senkungsrand, der durch das Aufhören der Absenkungen wie auch der Zerrungen gekennzeichnet ist. Das Beispiel entspricht, geologisch gesehen, einem schmalen, tief eingesunkenen Trog, wie ihn sehr wahrscheinlich auch der Alpentrog darstellt. Mit der Absenkung steigen die Ausmaße der Pressungen und Zerrungen. Es leuchtet daher ohne weiteres ein, daß diese Erscheinungen, im besondern die Zerrungen, gefährliche Formen annehmen können, wenn die Absenkung durch den Abbau mächtiger Flöze oder mehrerer untereinanderliegender Streben sehr groß wird. Die schädlichen Wirkungen werden, wie die folgenden Beispiele lehren, gemildert, wenn die Abbaufäche größere Ausmaße aufweist.

#### Abbau einer Vollfläche.

Wie Abb. 4 deutlich erkennen läßt, nimmt die Senkungsmulde hier eine flachere, mehr schüsselförmige Gestalt an. Die Pressungskurve zeigt in der Mitte eine Einbeulung nach oben, also ein Zurückgehen zur Ruhelage. Die gestrichelten Kurven sind nach dem Verfahren von Keinhorst, die ausgezogenen nach den Verfahren von Bals und Flaschenträger errechnet. Der Unterschied besteht darin, daß Keinhorst die seitwärts von den Schnittlinien liegenden Flözteile nicht berücksichtigt, was in vielen Fällen zweifellos als zulässig gelten kann. Aber für den vorliegenden Zweck erscheint es vorteilhafter, die Einwirkungen der seitlich von den Schnittlinien liegenden Baue in Betracht zu ziehen. Ein weiterer Unterschied bei der Zerrungs- und Pressungskurve erklärt sich daraus, daß Keinhorst die Pressungs- oder Zerrungsbeträge in den Punkten der Festlinien aufträgt, während es wohl richtiger ist, sie in der Mitte einer gemessenen Linie aufzutragen. Für die weiter unten anzustellenden Überlegungen zur Führung eines »harmonischen Abbaus« sind diese Unterschiede ohne besondere Bedeutung.

<sup>1</sup> Flaschenträger: Die Kostenverteilung bei gemeinsam verursachten Bergschäden, Dissertation, Aachen 1938.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 934.

Geologisch betrachtet zeigt die Kurve der Zerrungen und Pressungen in der Mitte des Troges oder, vielleicht besser, der Geosynklinalen, eine geringere Pressung als an den beiden Seiten. Diese Tatsache deutet schon auf die Bildung von Geoantiklinalen hin, die im nächsten Falle noch augenscheinlicher wird.

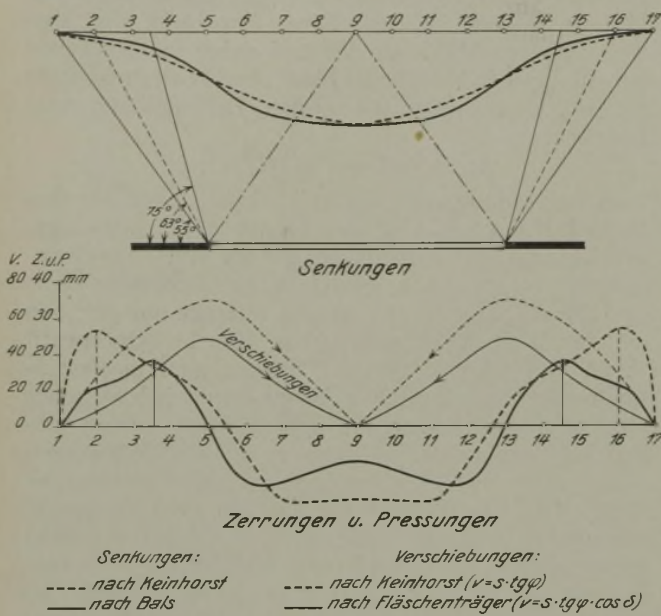


Abb. 4. Bodenbewegung beim Abbau eines flachgelagerten Flözes (Vollfläche).

Abbau einer Überfläche.

Die Absenkung sowie die Zerrungen und Pressungen für den Fall, daß der Abbau über den Sicherheitspfeilerbereich hinausgeschritten, also in die Breite gegangen ist, veranschaulicht Abb. 5. Die Senkungskurve nimmt jetzt völlig die Gestalt eines Tellers an, wobei in der Mitte der Mulde gleichmäßige Vollsenkung herrscht. Das Zerrungs- und Pressungsbild ergibt demnach in der Mitte eine spannungsfreie Zone<sup>1</sup> und an den Seiten Pressungs- und Zerrungszonen, die mit dem Abbaurand weiterwandern. Es leuchtet ein, daß man sich jetzt dem idealen Zustand nähert, der ganz erreicht sein würde, wenn es ge-

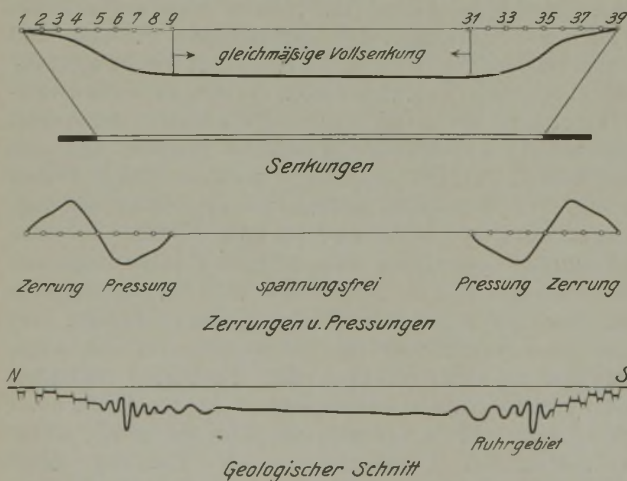


Abb. 5. Bodenbewegung beim Abbau eines flachgelagerten Flözes (Überfläche).

länge, den Abbau in möglichst breiter Fläche äußerst schnell ins Feld zu führen. Gefährliche Pressungszonen über der Mitte des Abbaus entstehen dabei nicht. Die den Abbaurand begleitenden Pressungs- und Zerrungszonen werden den Bauwerken überwie auch untertage desto weniger gefährlich, je schneller sie vorwärts schreiten.

Der geologische Schnitt hat jetzt gegenüber dem in Abb. 3 dargestellten ein ganz anderes Aussehen. In der Mitte liegt ein Gebiet der Ruhe, wo weder Pressung noch Zerrung herrscht, während sich an den beiden Seiten je ein Pressungsgebiet befindet, das von einem einseitigen Zerrungsgebiet begleitet wird. Dieser Fall entspricht, auf geologische Vorgänge übertragen, breitgespannten Geosynklinalen, die in der Mitte durch Geoantiklinalen unterbrochen sein können. Wenn man unterstellt, daß der Ruhrkarbontrog hierher gerechnet werden kann (Abb. 5), dann lassen sich dadurch manche heute noch umstrittene Fragen lösen. Vor allem wird dadurch verständlich, daß die im südlichen und mittlern Teil des Ruhrbezirks stark ausgeprägte Faltung nach Norden in schwächere Falten ausklingt. Auf diese rein geologischen Fragen soll in einer besondern Abhandlung eingegangen werden.

Die genannten 3 Fälle, Teilfläche, Vollfläche und Überfläche, sind vorstehend für die flache Lagerung berechnet worden. Bei der steilen Lagerung kann man sie zusammenfassen, weil weder die Vollfläche noch die Überfläche praktisch in Erscheinung treten werden. In Abb. 6 sind die entsprechenden Kurven für die Vollfläche mit ausgezogenen und für die Teilfläche mit gestrichelten Linien dargestellt. Sowohl die

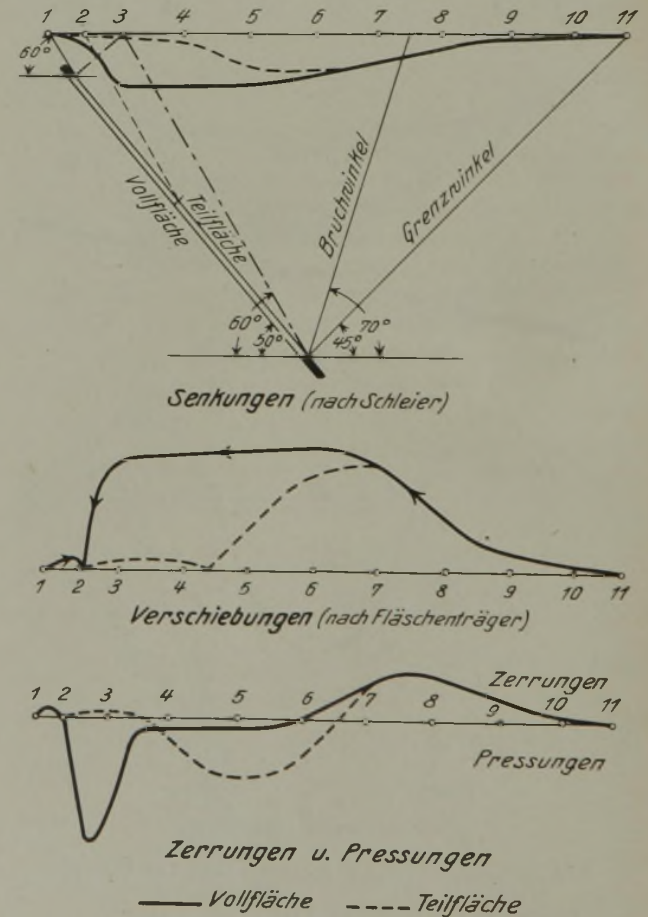


Abb. 6. Bodenbewegung beim Abbau eines steilgelagerten Flözes.

<sup>1</sup> Diese spannungsfreie Zone muß auch, abgesehen von Vorflutstörungen, als bergschadenfreies Gebiet betrachtet werden, was von den meisten Gutachtern noch nicht genügend beachtet wird.

Senkungslinien als auch die der Zerrungen und Pressungen zeigen einen ganz andern Verlauf als bei flacher Lagerung. Im besondern fallen die erheblichen Verschiebungen und die starken Pressungen beim Bau der Vollfläche auf, die aber, wie bereits gesagt, keine Bedeutung haben. Sämtliche Kurven sind von Flächenträger nach den erwähnten Senkungs- und Verschiebungsformeln berechnet worden. Da diese wieder auf praktischen Messungsergebnissen beruhen, muß den Unterlagen eine völlig ausreichende Genauigkeit zuerkannt werden.

Zu den gleichen Ergebnissen untertage haben die jahrelangen Beobachtungen von Hoffmann<sup>1</sup>, Weißner<sup>1</sup> und Löffler<sup>2</sup> geführt. Auch dabei sind entsprechende Absenkungs- und damit verbundene Pressungs- und Zerrungsvorgänge festgestellt worden. Verviesen sei besonders auf die Abb. 1, 24 und 33 von Weißner<sup>3</sup> und seine für den Bergbau sehr bedeutungsvollen abbaudynamischen Ausführungen.

**Harmonischer Abbau.**

Die vorstehenden Darlegungen haben, namentlich was die Ausbildung der Senkungs- sowie der Zerrungs- und Pressungskurven bei dem Übergang des Abbaus von der Teilfläche über die Vollfläche zur Oberfläche angeht, eindeutig gezeigt, daß die Einführung von Großstreben schon an sich eine erhebliche Verminderung der Bergschäden im Gefolge hat. Am geringsten sind die Bergschädenlasten, wenn es gelingt, die Absenkung im ganzen Grubenfeld gleichmäßig zu gestalten. Dazu muß man die Streben möglichst groß nehmen, d. h. die Vollfläche abbauen. Wie aus Abb. 7 hervorgeht, ist dies aber nur bei ganz geringen Teufen durchführbar. In einer Teufe von 450 m z. B. wird bei einem Grenzwinkel von 60° eine Fläche von 280000 m<sup>2</sup> mit einem Durchmesser von

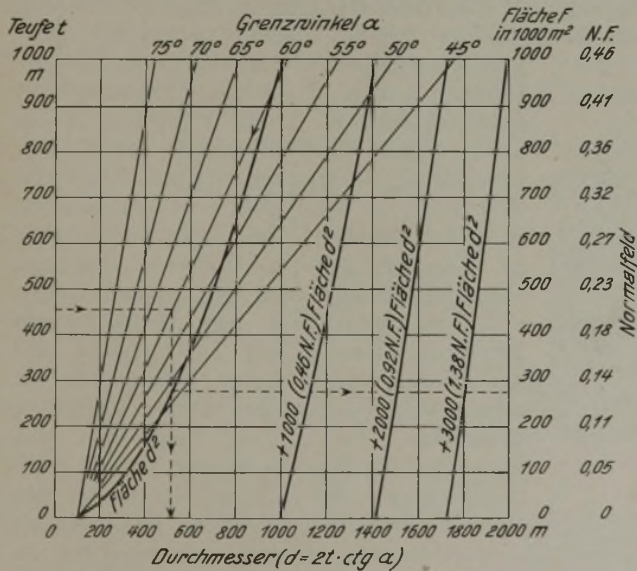


Abb. 7. Vollfläche in Abhängigkeit von Teufe und Grenzwinkel bei flacher Lagerung.

<sup>1</sup> a. a. O.

<sup>2</sup> Löffler: Die Abbaudynamik im streichenden Strebbau bei verschiedenen Versatzarten, Glückauf 72 (1936) S. 869.

<sup>3</sup> Glückauf 72 (1936) S. 998 und 1005.

520 m herausgeschnitten. Bei dem heutigen Stande der Technik ist es noch nicht überall möglich, solche Flächen auf einmal zu verhauen. Der Ausdehnung der Streben sind je nach dem Einfallen und der Flöz- ausbildung bestimmte technische Grenzen gesetzt<sup>1</sup>. Man muß daher versuchen, mehrere Streben übereinander anzuordnen oder die Abbaue in benachbarten Flözen harmonisch so gegeneinander zu verstellen, daß sich eine tunlichst gleichmäßige Senkungslinie ergibt, wobei die Pressungen einer Senkungsmulde von den Zerrungen einer benachbarten überlagert werden. Dadurch wird eine Auswalzung der Senkungsmulde erreicht, wie es in Abb. 5 für den Fall der Oberfläche dargestellt ist.

Bei flacher Lagerung dürfte es nicht sonderlich schwer sein, diese Bedingungen zu erfüllen. In Abb. 8

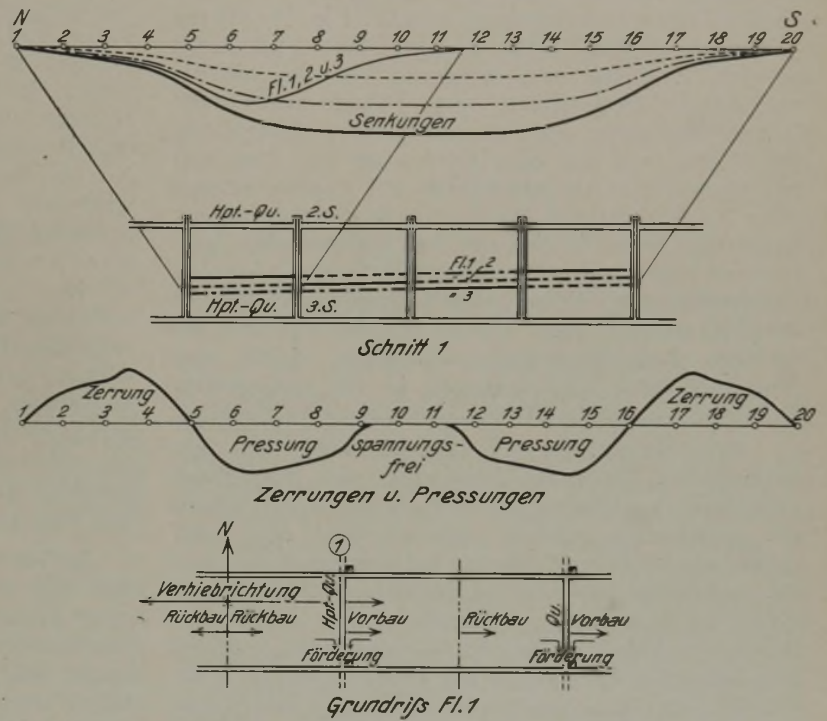


Abb. 8. Harmonischer Abbau bei flacher Lagerung.

wird an einem maßstabgerechten Beispiel die harmonische Abbauführung in einer flach einfallenden Flözgruppe gezeigt. Aus dem Schnitt 1 ist zunächst zu ersehen, wie sich die Senkungsmulde gestaltet, wenn zwischen 2 Stapeln, wie bisher üblich, 3 Flöze gemeinsam oder nacheinander abgebaut werden. Dann entsteht eine scharfe Einsenkung mit entsprechend großen Pressungen und Zerrungen, deren Kurven, als aus den gebrachten Beispielen bekannt, hier weggelassen worden sind. Bei weiterm Vorrücken des Abbaus zu den andern Stapeln wiederholt sich jedesmal das gleiche Bild mit den schädlichen Pressungs- und Zerrungseinwirkungen. Dehnt man jedoch den Abbau von vornherein über die 5 Stapel aus, wobei zwei Förderstapel und die andern Wetterstapel sind, und verhaut man die Flöze entsprechend der Abbildung so, daß gleichzeitig 4 Streben streichend zu Felde gehen, dann wird in querschlägiger Richtung, wie der Schnitt 1 zeigt, die Oberfläche und dadurch eine günstige Senkungsmulde erreicht. Dabei muß man allerdings gelegentlich liegendere Flöze vor den hangendern bauen. Sollte dies unerwünscht sein, so können

<sup>1</sup> Scheithauer, a. a. O. S. 866.

auch die einzelnen Flöze vom Hangenden zum Liegenden in voller Breite in Abbau genommen werden, wobei aber die Möglichkeit der Kohlenmischung nicht mehr in gleichem Maße besteht. Die breit ausgewalzte Senkungsmulde ist als günstig anzusehen, denn es wird bereits eine spannungsfreie Zone erzielt. Die noch verbleibenden Pressungs- und Zerrungszonen lassen sich wiederum durch entsprechende verstellte Abbaue aus andern Flözgruppen aufheben.

In streichender Richtung ergibt sich das gleiche Bild. Es gilt nur, den Abbau fließend zu gestalten, wie es im Grundriß angedeutet ist. Dabei sollen Rückbau und Vorbau miteinander abwechseln, worauf schon Hillenhinrichs<sup>1</sup> hingewiesen hat.

Der Rückbau, der noch um die Jahrhundertende häufig in Anwendung stand, ist in den letzten Jahren durch den Vorbau fast vollständig verdrängt worden. Er bietet aber so große Vorteile, wie die rechtzeitige Feststellung von Flözstörungen, die Wiedergewinnung des Streckenausbaus, Kühlhaltung der Wetter und das Mitversetzen der Strecken, daß ein neuzeitlicher Bergbaubetrieb mit großen Streben ohne Anwendung von Rückbau nicht gut denkbar ist, namentlich wenn es sich um den harmonischen Verhieb von Sicherheitspeilern handelt. Über die Vorteile und Nachteile des Rückbaus soll demnächst eingehend berichtet werden. Beim Vorbau empfiehlt es sich, die Strecken dem Abbaustöß vorzuhalten, damit man Störungen und Veränderungen in der Lagerstätte rechtzeitig erkennt und Gegenmaßnahmen treffen kann.

In steilgelagerten Flözen läßt sich der harmonische Abbau bei Anwendung des Schrägbaus gleichfalls durchführen (Abb. 9), wenn auch vielfach die gegenteilige Ansicht vertreten wird. Man muß dabei einzelne Flözgruppen so herausgreifen, daß sich die notwendige harmonische Verstellung entsprechend dem Einfallen und der Teufe ergibt. Nach dem Beispiel in Abb. 9 werden in der hangenden, mittlern und liegenden Flözgruppe die Flöze 1, 4 und 8 zusammen verhauen, worauf die Flöze 2, 5 und 9 und dann, immer wieder in geeignetem Abstand, die Flöze 3, 7 und 10 folgen können. Hierbei wird der Verhieb

der einzelnen Flözgruppen, wie es wünschenswert erscheint, vom Hangenden zum Liegenden vorgenommen und durch die Förderung aus mehreren Flözen die notwendige Kohlenmischung ermöglicht. Der Senkungsvorgang ist ebenfalls günstig, wie die Senkungskurve für die Flöze 1, 4 und 8 gegenüber der Senkungskurve für die Flöze 1, 2 und 3 erkennen läßt. Während der gleichzeitige Abbau der Flöze 1, 2 und 3 eine scharf ausgeprägte Senkungsmulde mit einer entsprechenden Zerrungs- und Pressungskurve ergibt, überlagern sich die Senkungskurven der Flöze 1, 4 und 8, so daß die Senkungsmulde ebenso wie die Zerrungs- und Pressungskurve flacher und gleichmäßiger wird. Bei der Vorrichtung und dem Abbau selbst ist streng darauf zu achten, daß die Abbaustöße nicht zufällig alle in den gleichen Bruchwinkelbereich fallen, wie es in dem Lehrbuch von Heise und Herbst<sup>1</sup> als Musterbeispiel für den gleichzeitigen Abbau auf Nachbarflözen angegeben ist. In diesem Falle würden sich an der Tagesoberfläche außerordentlich starke Zerrwirkungen geltend machen und Bruchränder entstehen, die für Bauwerke aller Art verhängnisvoll sein können. Aus diesem Grunde wird man auch die Baue künftig in vielen Fällen, besonders wenn mehrere bauwürdige Flöze dicht beieinander liegen, zweckmäßig nicht an den Markscheiden oder sonstigen senkrechten Baugrenzen aufhören lassen, sondern die Baugrenzen in den einzelnen Flözen bewußt so staffeln, daß die Einwirkungsgrenzen übereinander möglichst weit auseinanderfallen (Abb. 10). Die in der letzten Zeit eingeführten durchsichtigen Grubenbilder<sup>2</sup> erleichtern es, die gegenseitige Lage der einzelnen Streben zueinander zu überwachen und gefährliche Bruchzonen übereinander zu vermeiden.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die Markscheiden der meisten Grubenfelder einer planmäßigen Abbauführung nicht entsprechen. Sie nehmen keinerlei Rücksicht auf die Tektonik, verlaufen sehr oft spießwinklig zum Streichen und Einfallen und beachten vor allem nicht die großen Sprünge als natürliche Baugrenzen. Eine Bereinigung der Markscheiden mit der Ziehung natürlicher Baugrenzen würde dem Bergbau große Vorteile bringen. Durch das Aufgehen von Einzelgesellschaften in große Konzerne ist in vielen Fällen die Möglichkeit der Feldesbereinigung schon gegeben; manches bleibt aber noch zu tun, eine markscheiderische Aufgabe, die ebenso schwierig wie dankbar ist. Den oft gehörten Einwand, Sprünge seien als Baugrenzen ungeeignet wegen des Zusammenfallens von Zerrwirkungen mehrerer Flöze in der Sprungfläche und der Bildung gefährlicher Bruchzonen am Sprungausgehenden dürfte der Vorschlag entkräften, die Abbaue beiderseits des Sprunges harmonisch so zu treiben, daß die Zerrungen der Baue im Hangenden des

Sprunges durch die Pressungen der Baue im Liegenden aufgehoben werden. Die Bruchwinkel der Baue im Liegenden durchsetzen den Sprung ohne besondere

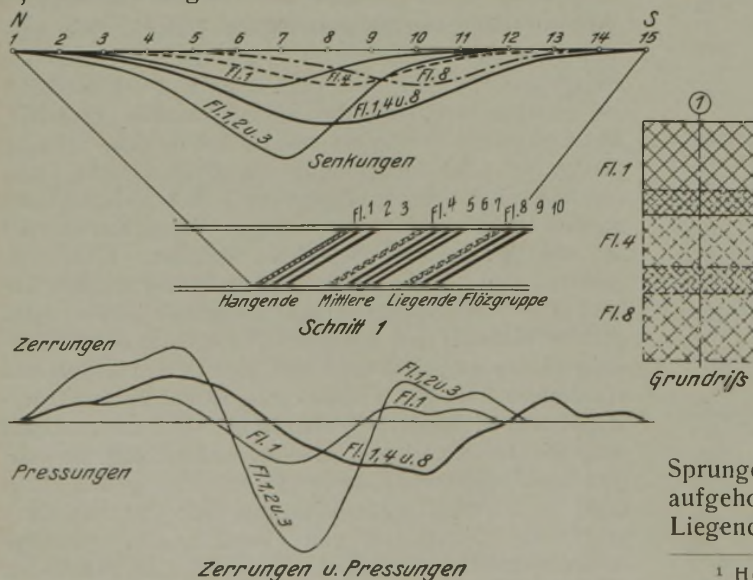


Abb. 9. Harmonischer Abbau bei steiler Lagerung.

<sup>1</sup> Hillenhinrichs: Beschleunigte Vortriebsverfahren in Flözstrecken und ihre Bedeutung für den Abbau, Glückauf 72 (1936) S. 1.

<sup>1</sup> Heise und Herbst: Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. 1, 6. Aufl., S. 370.

<sup>2</sup> Nierhoff: Verwendung von Zellstoffplatten in der Markscheiderlei, Glückauf 70 (1934) S. 466; Durchsichtige Grubenbilder, Glückauf 72 (1936) S. 591 und 73 (1937) S. 450.

Ablenkung. Die entgegengesetzte Meinung, die Bruchwinkel folgten dem Sprungeinfallen, ist durch einwandfreie Beobachtungen widerlegt.

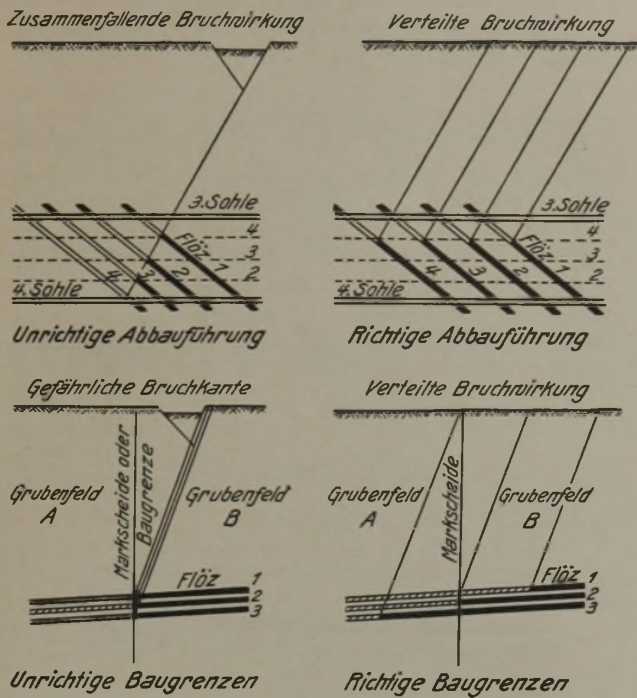


Abb. 10. Harmonische Gestaltung der Abbaugrenzen.

Die ungünstige Einwirkung eines unplanmäßig geführten Abbaus veranschaulicht Abb. 11 gegenüber der günstigen Wirkung eines harmonisch angelegten Abbaubetriebes in Abb. 12. Das erste Kurvenbild entspricht dem unharmonischen Abbau der Flözgruppe 1 bis 3 in Abb. 9. Durch die sehr scharf und tief eingesenkte Mulde entstehen an dem eingezeichneten Bauwerk Senkungsunterschiede von mehr als 2 m. Das Bauwerk würde in die Mulde hineingepreßt und dabei unter allen Umständen zerstört werden. Dagegen ruft der harmonisch betriebene Abbau (gleichzeitiger Abbau in den Flözen 1, 4 und 8 der drei Flözgruppen) eine viel flachere Senkungsmulde mit Senkungsunterschieden an dem Bauwerk von nur rd. 0,25 m hervor. Das Bauwerk senkt sich ziemlich gleichmäßig, ohne starke Pressungen und Zerrungen zu erleiden. Der angeführte Fall entspricht einem praktischen Bei-

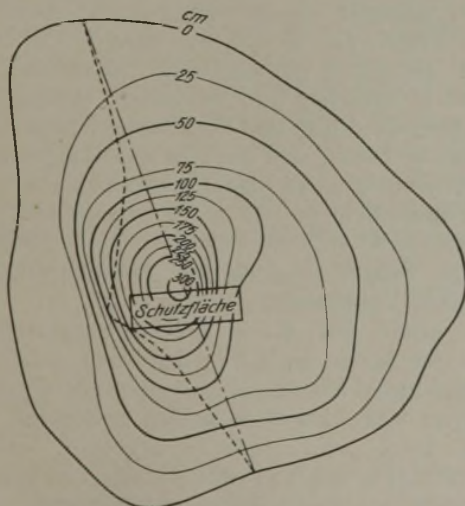


Abb. 11. Senkungskurven bei unharmonischem Abbau.

spiel mit vollständiger Durchführung der eingangs genannten Senkungsberechnungen. Auf diese Weise wird es möglich sein, überall Bergbau zu treiben und namentlich die Kohle restlos zu gewinnen, die heute noch in Sicherheitspfeilern aller Art der Allgemeinheit verlorengeht. Bei der besondern Bedeutung dieser Frage für den Bergbau wird nachstehend noch etwas näher darauf eingegangen.

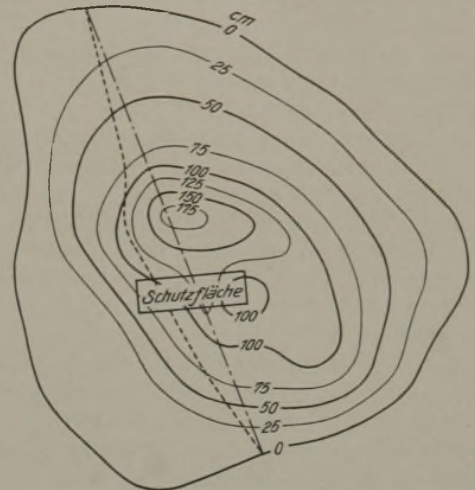


Abb. 12. Senkungskurven bei harmonischem Abbau.

**Abbau der Sicherheitspfeiler.**

Während man in Bergbaukreisen noch um die Jahrhundertwende mit der Möglichkeit des Totlaufens<sup>1</sup> der Senkungen rechnete und daher das Stehenlassen von Sicherheitspfeilern, im besondern bei Schächten, Schleusen und andern wichtigen Bauwerken, für geboten hielt, hat sich diese Auffassung inzwischen grundlegend geändert. Durch einwandfreie marscheiderische Messungen ist nachgewiesen, daß mit einem Totlaufen der Senkungen auch bei den größten Abbauteufen nicht gerechnet werden kann. Die Senkung irgendeines Punktes ist bei allen Teufen gleich, vorausgesetzt, das stets die Vollfläche im Sicherheitspfeilerbereich abgebaut worden ist, worauf man früher nicht geachtet hat. Man hat gleich große Abbaufächen zugrunde gelegt und dann gefunden, daß bei größeren Teufen der Senkungsbereich übertage immer größer und die Senkung immer geringer wird; infolgedessen ist man zu der falschen Schlußfolgerung des Totlaufens bei größeren Teufen gekommen. Heute herrscht Übereinstimmung darüber, daß die Sicherheitspfeiler nicht nützlich, sondern sogar schädlich sind. Dies gilt sowohl für den zylindrischen als auch für den kegelförmigen Sicherheitspfeiler. Während der kegelförmige Sicherheitspfeiler bei richtiger Bemessung wenigstens noch einen gewissen Schutz für den betreffenden Tagesgegenstand bildet, ist dies bei dem zylindrischen keineswegs der Fall. Bei Schächten z. B. setzen die schädlichen Zerrwirkungen durch die Schächte und bilden damit eine große Gefahr. Aber auch die kegelförmigen Sicherheitspfeiler sind zu verwerfen. Zunächst bedingen sie, wie aus Abb. 7 hervorgeht, viel zu große Kohlenverluste. Bei größeren Teufen würde ungefähr die Hälfte der Kohle stehenbleiben, wenn man alle Schächte und sonstigen wichtigen Bauwerke mit einem richtig bemessenen Sicherheitspfeiler versehen wollte. Im Schutzbereich

<sup>1</sup> Lehmann, a. a. O. S. 933.





Von diesen beiden Vorschlägen ist der zweite als besser anzusprechen. Die Schächte stehen von vornherein in der Senkungsmulde und werden von schädlichen Zerrungen überhaupt nicht betroffen, im Gegensatz zum Fall 1, in dem bei dem seitlichen Herantragen des Abbaus die vor ihm her laufende Pressungs- und Zerrungswelle die Schächte trifft. Wenn dabei aus irgendwelchen unglücklichen Zufällen (Störungen im Betrieb oder in der Lagerstätte, Unfälle usw.) der Abbau vorübergehend oder ganz eingestellt werden muß, verbleibt die schädigende Zerrzone dauernd im Bereich der Schachtröhre und gibt Anlaß zu starken Schäden. Im zweiten Falle dagegen liegt die schädliche Zone stets außerhalb der Schächte und kann für diese nicht gefährlich werden. Ein weiterer Nachteil besteht bei der ersten Lösung darin, daß jeweilig Restpfeiler verbleiben, die zu Gebirgsschlägen und sonstigen Störungen im Abbau führen können. Beim zweiten Beispiel werden Restpfeiler vermieden; der Abbau schreitet fließend fort und kann, von den Schächten als Mittelpunkt ausgehend, in gleicher Weise bis an die Feldesgrenzen vorgetragen werden. Dabei besteht weiterhin der Vorteil, daß sich die tiefste Stelle stets an den Schächten befindet, die Wasserabführung daher keine Störung erfährt und die Gefälleverhältnisse für die Förderung günstig bleiben. Beginnt man an den Feldesgrenzen, wie es nach der zur Zeit herrschenden Lehrmeinung noch üblich ist, dann vollzieht sich die Senkung stets von den Schächten fort und das Gefälle für die Förderung sowie der Wasserablauf werden gestört, so daß man kostspielige Senkungsarbeiten vornehmen muß. Künftig sollte also die Aus- und Vorrichtung so erfolgen, daß der Abbau im Umkreis der Schächte beginnt und gleichmäßig bis an die Feldesgrenzen vorrückt. Der zu schützende Schacht steht dann immer mitten in der Senkungsmulde und erleidet bei Einbau geeigneter Sicherungen keinen besondern Schaden. Ein Verhieb des Sicherheitspfeilers von außen nach innen muß aus den genannten Gründen als für den Schacht schädlich abgelehnt werden.

Die langjährigen Untersuchungen von Marbach<sup>1</sup> über den Abbau von Schachtsicherheitspfeilern bewegen sich in der gleichen Richtung. Bei steiler Lagerung kann sich der Abbau zwar etwas schwieriger gestalten, grundsätzlich muß er sich aber nach den in Abb. 9 gemachten Vorschlägen durchführen lassen, wobei als Ausgleich für etwaige Senkungsunterschiede außer dem harmonischen Versetzen der Betriebe noch die Möglichkeit verschiedenartigen Versatzes gegeben ist (Vollversatz gegen Bruchbau). Dazu sind selbstverständlich genaue markscheiderische Senkungsvorberechnungen notwendig, wobei sich die Zeichnung von Senkungskurven (Abb. 11 und 12) empfiehlt, die etwaige ungleichmäßige Absenkungen sowie schädliche Zerrungs- und Pressungszonen klar erkennen lassen.

Dem Markscheider erwachsen daraus große und dankbare Aufgaben, die für den Bergbau in wirtschaftlicher und sicherheitlicher Hinsicht von überragender Bedeutung sind. Für eine solche planmäßige Abbauführung und die dabei erforderlichen Senkungsvorberechnungen und Aus- und Vorrichtungs- sowie Zeit-

pläne genügt dem Markscheider nicht mehr das heutige Grubenbild, das hauptsächlich geologischer Art ist. Es muß vielmehr durch rein »betriebliche Risse« ergänzt werden, die ohne Rücksicht auf Maßstab und Darstellungsweise, aber unter Benutzung aller zeichnerischen Hilfsmittel die wichtigsten Betriebsvorgänge unter- und übertage erfassen. Der von mir geleitete Normenausschuß für das Markscheidewesen ist zur Zeit damit beschäftigt, im Anschluß an die im Jahre 1936 fertiggestellten und vom Fachnormenausschuß für Bergbau in Essen herausgegebenen Normen für Markscheidewesen, DIN BERG 1901–1938, »Musterrisse« für ein Betriebsgrubenbild anzufertigen, die als Ergänzung der Normen demnächst veröffentlicht werden. Es steht zu erwarten, daß sich derartige vom Markscheider geschickt angelegte Betriebsrisse für ihn selbst und die Betriebsführung als wertvolles Hilfsmittel erweisen.

#### Zusammenfassung.

Der Übergang von Kleinbetriebs- zu Großbetriebspunkten verlangt eine planmäßige Abbauführung. Diese gründet sich auf die weitestgehende Ausnutzung der technischen Hilfsmittel unter Ausschaltung aller engsten Querschnitte und fordert zur Vermeidung von Kohlenverlusten und zur Einschränkung der Bergschäden einen »harmonisch« betriebenen Abbau. Tiefe und steile Einzelsenkungsmulden sind zu vermeiden und statt dessen breit ausgewalzte, wenig tiefe Senkungsmulden anzustreben. Dies bedingt große Abbauflächen und fließenden Abbaubetrieb, der die Wiedereinführung des Rückbaus gebietet. Der Abbau muß zum Schutze der Schächte von diesen zur Feldesgrenze vorgetragen werden und nicht umgekehrt. Unerlässlich ist ferner der vollständige Verhieb aller Sicherheitspfeiler.

An den vorstehenden Vortrag knüpfte sich die im folgenden in gekürzter Fassung wiedergegebene Aussprache, die der Vorsitzende des Ausschusses für Betriebswirtschaft, Bergassessor Grotowsky, Gelsenkirchen, mit einigen Ausführungen einleitete.

Dr. J. Weißner, Essen: Die Frage der Bemessung des Schachtsicherheitspfeilers wird noch zu sehr gefühlmäßig statt auf der Grundlage exakter Beobachtungen behandelt. Einfache Nivellements und Lotungen befriedigen nicht, sondern wichtiger ist die Ermittlung der waagrecht beanspruchten des Gebirges, der Schachtsäule und der in der Umgebung des Schachtes gelegenen Grubenbaue. Die bisher beim Unter- und Überbauen von Richtstrecken und Querschlägen angestellten abbaudynamischen Untersuchungen haben bereits wertvolle Erkenntnisse vermittelt. Dem petrographisch bedingten unterschiedlichen Verhalten des Gebirges gegenüber den zu erwartenden mannigfaltigen Einwirkungen ist sowohl bei der Anlage der Sohlen und Füllörter als auch beim Ausbau des Schachtes größte Beachtung zu schenken. Es ist ferner gewagt, den Abbau in breiter Front von einer Seite her an den Schacht, und vollends verfehlt, ihn an die meistens zu eng gewählte Sicherheitspfeilergrenze heranzuführen; denn die auf weite Entfernung vorausseilenden, den Gleichgewichtszustand des Gebirges störenden Druckwirkungen sind dem Schacht und den Grubenbauen gefährlicher als die lediglich durch den Abbau des Sicherheitspfeilers hervorgerufenen Wirkungen. Diese sind vor allem bei wenig fest ausgebildetem Gebirge und bei stehengelassener Kohle deshalb so schädlich, weil die Schacht- und Grubenbaue nicht wie oberhalb von Abba Hohlräumen abwärts gleiten können, sondern hauptsächlich von oben her und von den Seiten vom freier werdenden Druck erfaßt werden,

<sup>1</sup> Marbach: Einwirkungen des Abbaus auf Schächte im Ruhrbezirk und Maßnahmen zu ihrer Verhütung, Glückauf 57 (1921) S. 1057; Beeinflussung des Abbaus und Betriebes durch Schachtsicherheitspfeiler, Kohle u. Erz 30 (1933) Sp. 197; Schachtbeanspruchung und Schachtausbau, Glückauf 70 (1934) S. 321.

der die Schacht- und Streckenhohlräume zuzuquetschen trachtet.

Dr.-Ing. G. Marbach, Gelsenkirchen: Die fesselnden und aufschlußreichen Ausführungen von Dr. Lehmann möchte ich in einigen Punkten ergänzen, und zwar vor allem soweit sie sich auf den Abbau der Schachtsicherheitspfeiler beziehen. Ein starres Schema läßt sich dafür nicht angeben. Man kann wohl gewisse allgemeine Richtlinien aufstellen, darüber hinaus muß aber jeder Fall für sich betrachtet werden und eine besondere Bearbeitung erfahren. Zu unterscheiden sind zwei Hauptfälle, nämlich der Abbau 1. bei standfestem, nicht wasserführendem Deckgebirge und 2. bei nicht standfestem, wasserführendem Deckgebirge.

Der erste Fall, in den ich alle nicht stärker wasserführenden Deckgebirgsschichten einbeziehe, soweit sie von Hand ohne Anwendung technisch schwieriger Abteufverfahren und mit einfachem Ausbau durchteuft werden können, ist naturgemäß der einfachere. Hier ist selbstverständlich ein vollständiger Abbau anzustreben, wie es bereits überwiegend geschieht. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Lagerungsverhältnisse.

Bei regelmäßiger, flacher Lagerung läßt sich ein planmäßiger Abbau am besten durchführen, aber auch bei gestörter und steiler Lagerung ist er möglich, wie das Beispiel der Zeche Consolidation beweist, die bereits vor dem Kriege im Schachtsicherheitspfeiler gebaut hat. Der Schacht stand im steilen Südfügel eines Sattels, den noch dazu eine Überschiebung durchsetzte. Die Lagerungsverhältnisse waren also für den Abbau denkbar ungünstig; außerdem lagen über die Wirkungen eines derartigen Abbaus damals noch keine Erfahrungen vor. Der Verhieb erfolgte von den äußeren Grenzen des Sicherheitspfeilers zum Schacht hin, ohne daß, abgesehen von vermehrten Instandsetzungsarbeiten im Schacht, Störungen des Förderbetriebes eintraten. Voraussetzungen für ein solches Vorgehen sind ein trocknes Deckgebirge und ein einfacher Schachtausbau, z. B. aus Ziegelmauerung. Die Abbaueinwirkungen auf den Schacht müssen sorgfältig verfolgt und die Teufenverkürzungen und damit die Pressungen durch rechtzeitige Lüftung des Ausbaus mit Hilfe von Dehnungsfugen beseitigt werden.

Was sich aber trotz besten Versatzes meist nicht vollständig vermeiden läßt, ist die Schiefstellung des Schachtes. Wenn z. B. verschiedene Kohlenmengen beiderseits des Schachtes anstehen, dieser sich also nicht im Schwerpunkt des Abbaus befindet, wird er naturgemäß eine Schiefstellung zum stärksten Abbau hin erfahren. Man kann dem dadurch entgegenwirken, daß man durch entsprechende Anwendung von Abbau mit und ohne Versatz einen Ausgleich herbeiführt. Diese Maßnahmen fallen auch unter den von Lehmann vorgeschlagenen harmonischen Abbau, lassen sich aber nur in beschränkten Fällen durchführen und stellen immer einen unerwünschten Eingriff in den Betrieb dar. Als wichtigster Grundsatz sei wiederholt, daß bei standfestem, nicht wasserführendem Deckgebirge und bei flacher, ungestörter Lagerung der Schachtsicherheitspfeiler vollständig abzubauen ist. Der Verhieb soll mit langer Abbaufront und einwandfreiem Versatz am Schacht beginnen und doppelflügelig, also zum Teil auch im Rückbau erfolgen, wobei weniger die Versatzart als der schnelle Abbaufortschritt maßgebend ist. Der Grubenbetriebsleiter kann den Abbau ohne Schwierigkeit so regeln, daß bruchempfindliche Zonen, die sich bei der mit der Teufe zunehmenden Größe des Schachtsicherheitspfeilers nicht vollständig umgehen lassen, den Schacht an unbedenklicher Stelle treffen. Er muß also die Grenzen der einzelnen Abbaustöße, im besondern die streichenden, vorher genau bestimmen, weil diese feststehen und daher zeitweilig Druckwirkungen hervorrufen werden. Gegenüber der festen streichenden Abbaugrenze rückt die Abbaufont stetig vor, so daß es nicht zu bruchzonartigen Auswirkungen kommen kann. Je schneller der

Abbaufortschritt ist, desto störungsloser gehen die Hangendschichten nieder, wobei angestrebt werden muß, den Schacht mit den Füllortanlagen, Pumpenkammern usw. als Ganzes geschlossen abzusenken. Durch geeignete Maßnahmen am Schachtausbau, wie Dehnungsfugen, läßt sich diesen Bewegungsvorgängen am besten Rechnung tragen.

Viel wichtiger und schwieriger ist der Abbau des Schachtsicherheitspfeilers im zweiten Falle bei nicht standfestem, wasserführendem Deckgebirge, weil dadurch, wie die Erfahrung gelehrt hat, eine schwerwiegende Beschädigung, unter Umständen sogar ein Zubruchgehen des Schachtes oder das Ersaufen der ganzen Schachtanlage eintreten kann. Erschwerend kommt am Niederrhein und im Aachener Bezirk hinzu, daß bei dem aus Schwimmsand bestehenden Deckgebirge der Sicherheitspfeiler zum Schutze der Schächte besonders groß gewählt werden muß und daher mit zunehmender Teufe untragbare Kohlenverluste entstehen. Trotz vorsichtiger Bemessung des Sicherheitspfeilers haben sich vielfach Abbaueinwirkungen eingestellt. So weisen beispielsweise Schächte, die durch einen nach den heutigen Erkenntnissen ausreichenden Sicherheitspfeiler geschützt sind, an der Rasenhängebank Senkungen von 40 cm und mehr auf, die der Schachtausbau zum größten Teil in Form einer Verkürzung der Schachteufe hat aufnehmen müssen. Dabei kann im Steinkohlengebirge, also an ungefährdeter Stelle, an den Füllörter, an durchsetzenden Flözen usw. bereits eine Druckentspannung eintreten. Erfolgt sie nicht, so ist bei zunehmender Verkürzung der Schachteufe und damit wachsender Knickbeanspruchung schließlich ein Bruch unvermeidbar. Auch bei gut ausgeführten Tübbingschächten, also bei knickfestem Ausbau, ist gegenüber derartigen Verkürzungen die zulässige Beanspruchung begrenzt. Daß diese Überzugwirkungen in gewissen Grenzen tragbar sind, wird durch Erfahrungen bewiesen. Gleichwohl ist von dem Sonderausschuß, der sich mit dem Zusammenbruch von Tübbingschächten beschäftigt hat, in einem Falle die Zerstörung des Schachtes auf solche Abbaueinwirkungen zurückgeführt worden. Diese Auffassung kann nicht zutreffen, denn sonst wären eine ganze Anzahl von Schächten, die derartigen Einwirkungen in noch höherem Maße unterliegen, längst zusammengebrochen.

Bei wasserführendem Deckgebirge gibt es somit zwei Lösungen, nämlich entweder einen ausreichend bemessenen Schachtsicherheitspfeiler stehen zu lassen und die genannten Überzugwirkungen in Kauf zu nehmen, in der Erwartung, daß sie das tragbare Maß nicht überschreiten, oder einen Weg für den Abbau des Sicherheitspfeilers zu finden. Die erste Lösung ist die einfachere; sie wird in Deutschland und Holland überwiegend, in Belgien zum Teil angewandt. Da sie zunächst das Anstehen sehr großer Kohlenmengen im Schachtsicherheitspfeiler bedingt, deren späterer unschädlicher Abbau nicht gewährleistet ist, befriedigt sie jedoch keineswegs, wenn sich auch in einigen Fällen der Abbau teilweise hat ermöglichen lassen. Man muß also von Anfang an einen vollständigen Abbau anstreben. Hierbei handelt es sich aber nicht nur um eine abbau-, sondern auch um eine ausbautechnische Aufgabe.

Dem Vorschlag Lehmanns, die Sicherheitspfeiler der Außenschächte abzubauen, ist entgegenzuhalten, daß die Wirkung bei Schwimmsandüberlagerung nicht auf die Schächte beschränkt bleibt, sondern den Bestand der ganzen Grube gefährden kann. Der Tübbingausbau der Außenschächte muß daher mit Hilfe der von mir bereits 1921 empfohlenen stopfbüchsenartigen Ausgleichstücke<sup>1</sup> beweglich gestaltet werden. Auch Dr. Roelen sieht diese technische Sicherheitsmaßnahme als Voraussetzung für den Abbau im Einwirkungsbereich der Außenschächte an und will daher bei der Großschachtanlage Walsum davon Gebrauch machen. Man wird somit wertvolle Erfahrungen über ihre Bewährung sammeln können und der Lösung der Frage erheblich näherkommen.

<sup>1</sup> Glückauf 57 (1921) S. 1057.

Bergwerksdirektor Bergassessor Burckhardt, Kohlscheid (Rhld.): Auf der Grube Maria des Eschweiler Bergwerks-Vereins hat man den Abbau im Einwirkungsbereich auf den Hauptförderschacht, der in seinem obersten Teil mit Tübbing, im übrigen mit Ziegelmauerwerk ausgebaut ist, mit Erfolg durchgeführt. Es bestand die Notwendigkeit, eine stärkere Lotabweichung des Schachtes durch den Abbau in seinem Einwirkungsbereich zu vermeiden. Bei der auf dieser Grube vorherrschenden welligen Lagerung konnte man gleichzeitig nördlich und südlich des Schachtes je eine Mulde in Angriff nehmen, deren Abbau so gestaltet wurde, daß sich auf beiden Seiten des Schachtes etwa die gleichen Senkungen ergaben. Der Abbau begann in der Profillinie des Schachtes und schritt im Streichen nach beiden Seiten gleichmäßig fort.

Diese Abbauführung, die je nach der Ausrichtung der betreffenden Abbaufügel teils Rückbau, teils Vorbau erforderte, hat sich bewährt. Der Schacht ist gleichmäßig abgesenkt worden, ohne daß seine Lotlinie durch den Abbau eine wesentliche Beeinflussung erfahren hat. Den infolge der Abbaueinwirkungen zu erwartenden Pressungserscheinungen in der Schachtausmauerung wurde mit Erfolg dadurch begegnet, daß man vor Beginn des Abbaus Quetschholzlagen im Mauerwerk einbrachte, die später unter Druck kamen, stärkere Zerstörungen des Schachtes aber verhüteten.

Auf die Ausführungen von Dr. Lehmann eingehend, wies der Redner darauf hin, daß mit dem harmonischen Abbau nicht notwendigerweise auch der verstärkte Übergang zum Rückbau verknüpft zu sein brauche. Man könne den gleichen Erfolg durch entsprechende Anpassung des Zuschnitts der Ausrichtung erzielen. Wenn man in der Lage sei, bei geeigneten Gebirgsverhältnissen, geringem Streckendruck usw. Rückbau zu betreiben, so biete sich der Vorteil, daß die Ausrichtungsstrecken in größerer Entfernung voneinander angeordnet werden könnten. Die heute durch Bandstrecken gegebene Möglichkeit, sehr lange Abbaustrecken aufzufahren, lasse aber auch den Umfang der Ausrichtung für ausschließlichen Vorbau erträglich erscheinen. Letzten Endes stellte die von Lehmann empfohlene abwechselnde Führung von Vorbau und Rückbau nichts anderes als das »Aufrollen der Abbaufelder« dar, das natürlich auch bei anschließlicher Anwendung von Vorbau möglich sei.

Was die Frage des Abbaus von Schachtsicherheitspfeilern tiefer Gefrierschächte anbelange, so seien nicht nur die außerordentlich hohen Anlagekosten der Schächte, sondern auch die gesamten Anlagewerte der Tagesanlagen zu berücksichtigen. Besonders bei der von Lehmann angegebenen Einteilung der Baufelder für ein Verbundbergwerk glaube er daher nicht an die Möglichkeit eines Abbaus des Schachtsicherheitspfeilers der Hauptanlage, weil das Wagnis in diesem Falle bei tiefen Gefrierschächten viel zu groß erscheine. Dagegen würden die großen Kohlenverluste im Schachtsicherheitspfeiler künftig vielfach dazu führen müssen, daß man bei der Auswahl der Schachtsicherheitspfeiler Rückseite nehme. Man werde dann die Schächte an Stellen des Grubenfeldes niederbringen, wo nur mit geringen oder weniger bauwürdigen Kohlenvorräten zu rechnen sei, so daß sich der Verlust durch die im Schachtsicherheitspfeiler anstehende Kohle verringere. Den Nachteilen größerer Förderwege, die sich daraus ergäben, könne man mit den neuzeitlichen technischen Einrichtungen leicht begegnen.

Bergwerksdirektor Bergassessor F. Luyken, Gelsenkirchen: Seit Jahrzehnten wird auf allen drei Schachtanlagen der Zeche Consolidation der Schachtsicherheitspfeiler abgebaut, und zwar ehe man eine neue Sohle niederbringt. Die Schächte stehen auf einem steilen Spezialsattel des Gelsenkirchener Sattels; die Flöze fallen mit 40–60° nach Norden und Süden ein.

In frühern Jahren ist von der Grenze der Schachtsicherheitspfeiler aus die Kohle mit Spülversatz zum

Schacht hin abgebaut worden, weil sich hierbei die beste Möglichkeit bot, die Strecken vollständig zu verfüllen. Man hoffte dadurch den Gebirgskörper trotz der ungünstigen Wirkung des Rückbaus am besten halten zu können. Schwierigkeiten haben sich bei diesem Abbaufahren nicht ergeben. Die Füllörter sind, obwohl sie unterbaut wurden, fast unberührt geblieben, und auch die Schächte haben sich kaum aus dem Lot bewegt. Nur in dem Übergang vom Mergel zum Steinkohlengebirge ist ein Absatz entstanden, der aber wahrscheinlich von früher her stammt und nicht unmittelbar mit dem Abbau des engeren Schachtsicherheitspfeilers zusammenhängt.

In neuerer Zeit wird von der Schachtmitte aus bis zur Grenze des Schachtsicherheitspfeilers gebaut. In den Jahren 1920–1927 ist der Sicherheitspfeiler der Schächte 2/7 in der mittlern Fettkohlengruppe nachträglich bis an die Schachtmauer abgebaut worden. Auch hierbei haben sich keine Unzuträglichkeiten geltend gemacht, im besonderen sind keine Schachtstörungen vorgekommen, die sich auf den Abbau aus dem Schachtsicherheitspfeiler zurückführen ließen.

Ähnlich sind die Erfahrungen von der Zeche »Unser Fritz«. Da hier die im Schachtsicherheitspfeiler auf den obern Sohlen stehengebliebene Zollvereinflözgruppe ständig Schwierigkeiten bereitete, entschloß man sich vor 15 Jahren, diese Gruppe aus dem Schachtsicherheitspfeiler herauszunehmen. Man ging beim Abbau damals sogar bis an die Schachtmauer heran, obwohl es sich beim Schacht 4 der Zeche um einen Doppelschacht mit einer Förderung von 3500–4000 t handelte. Auch dieser Abbau, der also erst nachträglich erfolgte, hat in diesen Jahren keine Schachtstörung verursacht. Allerdings ist der Schacht ständig beobachtet und instandgehalten worden.

Ich bin der Ansicht, daß irgendwelche erheblichen Schwierigkeiten auch beim nachträglichen Abbau des Schachtsicherheitspfeilers nicht auftreten werden, selbst nicht bei ungünstigen Verhältnissen, wie steiler Lagerung und mächtigen Flözen, wenn entsprechend vorsichtig gearbeitet und gut versetzt wird.

Zu dem von Dr. Lehmann vorgeschlagenen harmonischen Abbau in Gruppen sei bemerkt, daß die Zeche Consolidation fünf Flözgruppen baut, nämlich die untere Flammkohle, die Gaskohle sowie die obere, mittlere und untere Fettkohle. Jahrelang sind auf dieser Zeche aus kaum 4 Maximalfeldern täglich 8000 t gefördert worden. Zur Zeit beträgt die Förderung von Consolidation und Unser Fritz rd. 10000 t täglich.

Der Abbau geht so vor sich, daß sämtliche Gruppen gleichzeitig und gleichmäßig gebaut werden, ursprünglich zwar weniger wegen des harmonischen Abbaus, als vielmehr aus dem Grunde, damit auf lange Zeit hinaus eine möglichst gleichbleibende Kohlenzusammensetzung und ein gleichmäßiger Koks gewährleistet sind. Als Nebenwirkung wurde dabei festgestellt, daß man durch den gleichzeitigen Abbau in allen Gruppen die Senkungswirkungen ganz erheblich abschwächen konnte. Bekanntlich liegen im Grubenfelde die Werke der großen Schalker Industrie, wie von Grillo & Funke, der Gutehoffnungshütte, von Küppersbusch, der Glas- und Spiegel-Manufaktur, der chemischen Industrie und der Schalker Eisenhütte, 3 Bahnhöfe usw. Wenn man die Flözgruppen nacheinander vom Hangenden zum Liegenden bei der verhältnismäßig großen Förderung aus dem kleinen Felde abgebaut hätte, würden an einzelnen Stellen ganz erhebliche Senkungen mit scharfen Mulden aufgetreten sein. Dadurch aber, daß man in allen fünf Gruppen zu gleicher Zeit baut — ich achte darauf, daß das Verhältnis der Gruppen zueinander möglichst gleich bleibt —, gelingt es, die einzelnen Einwirkungen so zu regeln, daß im großen und ganzen keine scharfen Mulden entstehen, sondern daß sich die über das ganze Feld reichenden Senkungen so weit ausgleichen, wie es die naturgegebenen Grubenverhältnisse überhaupt zulassen; es treten vor allem an den großen Industriewerken nur verhältnismäßig geringe Bergschäden auf.

Die Senkungen selbst lassen sich natürlich nicht vermeiden, aber es ist möglich, sie auf ein erträgliches Maß in ihren Auswirkungen zu beschränken. Größere Schwierigkeiten, die zweifellos durch den unharmonischen Abbau entstehen können, sind also durch den harmonischen Abbau im Sinne von Lehmann vermieden worden.

Dr.-Ing. Roelen, Hamborn: Dr. Lehmann ist ein zu beweglicher Mann, und wir kennen ihn zu gut, als daß wir ihm die Absicht unterschieben könnten, ein neues »Reglement« für die Abbauführung zu geben. Was er behandelt hat, sind Sonderfälle, Überlegungen, die in dem einen oder andern Falle zutreffen. Er denkt nicht daran, durch den Rückbau den alten Vorwärtsbau abzuschaffen, sondern das eine ist an einer Stelle gut und die Verbindung von beiden vielleicht an einer andern Stelle. Eines schickt sich nicht für alle, und die Verhältnisse im Ruhrbergbau liegen ja nicht so, daß man sie über einen Leisten schlagen kann.

Im wesentlichen hat Lehmann drei Gesichtspunkte erörtert: den harmonischen Abbau, den Rückbau und als Nutzenanwendung das Verbundbergwerk. Der Rückbau ist sicherlich nicht überall angebracht. Auf der Zeche Walsum, wo man bewußt die Vorrichtung darauf abgestellt hat, sind die Lagerungsverhältnisse derart, daß die Auffahrungen auf lange Strecken schnurgerade erfolgen können. Die Schlußfolgerung, die Lehmann für die tunlichst restlose Gewinnung der Kohlenvorräte beim Verbundbergwerk zieht, trifft ebenfalls für Walsum zu. Der Hauptanlage soll jede schädliche Einwirkung ferngehalten werden, denn sie ist bestimmend für die Gesamtleistung des Verbundbergwerks. Die Hauptschächte mit ihrem großen Anlagewert erhalten daher einen ausreichenden Sicherheitspfeiler. Anders ist es bei den Außenschächten. Sie werden geschont, soweit es möglich ist, aber sie bilden kein wesentliches Glied des Verbundbergwerks und können daher aufgegeben oder ersetzt werden. Das Zusammenbrechen eines Schachtes erfolgt nicht plötzlich, so daß ein gefährdeter Außenschacht beizeiten verfüllt werden kann und die übrige Grube unversehrt bleibt.

Hier erhebt sich die Frage, die ich noch hervorheben möchte: Wie sind künftig die Außenschächte zu gestalten, bei denen man keinen Sicherheitspfeiler stehen lassen kann und es volkswirtschaftlich richtiger ist, eher den Schacht aufzugeben? Selbstverständlich müssen hier die Anlagekosten möglichst beschränkt werden. Wenn die Hauptanlage etwa 100 Mill.  $\mathcal{M}$  kostet, können für einen Außenschacht etwa 10 Mill.  $\mathcal{M}$  angelegt werden. Die Entfernung von Förderanlage zu Förderanlage ist nach der Einführung der Lokomotive und der Rationalisierung von 1 km — ich nenne sie die Pferdezugstrecke — auf 3 km und schließlich auf 10 km gestiegen, wie z. B. in Holländisch-Limburg. Dieser Sprung bei den Schachttfernungen ist ebenso richtig und wirtschaftlich wie der Übergang vom Handförderwagen zum Maschinenförderwagen.

Aus den Ausführungen von Lehmann und Marbach ergibt sich die Anregung, nicht nur der Frage des Rückbaus, sondern auch besonders der weitgehenden Gewinnung und Vermeidung von Sicherheitspfeilern Beachtung zu

schenken, womit die Art des Schachtausbaus in Zusammenhang steht. Burckhardt ist darin beizustimmen, daß man für den Ansatzpunkt der Hauptschächte wenig kohlenreiche Stellen wählen soll. Die Überwindung der Entfernungen, etwa vom Gewinnungspunkt bis zum Schacht, stellt kein lineares Kostenproblem dar. Wenn 1 tkm rd. 24 Pf. kostet, dann erfordern 2 tkm 26 Pf., 3 tkm 27 Pf. und jedes weitere Tonnenkilometer 1 Pf. mehr. Es empfiehlt sich also, eine wertvolle Anlage, die Seele des gesamten Werkes, zu schonen und unter den Außenanlagen soviel abzubauen, wie eben möglich ist.

Vorsitzender, Bergassessor Grotowsky: Aus der gesamten an den Vortrag von Dr. Lehmann geknüpften Aussprache hat sich die einmütige Auffassung ergeben, daß der Abbau des Schachtsicherheitspfeilers im großen und ganzen nützlich und sogar notwendig ist und daß er sich nur in vereinzelt Fällen nicht durchführen läßt. Auf die Sicherung der Schachtsäule ist besonderer Wert zu legen. Auch auf der Zeche Graf Bismarck hat sich gezeigt, daß in den höhern Schichtlagen namentlich dort starke Schäden eintreten, wo Flöze durchsetzen; selbst 20-cm-Flöze können eine Druckzone in der Schachtsäule hervorrufen.

Von einem Abbau nach dem Schachtsicherheitspfeiler hin ist nach den Erfahrungen, die man besonders auf der Zeche Westfalen und letzthin auf der neuen Schachanlage der Zeche Monopol gemacht hat, nach Möglichkeit abzu- sehen. Am günstigsten ist es erwiesenermaßen, wenn man in der Schachtlinie aufhauen und von hier aus den Abbau vornehmen kann. Auf der Zeche Graf Bismarck ist es gelungen, bei 825 m Teufe und 15° Einfallen ein Flözstück herauszuschneiden, das 350 m schwebende Höhe hatte. Von diesem Aufhauen ist man 300 m weit nach beiden Seiten vorgegangen, ohne daß die Schächte irgendwelchen Schaden genommen haben.

Bei dem Meinungs austausch ist fast ausschließlich über den Abbau von Schachtsicherheitspfeilern gesprochen worden, und ich habe es vermißt, daß bei den Vorschlägen zur Führung eines harmonischen Abbaues der Abbau an den Markscheiden kaum Erwähnung gefunden hat. Wenn der Abbau immer an derselben Linie (Markscheide) aufhört, ohne daß die Nachbarzeche entsprechend abbaut, werden im fremden Felde stets an der nämlichen Stelle Zerrungen und Pressungen und dadurch große Schäden entstehen. Benachbarte Schachtanlagen müßten daher, mehr als es bisher geschehen ist, einen Ausgleich an den Feldesgrenzen herbeizuführen suchen. Es wäre erwünscht, wenn die anwesenden Markscheider hierzu Stellung nehmen und über die vorliegenden Erfahrungen berichten würden.

Dr. Lehmann und Professor Dr. Oberste-Brink, Essen, äußerten sich dahin, daß im allgemeinen auf einen harmonischen Abbau keine Rücksicht genommen werde. Es gebe aber zahlreiche Fälle, in denen sich die Nachbarn auf eine Abbauweise geeinigt hätten, welche die Senkungen möglichst unschädlich mache. Das beste Beispiel hierfür sei wohl der Rhein-Herne-Kanal. Auch Austausch von Feldesteilen an der Markscheide sei wiederholt vorgekommen, wobei es sich meist nur um Längen von 50–100 m gehandelt habe.

## Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Jahre 1937.

Die deutsche Eisen schaffende Industrie, die von dem allgemeinen wirtschaftlichen Zusammenbruch vor 1933 besonders hart betroffen war, ist im Berichtsjahr zeitweilig bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt gewesen. Die Roheisengewinnung des letzten Jahres weist mit 16 Mill. t gegen 1936 eine Steigerung um 655 000 t oder 4,3% auf, die Stahlerzeugung zeigt mit 19,8 Mill. t eine Zunahme um 641 000 t oder 3,3%, die Walzwerkserzeugung mit 15,1 Mill. t eine solche von 757 000 t oder 5,3%. Gegen-

über 1932, dem Jahr des Tiefstandes der deutschen Wirtschaft, sind die Erzeugungsziffern auf mehr als das Dreifache bis Vierfache gestiegen. Auch die Gewinnung des Hochkonjunkturjahres 1929 wurde 1937 erheblich überschritten, vor allem die Rohstahlerzeugung, die ein Mehr von 3,6 Mill. t oder 22,2% verzeichnet.

Die Produktionsentwicklung war, wie aus der Zahlentafel 2 entnommen werden kann, in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres günstiger als in der ersten. Die größte Ge-

winnung wurde in den letzten drei Monaten erzielt. Unter den Gewinnungsgebieten kommt dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk die größte Bedeutung zu. Auf ihn entfielen 1937 70 % der Roheisengewinnung, 69 % der Rohstahlerzeugung und 66 % der Walzwerkserzeugung. An zweiter Stelle steht der Saarbezirk, der im Berichtsjahr 2,2 Mill. t Roheisen, 2,4 Mill. t Rohstahl und 1,9 Mill. t Walzwerkserzeugnisse herstellte. Schlesien behauptet mit den nord-, ost- und mitteldeutschen Werken in der Eisengewinnung den dritten Platz; es lieferte 1937 1,7 Mill. t Roheisen, 2,3 Mill. t Rohstahl und 1,7 Mill. t Walzwerkserzeugnisse. Es folgt das Siegerland einschl. Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen mit einer Gewinnung von 531 000 t Roheisen, 439 000 t Rohstahl und 653 000 t Walzwerkserzeugnissen. Den Rest der Gewinnung liefern Sachsen und Süddeutschland.

Zahlentafel 1. Roheisen- und Stahlerzeugung Deutschlands (in 1000 t)<sup>1</sup>.

Jahr	Roheisen	Rohstahl	Walzwerkserzeugnisse <sup>2</sup>
1913	16 755	17 812	15 601
1929	13 401	16 246	12 459
1930	9 695	11 539	9 072
1931	6 063	8 292	6 584
1932	3 933	5 770	4 553
1933	5 267	7 612	6 008
1934	8 742	11 916	9 027
1935	12 842	16 447	12 271
1936	15 303	19 208	14 379
1937	15 958	19 849	15 136

<sup>1</sup> Seit 1935 einschl. Saarland. — <sup>2</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Zahlentafel 2. Monatliche Gewinnung an Eisen und Stahl im Jahre 1937<sup>1</sup>.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse <sup>2</sup>				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	
1933 . . . .	438 897	14 430	367 971	12 098	634 316	25 205	505 145	20 072	500 640	19 893	383 544	15 240	46
1934 . . . .	728 472	23 950	607 431	19 970	993 036	39 199	781 125	30 834	752 237	29 694	568 771	22 451	66
1935 . . . .	1 070 155	35 183	757 179	24 894	1 370 556	54 101	943 186	37 231	1 022 571	40 365	669 765	26 438	99
1936 . . . .	1 275 261	41 812	908 408	29 784	1 600 664	62 977	1 113 041	43 792	1 198 252	47 144	795 179	31 286	110
1937: Jan.	1 292 092	41 680	914 403	29 497	1 536 668	61 467	1 058 355	42 334	1 160 659	46 426	771 704	30 868	115
Febr.	1 190 803	42 529	834 960	29 820	1 521 996	63 417	1 048 151	43 673	1 173 865	48 911	774 423	32 268	115
März	1 303 932	42 062	924 207	29 813	1 584 444	63 378	1 090 300	43 612	1 210 433	48 417	800 954	32 033	113
April	1 306 182	43 539	920 842	30 695	1 647 471	63 364	1 130 757	43 491	1 275 777	49 068	836 684	32 180	115
Mai	1 313 071	42 357	925 966	29 870	1 611 093	70 048	1 124 620	48 897	1 175 849	51 124	789 776	34 338	114
Juni	1 304 243	43 475	908 336	30 278	1 661 064	63 887	1 144 075	44 003	1 286 721	49 489	848 489	32 634	118
Juli	1 345 345	43 398	943 598	30 439	1 656 955	61 369	1 142 120	42 301	1 265 274	46 862	835 196	30 933	119
Aug.	1 361 381	43 916	947 416	30 562	1 665 664	64 065	1 138 807	43 800	1 262 159	48 545	828 613	31 870	119
Sept.	1 349 498	44 983	940 050	31 335	1 693 508	65 135	1 164 273	44 780	1 311 110	50 427	869 224	33 432	124
Okt.	1 418 901	45 771	991 877	31 996	1 713 769	65 914	1 186 406	45 631	1 317 464	50 672	882 642	33 948	125
Nov.	1 372 469	45 749	960 647	32 022	1 791 178	71 647	1 260 252	50 410	1 354 553	54 182	913 397	36 536	126
Dez.	1 400 447	45 176	992 286	32 009	1 764 988	67 884	1 248 323	48 012	1 342 607	51 639	913 564	35 137	125
Jan.-Dez.	1 329 864	43 722	933 716	30 698	1 654 069	65 078	1 144 703	45 038	1 261 373	49 628	838 722	32 999	119

<sup>1</sup> Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, seit 1935 einschl. Saarland. — <sup>2</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Die Roheisengewinnung Deutschlands entfällt zu zwei Dritteln auf Thomaseisen, wovon im Berichtsjahr 10,7 Mill. t hergestellt wurden. An Stahl-, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium sind 3,3 Mill. t oder 21 % der Gesamtgewinnung erzeugt worden, an Gießereiroheisen und Gußwaren erster Schmelzung waren es 973 000 t, an Hämatitroheisen 743 000 t. Während die letztjährige Erzeugung von Hämatitroheisen sowie Gießereiroheisen und Gußwaren erster Schmelzung erheblich hinter der Gewinnung des Jahres 1929 zurückbleibt, ging die Erzeugung von Thomasroheisen sowie Stahl-, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium beträchtlich darüber hinaus. Die Rohstahlerzeugung des Jahres 1937 setzte sich zusammen aus 10,5 Mill. t basischen Martinstahl-Rohblöcken, 8 Mill. t Thomasstahl-, 535 000 t Tiegel- und Elektro Stahl-Rohblöcken, 317 000 t basischem Stahlguß, 164 000 t sauren Martinstahl-Rohblöcken, 150 000 t Bessemer-Stahlguß, 130 000 t Tiegel- und Elektro-Stahlguß und 65 000 t saurem Stahlguß.

Die Walzwerkserzeugung, über deren Gliederung Zahlentafel 3 unterrichtet, zeigt im Berichtsjahr eine unterschiedliche Entwicklung. Während Eisenbahnbaustoffe und vor allem Träger einen erheblichen Rückgang der Erzeugung gegen das Jahr 1936 aufweisen, Feinbleche, Mittelbleche und Universaleisen sich auf der vorjährigen Produktionshöhe behaupteten, liegen bei den übrigen Walzwerkserzeugnissen teilweise erhebliche Steigerungen vor. Hier sind in erster Linie Stabeisen und Grobbleche zu nennen. Zu dieser Produktionsverschiebung hat die Kontingentierung des Eisenabsatzes maßgeblich beigetragen.

Aus den vorstehend behandelten Erzeugungsziffern ergibt sich das Bild einer vollbeschäftigten Eisenindustrie.

Zahlentafel 3. Walzwerksgewinnung nach Erzeugnissen.

Walzwerkserzeugnisse	1929 t	1936 t	1937 t
Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . .	1 167 434	964 836	1 018 723
Eisenbahnoberbauezeug . . . . .	1 442 031	945 517	864 622
Träger . . . . .	994 444	1 461 363	1 236 267
Stabeisen . . . . .	3 042 651	4 066 930	4 531 289
Bandeisen . . . . .	481 626	773 493	814 469
Walzdraht . . . . .	1 170 683	1 142 062	1 208 032
Universaleisen . . . . .	204 745	303 075	308 316
Grobbleche (über 4,76 mm) . . . . .	1 072 865	1 249 409	1 438 127
Mittelbleche (3—4,76 mm) . . . . .	220 910	303 014	318 536
Feinbleche . . . . .	988 347	1 328 381	1 332 919
Weißbleche . . . . .	143 978	239 473	267 232
Röhren . . . . .	905 913	1 026 008	1 125 736
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	169 570	138 891	167 541
Schmiedestücke . . . . .	254 738	392 390	437 191
Sonstige Fertigerzeugnisse . . . . .	199 467	44 179	67 471
zus.	12 459 402	14 379 021	15 136 471

Dennoch vermag die gegenwärtige große Erzeugung nicht den gestiegenen Eisenbedarf zu decken. Im Rahmen des Vierjahresplans sind deshalb Ausgleichsmaßnahmen getroffen worden. Mai 1937 wurde ein Kontingentierungsverfahren eingeführt, nach dem sich die Deckung des Eisenbedarfs zu vollziehen hat. Des weitern erfolgte der Einsatz aller Kräfte zur Verbreiterung der heimischen Erzbasis. Hier sind bereits große Erfolge erzielt worden. Es gelang, die verwertbare Eisenerzförderung von 6,7 Mill. t im Jahre 1936 auf 8,5 Mill. t im Berichtsjahr oder um 28 % zu steigern. An der Zunahme sind hauptsächlich das

Peine-Salzgitter-Gebiet und Süddeutschland beteiligt, in geringerem Maße das Sieg-, Lahn- und Dillgebiet. Diese Umschichtung läßt die Hinwendung zu weniger gehaltreichen Inlanderzen erkennen. Mit der Gründung der Reichswerke Hermann Göring wurde ein neuer Abschnitt in der Erschließung der bisher noch nicht verwandten eisenarmen Erze begonnen. Dadurch wird nicht nur die heimische Eisenerzgrundlage beachtlich vergrößert, sondern auch eine Kapazitätserweiterung der deutschen Eisenhütten herbeigeführt. Die Durchführung der Pläne erfordert allerdings erhebliche Bauzeiten. Es ist deshalb von Bedeutung, daß bereits seit längerem die großen deutschen Eisenkonzerne

eine Vergrößerung ihrer Anlagen in Angriff genommen haben. Um den Ausbau der deutschen Eisenindustrie unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten sicherzustellen, wurde vom 1. Oktober 1937 an eine Errichtungskontrolle für Eisenwerke verfügt. Trotz der Zunahme der heimischen Eisenerzförderung war eine Steigerung der deutschen Eisenerzeinfuhr nicht zu umgehen. Diese erhöhte sich von 18,5 Mill. t 1936 auf 20,6 Mill. t 1937, mithin um 12%. Innerhalb der Gesamteinfuhr ist der Anteil der hochwertigen schwedischen Erze gestiegen, der der eisenärmern Minette-Erze dagegen zurückgegangen, so daß sich der Wirkungsgrad der Einfuhrsteigerung erhöht hat.

## UMSCHAU.

### Druckluftbremse für Druckluftlokomotiven untertage.

Von Ingenieur S. Brauer, Hamburg.

Die untertage gebräuchlichen Druckluftlokomotiven sind nur mit einer zumeist als Spindelbremse gebauten Handbremse ausgerüstet. Da die bei ihrer Handhabung erforderliche Drehung des Handrades besonders beim Verschiebedienst für den Lokomotivführer unbequem ist, wird sie wenig benutzt und statt dessen vielfach durch das Geben von Gegenluft gebremst. Naturgemäß werden dadurch die Maschinen und besonders die Lager stark beansprucht, was deren Lebensdauer verringert und einen erheblichen Verbrauch von Ersatzteilen zur Folge hat.

Dieser Umstand gab Veranlassung, auf der Schachtanlage Friedrich Thyssen 2/5 der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. eine Demag-Lokomotive mit einer Druckluftbremsanlage auszurüsten, und zwar baute man, um schnell zu einem Ergebnis zu gelangen, eine normale Lastzugbremse der Firma Bosch ein. Die Berechnung ergab und der Probetrieb bewies, daß sie sich ohne weiteres benutzen läßt.

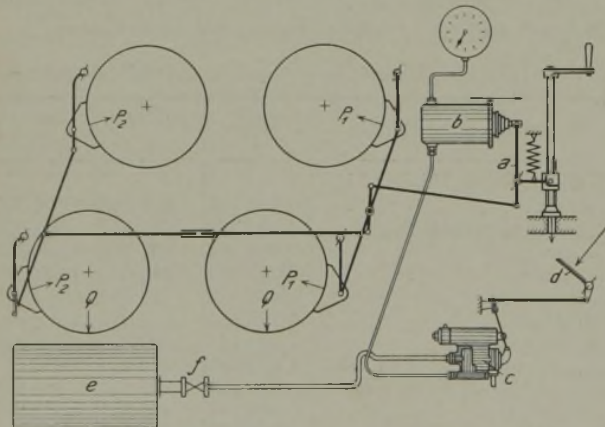


Abb. 1. Aufbau und Wirkungsweise der Druckluftbremse.

Die schematische Anordnung der Gesamtbremsanlage geht aus Abb. 1 hervor. An den Winkelhebel der Handbremse wurde der Hebel *a* angeschweißt, an dem die Pleuellstange des Bremszylinders *b* angreift. Diesen steuert das Bremsventil *c*, das durch den Fußhebel *d* betätigt wird. Der Führer hat also die Hand frei bekommen und kann nun, wie bei einem Kraftwagen, mit dem Fuß bremsen, und zwar ist die Bremsung desto stärker, je mehr er den Fuß niederdrückt. Das Hebelgestänge ist so berechnet, daß der Mann bei stärkster Bremsung einen Höchstdruck von etwa 60 kg ausübt, eine Kraftleistung, wie sie sich im Grubenbetrieb und auch beim Lastzugbetrieb als zweckmäßig erwiesen hat. Wie Abb. 1 zeigt, sind die an der bisherigen Bremsenrichtung vorzunehmenden Änderungen nur von geringer Art. Die

Bremsluft wird von dem Hauptluftbehälter *e* der Lokomotive über das Reduzierventil *f* dem mit dem Fuß betätigten Bremsventil *c* zugeführt. Unabhängig von der Luftbremse kann jederzeit die alte Handbremse bedient werden.

Bezeichnet man den Gesamtbremsklotzdruck mit *P* und setzt das Gesamtgewicht der Lokomotive mit *Q* = 9000 kg, den Reibungskoeffizienten zwischen Klotz und Rad mit  $\mu_1 = 0,2$  und den Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Schiene mit  $\mu_2 = 0,145$  ein, dann muß sein, damit das Festbremsen der Räder vermieden wird,

$$P \cdot \mu_1 = Q \cdot \mu_2 \text{ und damit}$$

$$P = \frac{Q \cdot \mu_2}{\mu_1} = \frac{9000 \cdot 0,145}{0,2} = 6500 \text{ kg,}$$

$$\text{also je Rad } \frac{6500}{4} = 1630 \text{ kg.}$$

Bei der Handbremse beträgt die durch die Spindel wirkende Kraft 1225 kg je Vorderrad und 1625 kg je Hinterrad, wenn am Handrad eine Kraft von 25 kg ausgeübt wird. Bei der Luftdruckbremse übt der normale Bremszylinder Type SV/DM 150/160 der Firma Bosch bei 8 atü Luftdruck eine Höchstkraft von 1200 kg aus; damit

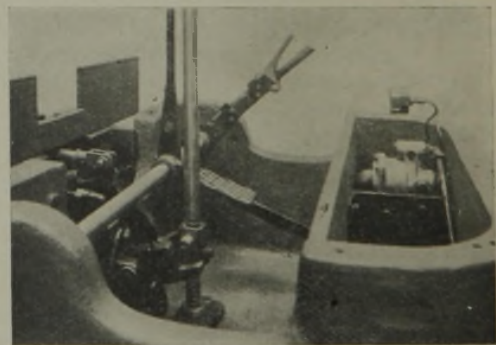


Abb. 2. Einbau des Steuerventils.



Abb. 3. Ansicht des Bremszylinders.

wird der Bremsklotzdruck 1240 kg am Vorderrad und 1650 kg am Hinterrad.

Abb. 2 zeigt rechts den Einbau des Steuerventils im Werkzeugkasten der Lokomotive unter dem Führersitz; davor liegt der gut bedienbare Fußhebel zur Betätigung dieses Ventils. Im Vordergrund sieht man die Handspindel, mit der die Bremse von Hand angezogen werden kann. Der Bremszylinder selbst ist in Abb. 3 zu sehen; die Kolbenstange wird unter das Winkeleisen geführt und läßt sich in Abb. 2 mit dem Gabelkopf erkennen. Ein Manometer zeigt dem Lokomotivführer den jeweiligen Bremsdruck an.

In mehrmonatigem Betriebe hat sich diese Brems-einrichtung ausgezeichnet bewährt, so daß beabsichtigt ist, sie bei neuen Lokomotiven von vornherein einzubauen und die alten Lokomotiven nach und nach damit auszurüsten. Die Kosten einer derartigen Anlage betragen unter Verwendung der von Bosch gebauten normalen Motorwagen-brems-einrichtung etwa 400  $\mathcal{M}$ .

### Vergleichende Zündpunktbestimmungen.

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

(Mitteilung aus dem chemischen Laboratorium der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum.)

Bei unsern Versuchen über die Hydrierung des Schweltes unter verschiedenen Bedingungen<sup>1</sup> haben wir zur Beurteilung der motorischen Brauchbarkeit der gewonnenen Benzine u. a. ihre Selbstzündungspunkte mit Hilfe der von der Firma W. Feddeler, Essen, in den Laboratoriumsbetrieb eingeführten Vorrichtung bestimmt. Dabei war die Sauerstoffatmosphäre möglichst einer Sauerstoffkonzentration im Zylinder des Motors gleichgesetzt worden, wie sie etwa bei dem Verdichtungsverhältnis 1:5 vorliegt. Hierzu hat Janssen<sup>2</sup> darauf hingewiesen, daß die Höhe der Zündtemperatur weitgehend von der Zusammensetzung des Brennstoffgemisches abhängig sei und daher ein einzelner Zündpunkt über das Verhalten des Treibstoffes im Motorzylinder selbst dann nichts auszusagen vermöge, wenn man stets bei gleichem Sauerstoffstrom geprüft habe. Vielmehr müsse man alle bei dem zu beurteilenden Kraftstoff vorkommenden Zündpunkte bestimmen und sie zu der jeweils für die Zündung notwendigen Sauerstoffmenge in Beziehung setzen, wie es von Jentzsch<sup>3</sup> mit Hilfe seines Zündwertprüfers geschehe. In diesem ermittelt man: 1. den Selbstzündungspunkt Szp in reichlichem Sauerstoffstrom (300 Blasen je min), 2. den untern Zündwert Zu, d. h. die Mindestsauerstoffdichte bei einem Temperaturmindestwert, und 3. den obern Zündwert Zo, d. h. die niedrigste Zündtemperatur in der Luft.

Das Gerät von Feddeler zur Bestimmung des Zündpunktes von Koks, Kohle und flüssigen Brennstoffen besteht aus einem Tiegel aus V2A-Stahl mit Deckel, dem Einleitungsrohr für den Sauerstoff, der ständig mit einer am Strömungsmesser überwachten Geschwindigkeit bzw. Menge in den Tiegel strömt, und einem Pyroelement<sup>4</sup> mit zugehörigem Millivoltmeter für die Temperaturmessung. Der Ofen für die Erwärmung des Tiegels wird elektrisch geheizt, wobei ein Regelwiderstand nebst Ampèremeter die Temperatursteigerung regelt. Den zu untersuchenden Brennstoff führt man durch die Öffnung im Tiegeldeckel ein.

Jentzsch<sup>3</sup> arbeitet wie folgt. Der Sauerstoff gelangt aus einer Stahlflasche mit Druckminderventil durch den Blasenähler und Trockner in den elektrisch geheizten Ofen, und zwar in die mittlere Sauerstoffzuführung des Zündtiegels und von da in drei durch Kanäle damit ver-

bundene, gleich große Zündlöcher. Diese sind gleichmäßig um die mittlere Sauerstoffzuführung angeordnet, außerdem eine vierte gleich weite Bohrung, die für die Aufnahme des Thermometers oder Thermoelements bestimmt ist. Als Eichsubstanz und zur Nachprüfung des Thermometers dient Äthyläther, dessen Selbstzündungspunkt im Sauerstoffstrom von etwa 300 Blasen/min bei genau 200° liegt. Die Blasenählung geschieht derart, daß man die Stechuhr in Gang setzt, sobald sich eine Sauerstoffblase von der Düse löst. Diese Blase wird als »Null« gezählt und dann die Zählung, beginnend mit der nächsten Blase für die Dauer, von 10, 15 oder 30 s durchgeführt; die erhaltene Blasen-zahl gibt entsprechend mit 6, 4 oder 2 vervielfacht die Blasen-zahl je min an. Die Abmessungen des Blasenählers sind so gewählt, daß stets einer Entwicklung von 60 Blasen je min eine Sauerstoffmenge von 5 cm<sup>3</sup> entspricht. Bei der auf solche Weise genau bemessenen Sauerstoffzufuhr gibt man mit einer Pipette einen Tropfen des zu untersuchenden Öles in ein vorher mit einem reinen Vergasungsteller belegtes Zündloch des erhitzten Tiegels; mit der Ölzugabe wird bei je 10° Temperatursteigerung fortgefahren, bis Selbstzündung erfolgt. Man muß aber in allen Fällen versuchen, ob sich nicht durch Vermehrung oder Verminderung der Blasen-zahlen der wahre Selbstzündpunkt ermitteln läßt, d. h. der niedrigste Temperaturgrad, bei dem im ausreichenden Sauerstoffstrom Selbstzündung erhalten wird. Teilt man nun die Selbstzündungstemperatur durch diese zur Selbstzündung geringste Sauerstoffmenge, gemessen durch Blasenählung während einer Minute, so erhält man den für die Kennzeichnung der Selbstzündlichkeit eines Stoffes nach Jentzsch so bedeutsamen »Zündwert«.

Bei den vergleichenden Zündpunktbestimmungen nach den angegebenen Richtlinien haben wir folgende Beobachtungen gemacht. Das Gerät von Feddeler eignet sich in der vorliegenden Form nicht zur Feststellung der geringsten noch zur Zündung führenden Blasen-zahl, da sich der Sauerstoff infolge Aufliegens des Deckels im Tiegel ansammelt; ferner erfolgt noch bei der geringsten Zufuhr von Sauerstoff Zündung, was sich bei den aliphatischen Kohlenwasserstoffen besonders bemerkbar macht. In der Zahlentafel 1 sind die bei der Ermittlung der Zündpunkte flüssiger Stoffe mit den beiden Geräten gefundenen Werte zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Selbstzündungspunkte (Szp) flüssiger Stoffe nach Feddeler (A) und Jentzsch (B).

	A °C	B °C	Unterschied °C
Äther . . . . .	215	200	+ 15
Erdöl . . . . .	275	270	+ 5
Normalbenzin . . . . .	315	300	+ 15
Synthetische Kohlenwasserstoffe . . . . .	270	268	+ 2
Urteer-Benzin 1 . . . . .	320	276	+ 44
Urteer-Benzin 2 . . . . .	325	282	+ 43
25% Normalbenzol + 75% Normalbenzin . . . . .	320	310	+ 10
50% Normalbenzol + 50% Normalbenzin . . . . .	325	320	+ 5
75% Normalbenzol + 25% Normalbenzin . . . . .	490	482	+ 8
Wetterlampenbenzin . . . . .	315	300	+ 15
Normalbenzol . . . . .	625	637	- 12
Reintoluol . . . . .	680	603	+ 77
Motorbenzol . . . . .	565	563	+ 2
Kreosotöl (40% Phenole) . . . . .	520	511	+ 9
Steinkohlenteer-Neutralöl (Hoch-temp., naphthalinfrei) . . . . .	485	483	+ 2
Aral . . . . .	325	355	- 30
Alkohol mit Holzgeist vergällt (94,4% C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) . . . . .	400	450	- 50

Aus dem Vergleich der Zahlen ergibt sich für die meisten Stoffe nur ein verhältnismäßig geringer Unterschied (2–15°), der bei Alkoholen und Benzinen aus hydrierten Steinkohlenschwelteren erheblich größer wird

<sup>1</sup> Winter, Free und Mönnig. Öl u. Kohle 12 (1936) S. 934.

<sup>2</sup> Janssen, Öl u. Kohle 13 (1937) S. 9.

<sup>3</sup> Jentzsch: Flüssige Brennstoffe, 1926.

<sup>4</sup> Seine Lötstelle steht mit dem zu untersuchenden festen Brennstoff in unmittelbarer Berührung, ist aber von den Ölen durch einen zu ihrer Aufnahme bestimmten Teller getrennt.

<sup>5</sup> Schlotfeldt: Anweisung für die Untersuchung von Treib-, Heiz- und Schmierölen sowie von festen Brennstoffen.

und beim Reintoluol mit 77° den Höchstwert erreicht. Während die genannten Benzine und das Toluol den höhern Zündpunkt im Gerät A ergaben, lieferte für die Spritgemische der Zündpunktprüfer B den höhern Selbstzündwert. In diesem Gerät läßt sich die tropfenweise vorzunehmende Eingabe des zu untersuchenden Öles einfach und mühelos ausführen, dagegen machten sich beim Gerät nach Feddeler in dieser Hinsicht gewisse Schwierigkeiten geltend, die durch den Deckelverschluß mit der verhältnismäßig kleinen Öffnung verursacht wurden. Man kann sich aber meist dadurch helfen, daß man einen blanken, in einem Ständer eingespannten Draht durch die kleine Öffnung des Deckels in den Tiegel einführt und an ihm das Tröpfchen Öl herunterlaufen läßt. Bei Flüssigkeiten mit geringer Oberflächenspannung gelingt das gut, bei Benzolkohlenwasserstoffen ist jedoch dieses Hilfsmittel nicht anwendbar. Gebraucht man die Vorrichtung von Feddeler ohne Deckel, dann vollzieht sich das Eintropfen der Öle ohne jeden Zwang, wie auch die Verhältnisse jetzt denen des Zündwertprüfers näher kommen.

Für die genaue Bestimmung der Selbstzündpunkte fester Brennstoffe ist freilich das Auflegen des Deckels geradezu unerlässlich, weil man sonst die Punkte starker Sauerstoffaufnahme nicht einwandfrei festzustellen vermag. In der Zahlentafel 2 sind die Zündpunkte einer Reihe von festen Brennstoffen nach der Bestimmung mit den beiden Geräten wiedergegeben. Während hier die ersten Zahlen unter A den Punkt darstellen, bei dem ein plötzlich einsetzender Temperaturanstieg sichtbar wird, geben die eingeklammerten Zahlen die Wärmegrade an, bei denen sich die Zündung durch die Glut verrät. Der Punkt des plötzlichen Temperaturanstiegs ließ sich aber mit dem Gerät von Jentzsch nicht ungezwungen festlegen, so daß hier nur die mit der beginnenden Glut zusammenfallende Temperatur des Zündens ermittelt wurde.

Zahlentafel 2. Selbstzündungspunkte (Szp) fester Stoffe nach Feddeler (A) und Jentzsch (B).

	A °C	B °C	Unterschied °C
Lignit . . . . .	230 (245)	225	+ 5
Braunkohle . . . . .	230 (245)	240	- 10
Durit . . . . .	220 (240)	210	+ 10
Clarit-Vitrit . . . . .	240 (250)	250	- 10
Vitrit . . . . .	290 (300)	315	- 25
Fusit . . . . .	260 (300)	265	- 5
Gaskohle . . . . .	245 (270)	270	- 25
Kokskohle . . . . .	265 (295)	275	- 10
Eßkohle . . . . .	290 (320)	280	+ 10
Magerkohle . . . . .	325 (360)	360	- 35
Mooskohle . . . . .	305 (335)	300	+ 5
Schwelkoks . . . . .	395 (420)	400	- 5
Mitteltemperaturkoks . .	495 (545)	490	+ 5
Hochtemperaturkoks . .	600 (630)	rd. 600	-

Beim Vergleich der Zahlen sieht man ohne weiteres, daß die Ermittlung des plötzlichen Temperaturanstieges mit dem Gerät A zu Werten führt, die mit denen der Bestimmung nach Jentzsch nahezu zusammenfallen; die Unterschiede liegen zwischen - 10 und + 10 und gehen nur in einzelnen Fällen über diese Grenzen hinaus, wobei die Werte des Zündpunktprüfers um 25 und 35° höher als die mit dem Feddeler-Gerät ermittelten Zahlen sind. Diese Unterschiede fallen beim Vergleich der eingeklammerten Zahlen mit den Werten nach Jentzsch in einzelnen Fällen ganz weg; meist liegen aber die ersten um 5-55° höher. Zumal bei Koks mit hohem Zündpunkt ist die Ablesung der Temperatur im Zündwertprüfer ungenau, weil der rotglühende Tiegel störend wirkt und die mit der Sauerstoffaufnahme verknüpfte Wärmetönung hier am Millivoltmeter nicht abgelesen werden kann. Das Gerät von Feddeler läßt dagegen das in unmittelbarer Nähe des Zündpunktes einsetzende und durch die erhöhte Sauerstoffaufnahme verursachte plötzliche Ansteigen der Temperatur gut erkennen. Es sei noch besonders darauf

hingewiesen, daß bei gasreichen Brennstoffen kurz vor der eigentlichen Zündung eine stärkere, oft sichtbare Entgasung stattfindet. Diese Erscheinung macht sich durch den Geruch nach Schwelgasen bemerkbar, wie auch ein deutlich wahrnehmbares Knistern das Entweichen von Gas aus der Kohle ähnlich wie untertage »in situ« verrät. Sobald man diese Beobachtungen gemacht hat, schaltet man den Heizstrom aus, da nunmehr die Zündung ohne weitere Heizung eintritt.

Die mit den beiden Geräten festgestellten Unterschiede bei den Selbstzündungspunkten sind in erster Linie darauf zurückzuführen, daß das Gerät von Feddeler einen allseitig geschlossenen Zündraum aufweist, während das von Jentzsch nach oben völlig offen ist. Die durch die Wärmestrahlung, die Sauerstoffabgabe an die Luft und die Entgasung bedingten Einflüsse sind demnach bei den beiden Geräten verschieden. Die Ermittlung der wahren Zündpunkte, wie sie etwa unter den Bedingungen der Verbrennung im Explosions- oder Dieselmotor herrschen, ist aber weder mit der Vorrichtung von Feddeler noch mit dem Zündwertprüfer von Jentzsch möglich. Da die festen Brennstoffe unter Luftzutritt bei gewöhnlichem Druck verbrannt werden, ist hier der Vergleich mit dem Betriebe am ungezwungensten, vorausgesetzt, daß man immer mit dem feinen Korn von z. B. < 0,2 mm (Maschensieb Nr. 900) arbeitet, während man bei größerem Korn nicht umhin kann, dem ermittelten Selbstzündpunkt noch einen Erfahrungswert als Berichtigung zuzurechnen. Wie die Zahlentafel 2 zeigt, hat sich in beiden Geräten für Koks eine gute Übereinstimmung ergeben, wenn man den Punkt des plötzlichen Temperaturanstiegs beim Feddeler-Gerät als Zündung annimmt. Kleinere Unterschiede weisen nicht-entgaste Brennstoffe auf, was sich dadurch erklären läßt, daß die kurz vor dem Selbstzündungspunkt einsetzende Schwelung ganz von der genauen Regelung des Temperaturanstiegs abhängt. Eine sehr schnelle Entgasung erhöht anscheinend den Zündpunkt, während er sich bei zu langsamer Entgasung erniedrigt. Da nun das Feddeler-Gerät den ganzen Verlauf des Zündvorganges zu beobachten und abzulesen erlaubt, ziehen wir für feste Brennstoffe es vor, während für flüssige Brennstoffe aus verschiedenen Gründen dem Zündwertprüfer von Jentzsch der Vorrang gebührt. Zunächst ist seine bequemere und sichere Handhabung bei den Zündpunktbestimmungen von Flüssigkeiten zu nennen, wogegen bei dem Feddeler-Gerät fast immer der Deckel herausfliegt und neu eingesetzt werden muß. Freilich gestaltet sich hier das Abkühlen des Gerätes einfacher und schneller, weil sich der lose im Ofen sitzende Tiegel leicht herausnehmen und an der Luft abkühlen läßt. Das ist bei dem Zündwertprüfer nicht ohne weiteres möglich, ferner geraten hier leicht die Körnchen fester Brennstoffe vom Teller in das Zündloch, von dessen Boden sie nach dem Versuch nur schwer zu entfernen sind, während der Tiegel des Feddeler-Geräts nach dem Zündversuch zur Entfernung der Verbrennungsreste nur herausgenommen und umgekehrt zu werden braucht. Abgesehen von Alkoholgemischen ergab die vergleichende Prüfung für die Vorrichtung von Jentzsch etwas geringere Werte als für die von Feddeler, in der sich übrigens auch Benzol und Homologe verhältnismäßig schwer zur Zündung bringen ließen. Hervorgehoben sei, daß der Zündwertprüfer von Jentzsch nicht nur die Vorgänge der Zündung flüssiger Brennstoffe aufs bequemste zu verfolgen, sondern auch eine Reihe von andern Werten zu erfassen gestattet, die für die Kennzeichnung der Güte eines Treibstoffes von großer Bedeutung sind. So lassen sich die Siedezahl, die Verdampfungsdauer, der Rückstand (Ölkoks), die Zündwert-Oktanahlen, die Zündwert-Cetanzahlen, der Flamm- und Brennpunkt usw. leicht bestimmen. Man kann daher bei der ständigen Zunahme des Verbrauchs von Treib-, Heiz- und Schmierölen im Ruhrbezirk zur Vereinheitlichung der Prüfung die Einführung des Zündwertprüfers von Jentzsch zumal für flüssige Brennstoffe durchaus empfehlen.



# WIRTSCHAFTLICHES.

## Kohle, Eisen und Buntmetalle in Australien.

Von der gesamten volkswirtschaftlichen Produktion Australiens entfielen im Berichtsjahr 1935/36 5,8% auf die bergbauische Gewinnung, die im Rahmen der australischen Wirtschaft wachsende Bedeutung zeigt. Die Steinkohlenförderung ist im Zeitraum 1931–1936 um 35,3% gestiegen; hinter dem Höchststand von 1921 (12,8 Mill. t) bleibt sie allerdings noch um 11,2% zurück, der Unterschied wird aber durch die Zunahme der Braunkohlegewinnung mehr als ausgeglichen. Von der Steinkohlenförderung entfielen

im letzten Berichtsjahr 82,2% auf Neusüdwales, 10,0% auf Queensland, und 7,8% auf die übrigen Staaten, während Braunkohle nur in Victoria gewonnen wurde. Australiens Steinkohlenvorräte belaufen sich nach Angabe des Commonwealth Bureau of Census and Statistics auf 16,5 Milliarden t, von denen allein 13,9 Milliarden auf Neusüdwales entfallen; in den Rest teilen sich Queensland, Tasmanien und Victoria. An Braunkohlenvorräten sollen 40,6 Milliarden t, davon 37 Milliarden in Victoria und 3,5 Milliarden in Westaustralien, zur Verfügung stehen.

Zahlentafel 1. Gewinnung Australiens (in t.).

Jahr	Steinkohle	Braunkohle	Roheisen	Kupfer	Blei	Zink	Zinn	Gold <sup>1</sup>	Silber <sup>2</sup>
1931	8 401 260	2 194 453	232 783	15 701	163 296	96 306	1707	595	8 855
1932	8 585 858	2 612 512	190 132	14 406	187 515	84 742	2059	714	8 994
1933	9 091 976	2 580 060	336 246	12 347	223 479	114 684	2499	830	10 903
1934	9 579 033	2 617 534	487 259	9 092	217 883	81 592	2528	887	11 254
1935	10 887 954		698 493	12 529	229 211	122 359	3126	915	11 982
1936	11 370 409		783 233	18 883	212 038	145 900	2963	1175	11 976

<sup>1</sup> In 1000 Unzen fein. — <sup>2</sup> In 1000 Unzen.

Zahlentafel 2. Australiens Ausfuhr (in t.).

Jahr <sup>1</sup>	Steinkohle	Kupfer	Blei	Zink	Zinn	Silber und Silber-, Blei-, Zinkkonzentrate
1931/32	344 015	12 023	149 852	45 534	779	62 415
1932/33	282 977	8 409	181 610	34 969	978	79 915
1933/34	292 416	5 269	184 365	32 347	1239	140 902
1934/35	305 139	553	183 667	26 882	1105	110 616
1935/36	307 541	1 021	194 159	42 313	800	218 383

<sup>1</sup> Rechnungsjahr, endend am 30. Juni.

Die Angaben in Zahlentafel 3 zeigen einen beträchtlichen Rückgang des Verbrauchs von Steinkohle, vor allem beim Hausbrand, für den weitgehend Braunkohle in Aufnahme gekommen ist. Dagegen dürfte infolge der gestiegenen Roheisenerzeugung in den letzten beiden Jahren, für die Verbrauchsnachweise noch nicht vorliegen, eine kräftige Erhöhung der Erzeugung und des Verbrauchs an Hochofenkoks erfolgt sein. Die Koksöfen in Neusüdwales lieferten 1934/35 688621 t Koks gegen 473427 bzw. 365495 t in den beiden Vorjahren, während in den Öfen in Queensland 25655 bzw. 15096 und 1933 t gewonnen wurden.

Zahlentafel 3. Australiens Kohlenverbrauch (in 1000 t.).

	Jahresdurchschnitt	
	1927–1929	1932–1934
<b>I. Steinkohle.</b>		
Förderung . . . . .	12 394	8926
Ausfuhr . . . . .	570	306
Inlandabsatz . . . . .	11 208	8174
dazu Einfuhr . . . . .	40	5
zus. Verbrauch	11 248 = 100	8179 = 100
davon: Eisenbahnen . . . . .	3430 = 30,49	2621 = 32,14
Elektrizitätswerke . . . . .	1563 = 13,90	1438 = 17,64
Gewerbliche Unternehmungen . . . . .	1440 = 12,80	1327 = 16,27
Gasanstalten . . . . .	1318 = 11,72	997 = 12,23
Kokereien . . . . .	947 = 8,42	664 = 8,14
Bunkerkohle . . . . .	907 = 8,06	531 = 6,51
Hausbrand und andere Zwecke . . . . .	1639 = 14,57	601 = 7,37
<b>II. Braunkohle.</b>		
Förderung . . . . .	1450 = 100	2608 = 100
davon Verbrauch in Elektrizitätswerken . . . . .	927 = 63,93	1287 = 49,34
in Brikkettfabriken . . . . .	523 = 36,07	1321 = 50,66

Von den 1935 im gesamten australischen Bergbau beschäftigten 63609 Personen entfielen 18637 (29,3%) auf den Kohlenbergbau; in Zahlentafel 4 wird eine Verteilung dieser Personen auf die verschiedenen Kohlenbezirke geboten. Im Golderzbergbau waren 31607 (49,7%) Personen, im Silber-, Blei- und Zinkerzbergbau 4723 (7,4%), im Zinnerzbergbau 4567 (7,2%) und im Kupfererzbergbau 1671

(2,6%) Personen beschäftigt. Von 100000 Einwohnern waren 1935 952 Personen im Bergbau tätig gegenüber 974 in 1921, 2109 in 1911 und 2992 in 1901. In Ermangelung einer besonderen Lohnstatistik für den Kohlenbergbau müssen die im gesamten Bergbau gezahlten Löhne als Anhaltspunkt dienen; danach wurde am 31. März 1937 ein durchschnittlicher Wochenlohn von 99 s 2 d gezahlt; über dem Durchschnitt lagen die in Queensland und Neusüdwales gezahlten Löhne, die sich auf 108 s 4 d bzw. 103 s 3 d beliefen, während die in Victoria gezahlten Löhne mit 88 s 9 d den angegebenen Durchschnittssatz nicht erreichten. Die wöchentliche Arbeitszeit stellte sich im gesamten australischen Bergbau auf 43,58 Stunden; die Zahlen für Neusüdwales, Victoria und Queensland lauten 42,95, 44,53 und 43,47 Stunden. 1935 ereigneten sich im Kohlenbergbau 16 tödliche (0,86 auf 1000 Beschäftigte) und 459 (24,63) andere Unfälle.

Zahlentafel 4. Zahl der im australischen Kohlenbergbau beschäftigten Arbeiter.

	Victoria						
	Neusüdwales	Steinkohle	Braunkohle	Queensland	Westaustralien	Tasmanien	Insgesamt
1913	18 843	1377		2548	559	136	23 463
1923	22 969	2131		2662	713	268	28 743
1933	14 275	1663	281	2392	604	381	19 596
1934	13 349	1517	272	2448	626	313	18 525
1935	13 465	1502	319	2385	624	342	18 637

Einen starken Auftrieb hat die Steinkohlenförderung durch die bereits erwähnte Zunahme der Eisen- und Stahlgewinnung erfahren (vgl. Zahlentafel 5), die in den letzten drei Berichtsjahren um 28,5 bzw. 41,7% gestiegen ist. Der Eisenerzverbrauch der Hochofen der Broken Hill Gesellschaft in Newcastle, der aus den in Südastralien gelegenen Vorkommen von Iron Knob und Middlebank gedeckt wird, belief sich 1936/37 auf 1,165 Mill. t. Der Eisen- und Stahlbedarf der australischen Wirtschaft wird heute überwiegend durch Eigenerzeugung gedeckt; beträchtlichen Umfang hat nur noch die Weißblecheinfuhr. Die Ausfuhr erfolgt nach Neuseeland, das 1936/37 39508 t Eisen und Stahl aufgenommen hat.

Zahlentafel 5. Eisen- und Stahlerzeugung der Gesellschaft Broken Hill (in t.).

Jahr <sup>1</sup>	Roheisen	Rohstahl	Luppen, Barren	Stäbe	Platten, Bleche
1934/35	521 253	552 710	492 635	104 082	77 262
1935/36	607 449	663 282	599 265	108 033	113 234
1936/37	669 532	783 138	700 155	124 830	154 477

<sup>1</sup> Rechnungsjahr, endend am 31. Mai.

Von den Buntmetallen (vgl. Zahlentafel 1) sind Kupfer und Zinn von verhältnismäßig untergeordneter Bedeutung, während die Förderung von Silber-, Blei- und Zinkerzen, die vornehmlich bei Broken Hill in Neusüdwales erfolgt, in der Weltmetallwirtschaft einen hervorragenden Platz einnimmt. Am 1. Januar 1936 sind die seit 1923 stillgelegten Kupfergruben von Moonta in Südastralien wieder

in Betrieb genommen worden, neben denen noch die Vorkommen von Herberton und Mount Morgan Cloncurry in Queensland zu erwähnen sind. Abbauwürdige Lagerstätten gibt es auch in dem wirtschaftlich noch fast unerschlossenen Nordaustralien. Zinn wird vornehmlich aus Alluvialvorkommen im Norden von Neusüdwesten gewonnen. Von der Buntmetallproduktion gelangt regelmäßig der größte Teil der Bleierzzeugung zur Ausfuhr, hauptsächlich nach England und Belgien, während der überwiegende Teil der Zink-, Kupfer- und Zinnproduktion in Australien selbst Verwendung findet.

Die in verschiedenen Teilen des Landes durchgeführten Bohrungen auf Erdöl sind bisher ergebnislos verlaufen, dagegen wurde 1937 mit einem Kapital von 0,6 Mill. A £<sup>1</sup> von der Davis Gelatine Australia Ltd. unter Beteiligung der Bundesregierung ein Syndikat zur Ausbeutung der Ölschieferlager von Newnes in Neusüdwesten ins Leben gerufen. Die versuchsweise Destillierung australischer Ölschiefer hat befriedigende Ergebnisse gehabt. Es ist zunächst eine Jahresproduktion von 10 Mill. Gallonen Schieferöl vorgesehen. Reichelt.

<sup>1</sup> Errechneter Kurs in Berlin Mitte 1937: 1 Austr. £ 9,855 M.

**Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken<sup>1</sup>.**  
Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 2/1938, S. 47 ff.

Kohlen- und Gesteinhauer.						Gesamtleihschaft <sup>2</sup> .							
	Ruhrbezirk	Aachen	Saarland	Sachsen	Oberschlesien	Niederschlesien	Ruhrbezirk	Aachen	Saarland	Sachsen	Oberschlesien	Niederschlesien	
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
<b>A. Leistungslohn</b>													
1933 . . . . .	7,69	6,92	.	6,35	6,74	5,74	1933 . . . . .	6,75	6,09	.	5,80	5,20	5,15
1934 . . . . .	7,76	7,02	.	6,45	6,96	5,94	1934 . . . . .	6,78	6,19	.	5,85	5,30	5,29
1935 . . . . .	7,80	7,04	6,89 <sup>3</sup>	6,48	7,09	5,94	1935 . . . . .	6,81	6,22	6,33 <sup>3</sup>	5,91	5,37	5,30
1936 . . . . .	7,83	7,07	7,02	6,51	7,16	6,02	1936 . . . . .	6,81	6,23	6,45	5,96	5,44	5,34
1937 . . . . .	7,89	7,17	.	6,60	7,26	6,10	1937 . . . . .	6,81	6,25	.	6,03	5,49	5,33
1937: Jan. . . . .	7,84	7,07	7,06	6,59	7,21	6,04	1937: Jan. . . . .	6,83	6,23	6,48	6,03	5,48	5,32
April . . . . .	7,86	7,17	7,05	6,59	7,28	6,08	April . . . . .	6,79	6,26	6,48	6,02	5,49	5,30
Juli . . . . .	7,89	7,19	7,10	6,57	7,25	6,10	Juli . . . . .	6,80	6,26	6,49	6,02	5,47	5,32
Okt. . . . .	7,93	7,31	7,11	6,64	7,30	6,13	Okt. . . . .	6,83	6,31	6,50	6,07	5,49	5,35
1938: Jan. . . . .	7,96	7,31	.	6,64	.	6,10	1938: Jan. . . . .	6,84	6,30	.	6,08	.	5,32
<b>B. Barverdienst</b>													
1933 . . . . .	8,01	7,17	.	6,52	7,07	5,95	1933 . . . . .	7,07	6,32	.	5,99	5,44	5,39
1934 . . . . .	8,09	7,28	.	6,63	7,29	6,15	1934 . . . . .	7,11	6,43	.	6,04	5,55	5,53
1935 . . . . .	8,14	7,30	7,52 <sup>3</sup>	6,65	7,42	6,15	1935 . . . . .	7,15	6,47	6,94 <sup>3</sup>	6,09	5,63	5,56
1936 . . . . .	8,20	7,33	7,66	6,68	7,49	6,25	1936 . . . . .	7,17	6,49	7,05	6,15	5,71	5,60
1937 . . . . .	8,35	7,49	7,76	6,79	7,64	6,33	1937 . . . . .	7,23	6,55	7,13	6,24	5,80	5,60
1937: Jan. . . . .	8,30	7,37	7,70	6,81	7,56	6,30	1937: Jan. . . . .	7,25	6,51	7,09	6,27	5,77	5,61
April . . . . .	8,29	7,46	7,68	6,75	7,65	6,31	April . . . . .	7,17	6,52	7,08	6,19	5,78	5,56
Juli . . . . .	8,32	7,50	7,73	6,74	7,61	6,33	Juli . . . . .	7,18	6,53	7,09	6,20	5,76	5,58
Okt. . . . .	8,37	7,63	7,74	6,85	7,68	6,37	Okt. . . . .	7,23	6,60	7,11	6,27	5,81	5,62
1938: Jan. . . . .	8,42	7,64	.	6,85	.	6,35	1938: Jan. . . . .	7,26	6,60	.	6,31	.	5,60

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppen. — <sup>2</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben. — <sup>3</sup> Durchschnitt März-Dezember.

**Reichsindexziffern<sup>1</sup> für die Lebenshaltungskosten (1913/14 = 100).**

Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt	Gesamt-lebenshaltung	Er-nährung	Woh-nung	Heizung und Be-leuchtung	Beklei-dung	Verschiedenes
1933 . . . . .	118,0	113,3	121,3	126,8	106,7	141,0
1934 . . . . .	121,1	118,3	121,3	125,8	111,2	140,0
1935 . . . . .	123,0	120,4	121,2	126,2	117,8	140,6
1936 . . . . .	124,5	122,4	121,3	126,0	120,3	141,4
1937: Jan. . . . .	124,5	121,4	121,3	126,6	124,2	141,8
April . . . . .	125,1	122,3	121,3	125,8	124,8	142,0
Juli . . . . .	126,2	124,5	121,3	123,7	125,5	142,5
Okt. . . . .	124,8	121,3	121,3	125,6	127,2	142,8
Nov. . . . .	124,9	121,2	121,3	125,8	127,6	142,8
Dez. . . . .	124,8	121,1	121,3	125,9	127,9	142,4
Durchschn. . . . .	125,13	122,27	121,30	125,32	125,73	142,31
1938: Jan. . . . .	124,9	121,2	121,3	125,9	128,3	142,6
Febr. . . . .	125,2	121,5	121,3	125,9	128,6	142,7
März . . . . .	125,5	122,2	121,3	125,8	128,9	142,7

<sup>1</sup> Reichsanzeiger Nr. 77.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 8. April 1938 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Absatzverhältnisse auf dem britischen Kohlenmarkt ließen in der Berichtswoche im allgemeinen sehr zu wünschen übrig. Mag auch der Inlandmarkt unter dem Einfluß des Aufrüstungsprogramms mehr und mehr an Bedeutung gewinnen, so können diese Mehranforderungen doch nicht den starken Ausfall im Außenhandelsgeschäft wettmachen, der vor allem durch den erbitterten Wettbewerb der polnischen und deutschen Kohle hervorgerufen wurde. Die

<sup>1</sup> Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Folge davon war, daß die Bestände verschiedener Brennstoffsorten wesentlich zunahmen und die Preise teilweise weiter abgeschwächt waren. Von dieser Zurückdrängung auf den ausländischen Märkten wurde vor allem Kesselkohle betroffen. Wenn, abgesehen von bester Kesselkohle Blyth, die von 20 s auf 19/6-20 s im Preise nachgab, die übrigen Notierungen auf dem vorwöchigen Stand gehalten wurden, so wird dieses in Künfte vermutlich nur durch eine entsprechende Einschränkung der Förderung möglich sein, und in Anbetracht der zunehmenden Bestände wird die vorübergehende Einführung von Kurzarbeit auf den Kesselkohlenzechen unvermeidlich sein. Vom Ausland gingen zur Hauptsache nur einige Nachfragen aus dem Baltikum ein. Die litauischen Staatsbahnen fragten nach 82000 t, deren Verschiffungen, im Mai beginnend, sich über das ganze Jahr erstrecken sollen, während die lettischen Staatsbahnen Preisangebote für eine Lieferung von 80000 t einholten. Von der Nachfrage der finnischen Staatsbahnen nach 15000 t konnten 4000 t von den Bezirken Durham und Northumberland zum Preise von 23 s 6 d cif hereingeholt werden, die übrigen 11000 t fielen zu 20 s 6 d cif an Schottland. Gaskohle ging von allen Brennstoffsorten weitaus am besten ab. Von Skandinavien lag eine, wenn auch nicht sehr umfangreiche, so doch regelmäßige Nachfrage vor, und das Abkommen mit Italien wird unzweifelhaft noch zu einer weitern Belebung des Marktes führen. Während besondere und beste Sorten sich im Preise behaupten konnten, wurde die Notierung für zweitklassige Gaskohle von 20/6-21 auf 20/6 s herabgesetzt. Auch für Koks-kohle hat sich die Absatzlage etwas gebessert, ohne jedoch voll und ganz befriedigen zu können. Besonders beste Sorten waren reichlich auf dem Markt vorhanden. Man hofft jedoch auf ein baldiges Anziehen der inländischen Abrufe. Bunker-kohle erfuhr eine weitere Herabsetzung der Notierung, und zwar gingen beste Sorten von 21-21/6 auf 20-21/6 s und gewöhnliche Sorten von 20/6 auf 19/6-20 s, also jeweils bis zu 1 s im Preise zurück.

Beste Bunkerkohle fand etwas mehr Interesse als gewöhnliche Sorten, die im Überfluß angeboten waren und trotz der ermäßigten Preise nicht entsprechend abgenommen wurden. Der ausländische Wettbewerb soll vor allem in Bunkerkohle äußerst scharf und auch zumeist recht erfolgreich sein. Das Koksgeschäft lag in allen Sorten fast völlig darnieder und die Bestände häufen sich mehr und mehr. Die Preise sind innerhalb eines Monats so gefallen, daß sie durchaus in keinem Verhältnis mehr zu den bisherigen stehen. Gießerei- und Hochofenkoks wurde mit 29-32/6 s notiert gegen 40-45 s Anfang März dieses Jahres. Für Gaskoks ergab sich in der gleichen Zeit ein Rückgang von 32-41 auf 29-30 s.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten Februar und März 1938 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	Februar		März	
	niedrigster	höchster	niedrigster	höchster
	Preis		Preis	
	s für 1 t (fob)			
beste Kesselkohle: Blyth . . .	20/-	20/-	20/-	20/-
Durham . . .	22/6	22/6	20/-	22/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	19/-	19/-	18/6	19/-
Durham . . .	19/-	20/-	18/6	20/-
beste Gaskohle . . . . .	22/-	22/-	21/6	22/-
zweite Sorte Gaskohle . . . . .	21/6	21/6	20/6	21/6
besondere Gaskohle . . . . .	22/6	22/6	22/-	22/6
gewöhnliche Bunkerkohle . . . . .	21/-	21/-	20/6	20/6
beste Bunkerkohle . . . . .	22/-	22/-	21/-	21/6
Kokskohle . . . . .	22/6	22/6	21/-	22/6
Gießereikoks . . . . .	40/-	45/-	32/6	45/-
Gaskoks . . . . .	32/-	41/-	30/-	41/-

2. Frachtenmarkt. Das Geschäft auf dem britischen Kohlenchartermarkt hielt sich während der vergangenen Woche in beschränkten Grenzen, und die Frachtsätze konnten demzufolge nur unter besondern Schwierigkeiten behauptet werden. Am Tyne sowie in den nordöstlichen Häfen herrschte noch eine verhältnismäßig günstige Stimmung im Handel mit dem Mittelmeer, auch das Geschäft mit Italien versprach gute Aussichten. Der baltische Handel zeigte sich ruhig aber fest, dagegen lag das Küstengeschäft bei reichlichem Schiffsangebot völlig darnieder. Abschlüsse nach dem Golf von Biscaya gingen gleichfalls nur sehr unregelmäßig ein. In den waliser Häfen hat sich der Markt, dank der gebesserten Nachfrage aus den britischen Kohlenstationen, seinem Umfang nach etwas gehoben, dagegen war der Küstenhandel auch hier völlig lustlos. Die Frachtsätze waren weiterhin sehr niedrig und unbefriedigend. Die Folge davon ist, daß bei den Reedern weitgehend die Neigung besteht, ihre Schiffe vom Kohlenchartermarkt zurückzuziehen. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 3 s 10 1/2 d, -Alexandrien 6 s 4 1/2 d und für Tyne-Elbe 4 s.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-			Stockholm
	Genua	Le Havre	Alexandrien	La Plata	Rotterdam	Hamburg	Stockholm	
	s	s	s	s	s	s	s	
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2	
1933: Juli	5/11	3/3 3/4	6/3	9/-	3/1 1/2	3/5 3/4	3/10 1/2	
1934: Juli	6/8 3/4	3/9	7/9	9/1 1/2	—	—	—	
1935: Juli	7/9	4/0 3/4	8/3	9/-	—	—	—	
1936: Juli	—	3/11	6/1 1/2	9/7 3/4	—	—	—	
1937: Jan.	7/7 3/4	5/10	8/2	12/2 3/4	—	—	—	
April	9/5	5/-	10/1 1/4	—	—	5/5 1/4	—	
Juli	12/5 1/2	5/7 3/4	13/9	13/8 1/2	—	6/3 1/4	—	
Okt.	9/11 1/2	5/10	11/11 1/2	13/10 1/2	—	6/0 1/4	—	
Dez.	6/4 3/4	5/4 1/2	6/9	9/-	—	5/9	6/-	
1938: Jan.	6/1 1/4	4/3	6/6	9/2 1/2	—	4/4 1/2	—	
Febr.	5/11 1/2	—	6/8 1/4	11/3 1/4	—	4/3	—	
März	6/-	4/1 1/2	6/4	13/8	—	3/10	—	

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

Der Markt für Teererzeugnisse war nach wie vor sehr gedrückt und ohne irgendwelche Besserungsaus-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

sichten. Für Pech bestand mangels Nachfrage kaum die Möglichkeit, die erzeugten Mengen unterzubringen. Kreosot neigte zu Abschwächungen und litt im Ausland unter starkem Wettbewerb. Für Solventnaphtha sowie Motorenbenzol herrschte gleichfalls wenig Interesse, während sich Rohnaphtha weiterhin behaupten konnte. Die Notierungen blieben durchweg die gleichen wie in den vergangenen Wochen.

**Polens Steinkohlenausfuhr im 1.-3. Vierteljahr 1937<sup>1</sup>.**

Bestimmungsländer	1.-3. Vierteljahr		± 1937 gegen 1936
	1936	1937	
	t	t	t
Europa:			
Belgien . . . . .	348 890	571 288	+ 222 398
Danzig . . . . .	203 448	239 428	+ 35 930
Deutschland . . . . .	62	950	+ 888
Frankreich . . . . .	863 695	1 163 020	+ 299 325
Griechenland . . . . .	76 307	68 835	- 7 472
Holland . . . . .	106 278	236 545	+ 130 267
Großbritannien . . . . .	—	60	+ 60
Italien . . . . .	713 059	1 215 376	+ 502 317
Jugoslawien . . . . .	5 120	5 865	+ 745
Malta . . . . .	22 145	31 541	+ 9 396
Nordische Länder . . . . .	2 357 877	2 681 418	+ 323 541
davon Dänemark . . . . .	210 100	219 016	+ 8 916
Estland . . . . .	1 480	6 296	+ 4 816
Finnland . . . . .	154 022	205 825	+ 51 803
Island . . . . .	7 655	13 137	+ 5 482
Lettland . . . . .	35 301	92 464	+ 57 163
Norwegen . . . . .	281 067	286 860	+ 5 793
Schweden . . . . .	1 668 252	1 857 820	+ 189 568
Österreich . . . . .	523 882	524 332	+ 450
Rumänien . . . . .	185	3 700	+ 3 515
Schweiz . . . . .	59 983	171 665	+ 111 682
Tschechoslowakei . . . . .	17 299	26 885	+ 9 586
Ungarn . . . . .	6 855	11 440	+ 4 585
Portugal . . . . .	1 120	3 610	+ 2 490
zus.	5 306 905 <sup>2</sup>	6 955 958	+ 1 649 053
Außereuropäische Länder:			
Algerien . . . . .	26 225	76 705	+ 50 480
Argentinien . . . . .	177 021	188 152	+ 11 131
Agypten . . . . .	49 910	84 142	+ 34 232
Sonstiges Afrika . . . . .	13 280	75 581	+ 62 301
Brasilien . . . . .	28 050	21 640	- 6 410
Sonstige Länder . . . . .	35 070	15 440	- 19 630
zus.	329 556	461 660	+ 132 104
Bunkerkohle . . . . .	468 208	851 732	+ 383 524
Steinkohlenausfuhr insges.	6 104 669 <sup>2</sup>	8 269 400	+ 2 164 731

<sup>1</sup> Nach Oberschl. Wirtsch. — <sup>2</sup> Einschl. 700 t für Spanien.

**Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Jahre 1937<sup>1</sup>.**

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Berg-männische Beleg-schaft
		insges.	förder-täglich			
		t	t	t	t	
1934	22,80	2 199 099	96 441	353 035	112 794	125 705
1935	22,57	2 207 338	97 814	390 903	113 525	120 165
1936	23,18	2 322 969	100 200	423 024	129 409	120 505
1937:						
Jan.	24,20	2 466 500	101 921	449 580	157 050	120 375
Febr.	23,30	2 364 650	101 487	422 700	142 710	122 974
März	25,80	2 611 010	101 202	477 710	148 610	123 133
April	25,90	2 622 620	101 259	466 400	157 410	124 705
Mai	22,80	2 298 110	100 794	485 010	136 430	123 531
Juni	25,60	2 511 660	98 112	489 750	155 080	122 589
Juli	23,20	2 273 740	98 006	505 170	131 640	121 035
Aug.	23,90	2 344 730	98 106	517 680	150 000	122 913
Sept.	25,60	2 532 080	98 909	510 510	163 420	125 606
Okt.	25,80	2 593 240	100 513	533 290	175 530	128 514
Nov.	24,00	2 481 190	103 383	506 310	162 930	131 512
Dez.	24,80	2 581 740	104 102	507 250	157 020	131 569
Jan.-Dez.	24,58	2 473 439	100 649	489 280	153 153	124 871

<sup>1</sup> Moniteur.

# PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 31. März 1938.

5b. 1432067. August Glibert, Merkers (Rhön). Winder-  
vorrichtung an Bohrsäulen für den Bergwerksbau. 9. 3. 37.

5c. 1431881. Karl Gerlach, Moers (Niederrhein).  
Nachgiebige Verbindung für den bogen- oder ringförmigen  
eisernen Grubenausbau. 9. 5. 34.

5c. 1432021. Fried. Krupp AG., Essen. Bauelement für  
eisernen Grubenausbau. 13. 6. 36.

5d. 1432051. Karl Brieden, Bochum, und Arnold  
Römer, Herne. Unterbau für Blasversatzmaschinen mit  
Zellenrädern. 12. 2. 38.

35a. 1431857. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia,  
Lünen. Vorrichtung zur Langholzförderung. 17. 2. 38.

81e. 1432033. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG.,  
Bochum. Vorrichtung für Beladung von Wagen oder Kübeln  
mit Massengut. 8. 10. 37.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 31. März 1938 an drei Monate lang in der Auslegehalle  
des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 10/01. T. 44799. Heinrich Toussaint, Berlin-Lank-  
witz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum.  
Keilblock aus zwei aufeinandergleitenden Gleitkeilen und  
einem die Gleitkeile verriegelnden dritten Keil für Wander-  
pfeiler u. dgl. 10. 1. 35.

5c, 10/01. W. 101027. Erf., zugl. Anm.: Diplom-  
Bergingenieur Walter Wiebecke, Alsdorf bei Aachen. Raub-  
vorrichtung für Stempel und Pfeiler des Grubenausbau-  
es. Zus. z. Zus.-Anm. W. 100168. 30. 4. 37.

10a, 11/01. W. 99610. Erf., zugl. Anm.: Peter Wollers-  
heim, Düsseldorf. Beschickungsvorrichtung für waagrechte  
Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 5. 10. 36.

81e, 134. K. 140303. Knorr-Bremse AG., Berlin-  
Lichtenberg. Durch ein Druckmittel betriebene Antriebs-  
vorrichtung zum selbsttätigen Öffnen und Schließen von  
Bunkerklappen, Klappen an Selbstentladewagen, Aufzug-  
türen, Fahrzeugtüren u. dgl. 11. 12. 35.

## Deutsche Patente.

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

5c (9<sub>10</sub>). 658283, vom 30. 11. 30. Erteilung bekannt-  
gemacht am 10. 3. 38. Maschinenfabrik Wilhelm  
Knapp G. m. b. H. in Wanne-Eickel. *Strebenverbindung  
für den eisernen Grubenausbau*. Zus. z. Pat. 549044. Das  
Hauptpatent hat angefangen am 30. 11. 30.

Bei der Strebenverbindung nach dem Hauptpatent sind  
die Enden der Streben längs verschiebbar zwischen den  
parallel zueinander gerichteten innern Flächen von zwei  
keilförmigen Laschen angeordnet. Außerdem sind mit den  
Streben in Längsschlitz der Laschen verschiebbare  
Quetschhölzer verbunden, die auf den geneigten Außen-  
seiten der Laschen zwischen diesen und der Mutter oder  
dem Kopf der Schraubenbolzen längs verschiebbar sind.  
Die Erfindung besteht darin, daß die beiden innern Flächen  
der keilförmigen Laschen zueinander geneigt sind und einen  
sich nach den Enden der Verbindung erweiternden Spalt  
bilden. In diesem Spalt sind die Enden der Streben, sowie  
die zwischen dem Steg der Streben und den innern Flächen  
der Laschen angeordneten Quetschhölzer mit Hilfe der  
durch die Hölzer greifenden Schraubenbolzen längs ver-  
schiebbar. Beiderseits der zueinander geneigten innern  
Flächen der Laschen können ebene Führungen für den Kopf  
und für den Fuß der Streben angeordnet sein. Werden  
die Streben durch den Gebirgsdruck gegeneinander bewegt,  
so schieben sich die Enden ihres Stegs mit den Quetsch-  
hölzern in den von den Laschen gebildeten keilförmigen  
Spalt, wobei die Hölzer durch die innern Flächen der  
Laschen mit wachsendem Widerstand gequetscht werden.  
Die zum Verbinden der Quetschhölzer mit den Streben  
dienenden Schraubenbolzen können dabei mit ihrer Mutter  
und mit ihrem Kopf auf den parallel zueinander ver-  
laufenden äußern Flächen der Laschen gleiten.

10a (18<sub>05</sub>). 658284, vom 23. 11. 32. Erteilung bekannt-  
gemacht am 10. 3. 38. Heinrich Koppers G. m. b. H. in  
Essen. *Verfahren zum Herstellen von feinkörnigem  
Schwelkoks aus backenden Kohlen*.

Die backende Rohkohle wird auf unter ihrem Er-  
weichungspunkt liegende Temperaturen erwärmt und unter  
Aufrechterhaltung dieser Temperaturen oxydiert. Die  
oxydierte Kohle wird in einem Zwischenbunker unter mög-  
lichster Aufrechterhaltung der Oxydationstemperatur so  
lange belassen, bis die gewünschte Verminderung ihrer  
Backfähigkeit erreicht ist. Darauf wird die Kohle geschwelt.  
Das Verfahren ermöglicht es, das Schwelen von Rohkohle  
verschiedener Sorten in jeder praktisch erforderlichen  
Weise unter sicherer Erzielung eines Schwelzeugnisses  
von gewollten Eigenschaften (Feinkörnigkeit usw.) durch-  
zuführen.

10a (19<sub>01</sub>). 658098, vom 5. 7. 34. Erteilung bekannt-  
gemacht am 10. 3. 38. Didier-Werke AG. in Berlin-  
Wilmersdorf. *Verfahren zum Betrieb eines Koksofens  
mit in der Ofendecke liegendem Gassammelkanal*.

Der Gassammelraum des Ofens, der zusammen mit  
dessen zum Abführen der Gase dienenden Steigrohr einen  
in sich geschlossenen Kanal bildet, wird bei fortschreitender  
Garung, beispielsweise durch von der Ofendecke her  
bedienbare Trennschieber, abschnittsweise verkürzt. Dabei  
wird jeweils der am weitesten vom Steigrohr entfernt  
liegende Teil des Gassammelkanals vom Steigrohr ab-  
geschaltet. Bei Anordnung des Steigrohres in der Mitte  
der Kammer erfolgt die Abschaltung der einzelnen Ab-  
schnitte des Gassammelkanals von den Kammerenden her.

35c (3<sub>08</sub>). 657942, vom 30. 3. 34. Erteilung bekannt-  
gemacht am 3. 3. 38. Siemens-Schuckertwerke AG. in  
Berlin-Siemensstadt. *Druckluftbremsgerät*. Erfinder:  
Franz Josef Mosch und Hans Höfler in Berlin-Siemensstadt.

Der Bremszylinder des Gerätes trägt dessen Windkessel  
und Kompressor, dessen Kolben gleichachsig zu dem Brems-  
kolben liegt. Dabei können die beiden Kolben in einem  
gemeinsamen, durch eine Wandung geteilten zylindrischen  
Gehäuse angeordnet sein. Ferner kann der Windkessel ring-  
förmig ausgebildet sein und das Gehäuse für die beiden  
Kolben achsgleich umgeben. Der Windkessel kann auch aus  
zwei Teilen bestehen, die auf einander gegenüberliegenden  
Seiten des Kolben umgebenden Gehäuses liegen, oder  
der Windkessel kann auf einer Seite des Gehäuses bzw. des  
Zylinders des Bremskolbens angeordnet werden. In letzterem  
Fall wird dem Kessel die Breite des Gehäuses oder  
Zylinders gegeben. Zum Antrieb des Kompressors endlich  
kann ein Doppelankermotor verwendet werden, der auf  
dem Gehäuse der beiden Kolben oder auf einem der beiden  
Zylinder des Gerätes befestigt wird.

81e (9). 658235, vom 3. 12. 35. Erteilung bekannt-  
gemacht am 10. 3. 38. Kölner Werkzeugmaschinen-  
fabrik von Wilh. Quester in Köln-Sülz. *Bandförderer*.

Der Förderer hat eine biegsame Tragfläche für das  
Fördergut (einen Gurt, ein Siebgewebe o. dgl.), die auf  
an ihrer Innenseite vorgesehenen mit endlosen Laschen-  
ketten verbundenen Querstäben ruht. An den Umführungs-  
stellen ist die Tragfläche über mehrere in den Umlenk-  
rädern für die Laschenkettens frei drehbar gelagerte Walzen  
geführt. Die Querstäbe, auf denen die Fläche ruht,  
greifen in die Zwischenräume zwischen benachbarten  
Walzen der Räder. Durch Verwendung mehrerer am Um-  
fang der Kettenumlenkräder frei drehbar gelagerten Walzen  
an Stelle einer Umlenkrolle wird eine weitgehende Ent-  
lastung der Tragfläche, die durch die Laschenkettens an-  
getrieben wird, erzielt. Infolgedessen können als Trag-  
fläche die feinsten Siebe verwendet werden. Außerdem er-  
möglicht die Verwendung der in den Umlenkkrädern ge-  
lagerten Walzen einen Schlupf zwischen den Laschenkettens  
und der Tragfläche. Die Walzen können durch Rollen,  
die mit geringem Spiel gegenüber den Walzen auf der  
Achse der Kettenumlenkräder frei drehbar angeordnet sind,  
abgestützt werden.

81e (9). 658236, vom 10. 5. 35. Erteilung bekannt-  
gemacht am 10. 3. 38. Telephon-Apparat-Fabrik  
E. Zwietusch & Co. G. m. b. H. in Berlin-Charlotten-  
burg. *Mehrfachspannvorrichtung mit Gewichtsrollen für  
Förderbänder*.

Um bei einem beliebig großen Spannweg einen ruhigen  
Lauf des Bandes zu erzielen, haben die Gewichtsrollen der  
Vorrichtung ein gegeneinander abgestuftes Gewicht. Das  
Gewicht der leichtesten Gewichtsrolle ist dabei so gewählt,

daß ein Durchzug des Förderbandes erfolgt, während die nächste und die weitem Gewichtsrollen gegenüber der ersten und zweiten Gewichtsrolle usw. um einen bestimmten Betrag schwerer sind. Die abgestufte Steigerung des Gewichtes der Gewichtsrollen kann dadurch erzielt werden, daß der Durchmesser der Rollen verschieden groß gewählt wird.

81e (22). 658237, vom 12. 10. 35. Erteilung bekanntgemacht am 10. 3. 38. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. *Stauscheibenförderer*.

Der Förderer hat eine neben der Fördermulde liegende Rückfuhrmulde für die Stauscheiben. Die Fördermulde ist

an der Unterlage oder an der Rückfuhrmulde um ihre Längsachse drehbar angeordnet. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, die Fördermulde z. B. bei flacher Lagerung so zu verlegen, daß ihre beiden Längskanten (Ränder) sich etwa in gleicher Höhe über dem Liegenden befinden. Außerdem kann infolge der Drehbarkeit der Fördermulde bei Verwendung des Förderers im Schrägbau die Mulde so verlegt werden, daß eine ihrer Längskanten sich am oder in der Nähe des Liegenden befindet, während die andere Längskante dann so hoch liegt, daß das Überschießen des in die Mulde rollenden Gutes über die obere Längskante mit Sicherheit verhindert wird.

## BÜCHERSCHAU.

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

**Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung.** Von Professor Dr. F. Beyschlag †, Professor Dr. P. Krusch und Professor Dr. J. H. L. Vogt †. 3 Bde. 3. Bd.: Kohle, Salz, Erdöl, hrsg. von Geh. Bergrat Professor Dr. P. Krusch, Präsident i. R. der Preußischen Geologischen Landesanstalt. 2. T.: Steinsalz und Kalisalze. Von Dr. Ernst Fulda, Bergrat an der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin. Mit einem Beitrag über die Salzlagerstätten Rußlands. Von Dr. N. Polutoff. 240 S. mit 94 Abb. Stuttgart 1938, Ferdinand Enke. Preis geh. 18,20 M., geb. 20 M.

Es ist erfreulich, daß die Lagerstättenkunde, von der die beiden ersten Bände bereits in der zweiten Ausgabe seit 1914 und 1922 vorliegen, mit dem dritten Bande endlich ihren Abschluß findet, nachdem sich der einzige noch lebende Herausgeber entschlossen hat, Fachgeologen mit der Bearbeitung der drei Teile des Bandes zu betrauen. Der erste Teil über die Kohle, von Professor Dr. W. Gothan, ist im vorigen Jahre erschienen<sup>1</sup>, der zweite über das Salz liegt vor und der dritte über das Erdöl ist in Vorbereitung.

Der durch zahlreiche Arbeiten auf dem Gebiete der Salzgeologie bestens bekannte Verfasser des zweiten Teils, Dr. E. Fulda, war der gegebene Mann für die Erledigung seiner Aufgabe. Dem Zweck einer Lagerstättenkunde entsprechend hat er, wie es auch in den bislang erschienenen Teilen geschehen ist, einen guten Gesamtüberblick über das zu behandelnde Gebiet gegeben und ist auf die einzelnen Lagerstätten nur verhältnismäßig kurz eingegangen. Im Laufe der letzten Jahre sind in Verbindung mit der Erschließung von Kalisalzen und von Erdöl zahlreiche Neuaufschlüsse von Salzlagerstätten erfolgt, die in frühern Lehrbüchern noch nicht berücksichtigt werden konnten. Durch Verwendung des entsprechenden Stoffs hat das vorliegende Buch besonders Wert erhalten.

Der Inhalt gliedert sich in einen allgemeinen und einen regionalen Teil. Jedem Haupt- und Unterabschnitt geht eine umfangreiche Schrifttumsangabe voraus, die dem Leser eine eingehende Unterrichtung über den betreffenden Stoff ermöglicht.

Im allgemeinen Teil wird nach einer kurzen Schilderung der geschichtlichen Entwicklung der Salzgewinnung und nach Aufzählung der Salzminerale und Salzgesteine das chemische und physikalische Verhalten der Salze geschildert. Der Verfasser geht sodann näher auf die Entstehung der Salzlagerstätten ein und berücksichtigt dabei besonders die Großflutentheorie von Martin Wilfarth, der er neuerdings eine große Bedeutung für die Entstehung der umfangreichen Salzlagerstätten der Perm- und Triaszeit zuschreibt. Ich bemerke hierzu, daß zwar der Ansicht über den Einfluß der Großfluten auf die Entstehung der Zechsteinsalzlager zuzustimmen ist, ich aber der Meinung Fuldas über die Entstehung der Großfluten an sich nicht beizupflichten vermag<sup>2</sup>. Es folgen Abschnitte über die Salztektone sowie über die Salzauslaugung und Hutsalzbildung, worauf eine Übersicht über die Verbreitung der Salzlagerstätten nach geologischen Formationen gegeben wird. Der allgemeine Teil schließt mit kurzen technischen und statistischen Angaben über Salzvorräte und über Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung der Salze.

<sup>1</sup> Glückauf 73 (1937) S. 321.

<sup>2</sup> Vgl. H. Werner: Die Entstehung von Großfluten in der Perm- und Triaszeit, Zeitschrift Kali, verwandte Salze und Erdöl 1938, Heft 7.

Der Inhalt des zweiten Teils ist nach den einzelnen Ländern geordnet und beginnt mit den Salzlagerstätten Deutschlands, die sich in acht verschiedenen geologischen Formationen finden und in der Reihenfolge ihres Alters behandelt werden. Wegen ihres besondern wirtschaftlichen Wertes nehmen die Zechsteinsalze mit ihren Kalisalzen einen breiten Raum in der Beschreibung ein. Ihre Entstehung wird an Hand der Großflutentheorie eingehend geschildert.

Die Salzlagerstätten von Reichenhall und Berchtesgaden werden mit den gleichaltrigen der alpinen Trias in Österreich, in der Schweiz und in Savoyen im 2. Abschnitt, die Stein- und Kalisalzlagerstätte von Baden und die benachbarten elsässischen im 3. Abschnitt behandelt. Sodann folgen die übrigen europäischen Länder, wobei besonders auf Spanien und Polen hinzuweisen ist. Bei Rußland und Sibirien beschränkt sich Fulda auf die Kalisalzlagerstätten, während ein besonderer Beitrag des russischen Geologen Dr. N. Polutoff die Steinsalzlagerstätten schildert.

Von den asiatischen Salzlagerstätten fesseln in erster Linie die Salzstöcke Irans, die fast alle über die Erdoberfläche hinaus hochgedrungen sind und Salzberge bis zu 1200 m über der benachbarten Ebene bilden. Eine besonders bemerkenswerte Erscheinung sind bei ihnen die sogenannten Salzgletscher, die sich von den Bergen als erstarrte Salzströme in benachbarte Täler oder auf die angrenzende Ebene hinaus ziehen.

Auch in Nordafrika kennt man derartige Salzberge, wenn auch nicht in solcher Menge und Höhe. Im übrigen ist Afrika verhältnismäßig arm an Salzlagerstätten. In Französisch-Somaliland ist der Assalsee bemerkenswert, dessen Oberfläche 160 m unter dem Spiegel des nur 15 km entfernten Meeres liegt. An der diesem zugewandten Ostseite des Sees entspringen Quellen, deren Wasser als Grundwasser vom Meer her durchsickert und ungefähr dessen Salzgehalt aufweist. Infolge der Verdunstung scheidet sich das Salz aus und bildet heute schon ein größeres Lager, ein Beispiel für die Durchsickerungstheorie.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Salzlagerstätten beim Niederbringen von Erdölbohrungen angetroffen worden. In Neumexiko hat man dabei auch bauwürdige Kalisalzlager gefunden und ihren Abbau bereits in Angriff genommen. Sie gehören dem Perm an. Zahlreiche Salzstöcke sind im sogenannten Golfgebiet mit den von deutschen Fachleuten eingeführten geophysikalischen Arbeitsweisen festgestellt worden. In den Mantelzonen und auch in den Gipshüten der Salzstöcke treten vielfach reiche Erdöllager und in den Gipshüten auch Schwefellager auf. In den übrigen Teilen von Nordamerika wie auch in Mittel- und in Südamerika kennt man bereits zahlreiche weitere Salzlagerstätten. Da die Gebiete erst wenig durchforscht sind, kann noch mit zahlreichen weiteren Entdeckungen gerechnet werden.

Über Salzlagerstätten in Australien ist bislang nur sehr wenig bekanntgeworden.

Das Buch bietet eine überaus reiche Fülle von Stoff und dürfte zur Zeit die beste und umfassendste Zusammenstellung des Weltchrifttums über die Salzlagerstätten der Erde sein. Der Inhalt ist dabei sachgemäß eingeteilt und fesselnd geschildert. Der Teilband reiht sich daher seinen Vorgängern in der Gesamtausgabe der bestens bekannten

Lagerstättenlehre würdig an und dürfte die größte Beachtung bei den Salzfachleuten der ganzen Welt finden.

H. Werner.

**Ventilatoren.** Entwurf und Betrieb der Schleuder- und Schraubengebläse. Von Dr.-Ing. Bruno Eck. 197 S. mit 192 Abb. Berlin 1937, Julius Springer. Preis geh. 12 *Ab.*, geb. 13,50 *Ab.*

Ventilatoren, also Verdichter ohne wesentliche Dichte- und Temperaturänderung, werden hier wohl erstmalig »als strömungstechnisches Problem« behandelt. Der Stoffumfang beschränkt sich auf die rechnerische Erfassung der Abmessungen und die strömungsgerechte Formgebung unter Weglassung von Festigkeitsberechnungen. Bei den Radialgebläsen (Schleuderlüftern) werden die rein mathematisch durchgeführten Betrachtungen unterbaut mit der Untersuchung des stoßfreien Eintritts und der reibungslosen Bewegung der Luft durch einen unendlich schmalen Schaufelkanal, d. h. an einem gedachten Rade mit unendlicher Schaufelzahl, wobei die theoretisch erreichbaren Druckhöhen und Kennlinien als Bestwerte für die Berechnung der Wirkungsgrade bei endlicher Schaufelzahl und reibungs- bzw. wirbelbehafteter Strömung gelten. Zur Behandlung des Einflusses der Schaufelform bei endlicher Schaufelzahl auf Wirbelbildung, Füllungsgrad, Wirkungsgrad usw. sind Versuche von Kearton und Näherungsrechnungen von Stodola herangezogen worden. In Zahlenbeispielen werden die theoretischen Grundlagen mit der praktischen Durchführung verglichen, darunter auch die des bisher größten Grubenlüfters von 20 000 m<sup>3</sup>/min bei 440 mm WS und 125 U/min.

Sehr wertvoll sind die Ausführungen über die Anforderungen des Betriebes an die Kennlinien und an die Mengenregelung von Radialgebläsen. Der ziemlich umfangreiche Abschnitt »Spiralgehäuse« ist eine Zusammenfassung früherer Arbeiten Ecks. Im Gegensatz dazu steht der kurze Abschnitt »Diffusoren«, der sich mit der Anführung weniger Zahlen aus einer Arbeit von Vüllers und aus 1000 Versuchen von Hofmann begnügt.

Die Gleichungen zur Berechnung von Schraubenlüftern sind nach der »Gittertheorie« aufgestellt. Unter Gitter versteht man die Abwicklung parallelachsiger Zylinderschnitte durch die Schraubenflügel auf eine Ebene. Das entstandene Gitter wird zunächst in feststehendem und dann in bewegtem Zustande untersucht. Durch Heranziehung der Tragflügeltheorie können die rechnerisch ermittelten Werte mit solchen aus Versuchen in gute Übereinstimmung gebracht werden. Als wertvoll erweisen sich Diffusoren auch für Schraubenlüfter. Bei der Sonderbewitterung in Bergwerken sollte man daher einen Schleuderlüfter von beispielsweise 500 mm Dmr. mit einem schlanken Konus auf eine 600-mm-Luttenleitung arbeiten lassen, wodurch die Frischwetter auf eine erheblich größere Entfernung als bei einer 500-mm-Leitung vor Ort gebracht werden. Man erspart dadurch unter Umständen den zweiten Lüfter und verhindert das gefährliche Einsaugen verbrauchter und schlagwetterhaltiger Luft durch undichte Luttenverbindungen.

Kurz aber eindringlich behandelt der Verfasser dann die vielumstrittene Frage des Zusammenarbeitens von Lüftern in Parallelschaltung mit dem Ergebnis, daß zwei Gebläse unter Umständen weniger als ein einziges schaffen.

Einigermaßen befriedigend arbeitet eine solche Schaltung nur bei Kennlinien mit stets abfallendem Druck, also eher bei Schrauben- als bei Schleuderlüftern und bei den letztgenannten nur dann, wenn sie stark rückwärts gekrümmte Schaufeln haben.

Das klar aufgebaute und sorgfältig durchgearbeitete Buch bringt eine erstaunliche Fülle wissenschaftlicher Erkenntnisse und betrieblicher Hinweise. Der vielfach noch empirischen Berechnung von Lüftern wird damit eine festere rechnerische Grundlage gegeben, die allerdings die volle Beherrschung der in 160 Gleichungen entwickelten Theorie und des Aufbaus der Kennlinien zur Voraussetzung hat. Ungeklärt bleiben immerhin noch manche Fragen, zu deren rechnerischer Beantwortung man nur auf dem Versuchswege gelangen wird. Auch diese noch vorhandenen Lücken erwähnt der Verfasser mit aller Offenheit.

Stach.

**Technisches Englisch.** Lehr- und Nachschlagebuch der englischen Sprache auf technischem Gebiet. Von Henry G. Freeman, Dozent für technisches Englisch. 1. T. 88 S. mit 8 Abb. 2. T. 100 S. Essen 1937, W. Girardet. Preis jedes Bds. in Pappbd. 2,85 *Ab.*

Der Aufschwung der Wirtschaft und die damit im Zusammenhang stehende wachsende Ausfuhr deutscher Erzeugnisse bringen einen regern Austausch mit dem Ausland. Besonders auf technischem Gebiet ist Deutschland heute wieder als führend anerkannt und seine Maschinen usw. werden gern gekauft. Bei der Verständigung zwischen Erzeugern und Verbrauchern stört leicht die Unkenntnis der Fachausdrücke, die aus bekannten Wörterbüchern kaum entnommen werden können, zumal in der englischen Sprache, für die zwischen dem Mutterland und Amerika sprachliche Unterschiede bestehen. Das vorliegende Buch will hier helfend und klärend wirken. Es ist Lehrbuch und Nachschlagebuch zugleich und wird für alle Ingenieure und technischen Kaufleute gleich wertvoll sein.

Als Lehrbuch hilft es, aufbauend auf vorhandene Grundkenntnisse, technisches Englisch zu erlernen. Dem Sprachkundigen wird es als Nachschlagebuch zum richtigen Wort oder Ausdruck verhelfen. Der Stoff ist geschickt gewählt und lebendig gestaltet. Einer kurzen Einführung in die Sprachlehre sind in einzelnen Kapiteln Übersetzungsübungen angeschlossen, die ein bestimmtes Thema behandeln, z. B. Stahl; dabei werden Briefform und Stil, gebräuchliche Satzwendungen usw. angegeben. Die verschiedenen Rohstoffe für die Eisenerzeugung und Stahlgewinnung, die Weiterverarbeitung und der Verbrauch sind nicht vergessen. Das Inhaltsverzeichnis wird durch ein »Sachregister« ergänzt, das aus den einzelnen Abschnitten das Sprachliche, das Technisch-Kaufmännische und die einzelnen behandelten Fachgruppen, wie Werkstoffkunde, Hüttenkunde und Maschinenbau, übersichtlich zusammenfaßt. Ein Wörterverzeichnis beschließt jeden Band und wiederholt die bei jedem Abschnitt angegebenen neuen Wörter. Wo die Silbenbetonung von der herkömmlichen Regel abweicht oder dem deutschen Ohr ungeläufig ist, hebt Fettdruck den Vokal der zu betonenden Silbe hervor.

Die Neuerscheinung ist zu begrüßen und wird zweifellos lebhaften Anklang finden.

Dr.-Ing. O. Laue VDI.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>

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

### Mineralogie und Geologie.

Die Salzburger Schwemmlandlagerstätten. Von Preuschen. Berg- u. hüttenm. Monatsh. 86 (1938) S. 36/45\*. Untersuchung der Goldanreicherungen im Talschwemmland des Pongauer Salzachlaufes. Beschaffenheit des Rohgoldes. Herkunft der Edelmetallführung der Griese. Lagerstätten-typus.

The Boliden Gravimeter — a new instrument for ore prospecting. Von Sundberg. Bull. Inst. Min. Met. Nr. 402 (1938) 25 S.\* Allgemeines über die Aufsuchung von Erzlagerstätten mit Hilfe von Schweremessungen. Grundzüge des Aufbaus des von der Boliden-Gesellschaft ent-

wickelten Schweremessers. Durchführung der Untersuchungen; Beispiele.

Geophysikal abstracts 88, January–March 1937. Zusammengestellt von Ayvazoglou. Bull. U. S. Geol. Surv. 895–A. Zusammenstellung und Inhaltsangaben der im ersten Viertel des Jahres 1937 erschienenen Abhandlungen über geophysikalische Fragen.

### Bergwesen.

Hoosier coal mining. Von Hyslop. Min. Congr. J. 24 (1938) Nr. 3, S. 23/29\*. Lagerungsverhältnisse und Beschaffenheit der Flöze im Kohlengbiet von Indiana. Verstärkter Einsatz von Maschinen im Abbau, in der Förderung und auf andern Gebieten; Kostensenkung. Zunehmende Bedeutung des Tagebaus. Aufbereitungsanlagen.

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

Mining and milling at Pend Oreille (Wash.). Von Lambly. Min. Congr. J. 24 (1938) Nr. 3, S. 12/18\*. Geologische Verhältnisse, Abbaufahren, Durchführung des Betriebes untertage und der Aufbereitung (Flotation) einer Blei-Zinkerz-Grube. Kostenangaben.

The mining and metallurgy of nickel. Min. J. 200 (1938) S. 304\* (Forts.) und 331\* (Schluß). Die Arbeitsverfahren auf der Raffinerie in Clydach. Die Gewinnung der Edelmetalle. Angaben über die jährliche Erzeugung der Mond Nickel Company Ltd.

Le revêtement, en béton à précontrainte, système Freyssinet, des puits en terrains aquifères, notamment des puits congelés. Von Mautner. Rev. Univ. Mines 81 (1938) S. 291/98\*. Der Ausbau von Schächten, besonders von Gefrierschächten, mit Spannbeton Verfahren nach Freyssinet). Wesen des Spannbetons, Herstellung des Ausbaus, Festigkeitsfragen.

Some recent developments in diamond drilling practice. Von Sundberg und Lindquist. Bull. Inst. Min. Met. Nr. 402 (1938) 24 S.\* Ergebnisse von Bohrversuchen mit verschiedenartigen Diamant-Bohrkronen unter wechselnden Bedingungen. Die Beziehungen zwischen der Umdrehungsgeschwindigkeit, dem Druck, der Bohrleistung, dem Diamantverschleiß und den Bohrkosten. Anfertigung der Bohrkronen, Kostenangaben.

Kopfwipper für den Betrieb untertage. Von Wüster. Glückauf 74 (1938) S. 288\*. Bauart, Arbeitsweise und Bewahrung des neuartigen Kopfwippers.

La schistification des gisements poussiéreux. Von Audibert et Cheradame. Rev. Ind. Minér. 18 (1938) I, S. 105/22. Theoretische Grundlagen und Anwendung der Gesteinstaubstreuung. Untersuchungsergebnisse, Erfahrungen, Folgerungen.

Report of committee on firedamp detector regulations. Iron Coal Trad. Rev. 136 (1938) S. 519/21. Ausschlußbericht über die Anwendung von Schlagwetteranzeigern. Beurteilung des Ringrose-Anzeigers auf Grund von Untersuchungen.

New automatic firedamp detectors. Iron Coal Trad. Rev. 136 (1938) S. 528. Grundzüge des Aufbaus und der Arbeitsweise verschiedenartiger Schlagwetteranzeiger.

Die Beleuchtung in schlagwettergefährdeten Steinkohlengruben. Von Nehring. Glückauf 74 (1938) S. 284/87. Begriffsbestimmung, Wege zur Verbesserung der Beleuchtung untertage. Entwicklung der tragbaren und der ortsfesten Leuchten. Verbundlampen. Vorschlag einer Lichtstatistik untertage.

The result of large scale tests of miners' hand lamp bulbs. Von Platt. (Schluß statt Forts.) Colliery Guard. 156 (1938) S. 529/31\*. Weitere Untersuchungsergebnisse. Folgerungen; geplante Versuche zur Prüfung des tragbaren Geleuchts.

Darstellung von Trennungsergebnissen und Untersuchung der Trennschärfe bei Aufbereitungsvorgängen unter besonderer Berücksichtigung der Setzmaschinenarbeit. Von Paul. Glückauf 74 (1938) S. 277/84\*. Überwachung der Wäsche mit Hilfe der Schwimm- und Sinkanalyse. Darstellung und Deutung der Kurven des spezifischen Gewichts. Die Trenndichte. Unterlagen für die Darstellung der Verwachsungs- bzw. SS-Kurven. Beispiel für die Errechnung des Ausbringens. Die Aschenkurve. Abhängigkeit der Fehlausträge von der Art der Aufgabekohle, von der Einstellung der Maschine und von der Aufbereitungsart.

Versuche zur Qualitätsverbesserung von Briketten durch Bestimmung der günstigsten Trocknungstemperatur und des günstigsten Kornmischungsverhältnisses wasserspannfreien Gutes. Von Vollmaier. Braunkohlenarch. 1938, H. 49/50, S. 30/82\*. Trocknungsgrundlage. Versuchsanordnung und -durchführung. Brikettierungsgrundlagen und Prüfung der Brikette. Grundlagen zum Korngrößenproblem. Untersuchung von Kornmischungen. Versuchsgenauigkeit. Zusammenfassung der Erkenntnisse.

Les minerais de manganèse de Tchiatoury (Caucase) et leur enrichissement. Génie Civ. 58 (1938) S. 278. Beschaffenheit und Aufbereitung der Manganerze von Tschiatouri.

Tailings disposal — practice of Shenandoa-Dives Mining Company. Von Chase und Kentro. Min. Congr. J. 24 (1938) Nr. 3, S. 19/22\*. Erfahrungen bei der Anlage und Beschickung von Schlammteichen für Erzabgänge unter schwierigen Verhältnissen.

## Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Vorteile der Unterteilung der Kraftwerkleistung. Von Schlicke. Wärme 61 (1938) S. 247/54\*. Zweckmäßiger Umbau älterer Anlagen. Betriebserfahrungen nach der Aufteilung in zwei leistungsgleiche Kraftgruppen.

Le chauffage »tangentielle« au charbon pulvérisé des chaudières à forte vaporisation. Von Jarrier. Génie Civ. 58 (1938) S. 249/53\*. Wesen und Bedeutung der »Tangentialfeuerung« für Kohlenstaub, bei der durch Anordnung der Brenner in den Ecken der Brennkammer die Flamme zu einer kreisenden Bewegung gezwungen wird. Wiedergabe derartiger Kesselanlagen.

Das Schwungmoment für Kolbenverdichter bei Antrieb durch Synchronmotoren. Von Putz. Z. VDI 82 (1938) S. 386/87. Verhalten der Synchronmaschinen. Wirkung der Dämpferwicklung.

Ursachen der Schweißnahttrissigkeit. Von Stieler. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 346/50\*. Begriff und Auftreten der Schweißnahttrissigkeit. Erörterung der verschiedenen Ursachen. Prüfungsverfahren.

Fortschritte in der Schweißtechnik im zweiten Halbjahr 1937. Von Lohmann. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 323/27. Einfluß des Werkstoffes. Neue Arbeits- und Prüfverfahren. Eigenschaften der Schweißung. Wirtschaftlichkeit.

## Elektrotechnik.

Anschaffungskosten elektrischer Antriebe. Von Grob. Wärme 61 (1938) S. 250/54\*. Verluste und Drehzahlabfall. Preis der Motoren nach Art und Leistungsgröße. Preise des Abspanners und vollständiger Antriebe. Bedeutung des Leistungsfaktors.

## Hüttenwesen.

Einfluß von Korrosion auf die Festigkeitseigenschaften von Gußeisen. Von Piwowarsky. Z. VDI 82 (1938) S. 370/72\*. Erste Ergebnisse einer Gemeinschaftsarbeit zur Klärung dieser angesichts der zunehmenden Verwendung hochwertiger Gußeisens bedeutsamen Frage.

## Chemische Technologie.

Schwelung von Steinkohlen mit Spülgasen. Von Steinmann. Braunkohlenarch. 1938, H. 49/50, S. 1/30\*. Bisheriger Stand der Steinkohlenschwelung. Theoretische Betrachtungen über die Spülgasschwelung. Ergebnisse von Laboratoriumsversuchen sowie von Versuchen im ununterbrochenen Betriebe auf technischer Grundlage. Schlußbetrachtung. Schrifttum.

Processing coal by thermal-chemical distillation. Von Loutitt. Min. Congr. J. 24 (1938) Nr. 3, S. 33/35\*. Die Destillation verschiedenartiger Kohlen in Gegenwart von Heißdampf und unter Anwendung mittlerer Temperaturen und niedriger Drücke. Beschaffenheit der anfallenden Erzeugnisse. Plan einer derartigen Anlage.

Grundsätzliche Betrachtungen über die Beschaffung von Ersatztreibstoffen in der Schweiz. Von Schläpfer. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 18 (1938) S. 49/60\*. Treibstoffverbrauch und Preisgestaltung. Verfahren zur Herstellung von Ersatztreibstoffen. Möglichkeit ihrer Beschaffung in der Schweiz.

Über Möglichkeiten der Gewinnung von Zellstoff aus Lignit. Von Beyschlag. Braunkohle 37 (1938) S. 193/97\*. Vorkommen von Ligniten, Sapperiten, Schwalbennestern usw. Aufbereitungsversuche zur Gewinnung von Zellstoff.

Untersuchungen über den thermischen Aufschluß österreichischer Phosphorite. Von Reißner. Berg- u. hüttenm. Monatsh. 86 (1938) S. 45/50. Übersicht über die in Schrifttum und in Patenten angegebenen Verfahren auf dem Gebiete des thermischen Aufschlusses. Hinweise für spätere Untersuchungen.

## Gesetzgebung und Verwaltung.

Fünf Jahre Spruchpraxis zur neuen Sozialordnung. Von Goerrig. Braunkohle 37 (1938) S. 197/200. Aufgabe der Rechtsprechung. Die Spruchpraxis von 1913 bis 1933 und die Aufbauarbeit seit 1933. Abkehr vom Formalismus. Soziale Ehrbarkeit und Rechtssicherheit. Bedeutung der höchstrichterlichen Spruchpraxis.

## Wirtschaft und Statistik.

Wehrwirtschaft in Großbritannien. Von Osthold. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 337/46. Die staatlichen Voraussetzungen. Soziale und wirtschaftliche Grundlagen. Englands Wehrwirtschaftspolitik.

## PERSÖNLICHES.

Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen.

Der Oberingenieur Schimpf, 2. Stellvertreter des Vereinsleiters, ist am 31. März aus Gesundheitsrücksichten in den Ruhestand getreten;

### Emil Stens †.

Am 22. März verschied der in Mülheim (Ruhr) im Ruhestand lebende frühere langjährige Leiter des Mülheimer Bergwerks-Vereins, Bergassessor Emil Stens, im 74. Lebensjahre. Ein sanfter Tod setzte seinem arbeitsreichen Leben ein Ende.

Der Verstorbene entstammte einem alten Bauerngeschlecht aus der Soester Gegend. Seine große Gestalt und seine Haltung verrieten auf den ersten Blick den Niedersachsen, der sich trotz früherwacher Neigung zur Technik seine angestammte Liebe zur Natur bewahrt hatte. Seine Ausbildung zum Bergmann verlief in den üblichen Bahnen und fiel in die Zeit der Jahrhundertwende, als der Ruhrbergbau einen ungeahnten Aufstieg erlebte.

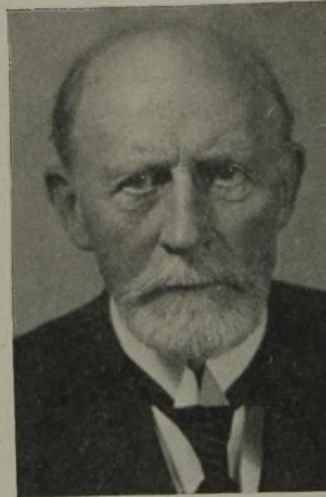
Nach bestandenem Assessorexamen im Jahre 1892 und nach einigen Jahren der Betätigung im Staatsdienst innerhalb des Oberbergamtsbezirks Dortmund, u. a. als Hilfsarbeiter beim Bergrevier West-Essen, wurde Stens im Jahre 1899 Bergwerksdirektor der Gewerkschaften Crone und Bickfeld Tiefbau bei Hörde-Hacheney. Ein Jahr später berief ihn der leider so früh verstorbene große Wirtschaftsführer Hugo Stinnes, dem gerade die großzügige Zusammenfassung der Einzelgewerkschaften Wiesche, Rosenblumendelle, Humboldt und Hagenbeck zu einem einheitlichen Unternehmen, dem Mülheimer Bergwerks-Verein, gelungen war, zum technischen Leiter und ersten Vorstandsmitglied dieser Aktiengesellschaft. Wie bei keinem andern Unternehmen konnte Stens bei diesen unter den schwierigsten Verhältnissen arbeitenden Zechen, die mit zu den ältesten des Ruhrreviers gehören und bezeichnenderweise im Volksmunde damals die Namen Jammer, Kreuz und Elend führten, seine überragenden bergmännischen Kenntnisse zeigen und in die Tat umsetzen. Die einheitliche Ausrichtung des nach der Zusammenlegung sehr großen, rd. 15 Normalfelder umfassenden, aber verhältnismäßig flözarmen Felderbesitzes, die glückliche Ordnung seiner äußerst verwickelten Berechtsame, die Bewältigung der in erheblicher Menge zusetzenden Grubenwasser, welche die alten Zechen nicht selten zum Erliegen gebracht hatten, sowie die musterhafte Regelung der erheblichen Bergschädenschwierigkeiten innerhalb des Stadtgebietes Essen zeugen von hohen bergmännischen Fähigkeiten des verantwortlichen Leiters. Sie verdienen insofern besondere Beachtung, als sie beweisen, daß bei geschickter Leitung an und für sich wenig ertragreiche kleinere Zechen durch Vereinigung ihrer Betriebe zu einem durchaus leistungsfähigen und gewinnbringenden Unternehmen zusammengefaßt werden können.

Neben der Leitung des ihm anvertrauten Werkes lagen auch Fragen, welche die Allgemeinheit des Bergbaus oder die Entwicklung der Stadt Mülheim betrafen, Stens sehr am Herzen. Zielbewußt trat er für eine gemeinsame Bearbeitung von Bergschädenangelegenheiten innerhalb des Vereins für die bergbaulichen Interessen ein und trug in jahrelanger Vorarbeit wesentlich dazu bei, die Grundlage für die heute bei der Fachgruppe Bergbau in Essen bestehende wichtige Bergschädenabteilung zu schaffen. Im Mülheimer Rathaus war Stens ebenfalls eine oft und gern gesehene Persönlichkeit. Lange Jahre gehörte er dem Stadtverordnetenkollegium an und vertrat hier, wie nach seiner Herkunft und Erziehung nicht anders zu erwarten war,

Der Dr.-Ing. Ammer ist mit dem gleichen Tage aus den Diensten des Vereins ausgeschieden.

### Gestorben:

am 8. April in Berlin der frühere Generaldirektor des ehemaligen »Phoenix«, AG. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Regierungsrat a. D. Dr. jur. Walther Fahrenheit, im Alter von 67 Jahren.



stets nur echt deutsche Belange. Um so härter mußte es den begeisterten Vaterlandsfreund treffen, in den Revolutionstagen des Dezembers 1918 vom roten Arbeiter- und Soldatenrat in Mülheim, angeblich wegen schweren Landesverrats, mit andern Industrieführern, u. a. August und Fritz Thyssen sowie Dr. Edmund Stinnes, verhaftet und nach Berlin in das Moabiter Zentralgefängnis überführt zu werden. Erst nach viertägiger Haft konnte ihre Freilassung erwirkt werden, nachdem sich die völlige Haltlosigkeit der gegen sie erhobenen Anschuldigungen herausgestellt hatte.

Bei der hohen Auffassung des Vorblichenen von Recht und Pflicht konnten derartige Vorkommnisse und Irrungen einer verführten Arbeiterschaft ihn in seinem stark ausgeprägten Verantwortlichkeitsgefühl für die Zuverlässigkeit der ihm anvertrauten Gefolgschaft nicht wankend machen. Seinem tatkräftigen Wirken ist es zu danken, daß der Verein der technischen Grubenbeamten in Essen, dessen Vorsitzender Stens von 1906 bis 1932 war, auch während der roten Terrorzeit einer der an Mitgliederzahl stärksten Vereine innerhalb des Verbandes blieb. Anlässlich seines 50jährigen Vereinsjubiläums ehrte ihn der genannte Verband durch die Ernennung zum Ehrenmitglied. Besonders hervorzuheben bleibt noch seine Sorge um das Wohlergehen selbst des letzten Angestellten oder Bergmanns, für deren Nöte und Bedrängnisse er stets ein warmes Herz und offenes Ohr hatte, indem er sie hilfsbereit, wo er nur konnte, zu mildern suchte.

So ist es verständlich, daß Angestellte und Belegschaft ihren Assessor Stens im Jahre 1928 ungern aus seinem Wirkungskreis, den er fast 3 Jahrzehnte innegehabt hatte, scheiden sahen. Das Vertrauen der Familie Stinnes berief ihn nach seinem Ausscheiden als erstes Vorstandsmitglied des Mülheimer Bergwerks-Vereins in den Aufsichtsrat, in dem er noch 10 Jahre lang seine regste Teilnahme für die Weiterentwicklung der Mülheimer Zechen bekundete.

In seiner Häuslichkeit war Stens ein liebevoll besorgter Familienvater. Treu zur Seite stand ihm seine wesensverwandte Gattin, eine Tochter des um den Ruhrbergbau sehr verdienten Geheimen Bergrats Kleine aus Dortmund, besonders als der Tod unerbittlich und wiederholt in seiner Familie unersetzliche Lücken riß. Der jüngste Sohn fiel im Weltkriege auf dem Felde der Ehre; der zweite Sohn wurde in den Wirren der Nachkriegszeit das Opfer eines Überfalls, und eine Tochter starb in der Blüte ihrer Jahre an einer heimtückischen Krankheit.

Alle diese Schicksalsschläge haben den Mut und die Tatkraft des schwergeprüften Mannes nicht zu beugen vermocht. Beharrlich und geschickt verfolgte er klug abwägend sein Ziel, ohne dabei viel Aufhebens von seiner eigenen Person zu machen. Er stellte hohe Anforderungen, aber er gab selbst auch das schönste Beispiel getreuester Pflichterfüllung, mit der er sich selbst der kleinsten Dinge annahm. Bei allen, die ihm, sei es im dienstlichen oder privaten Leben, nähergestanden haben, wird Emil Stens fortleben als tüchtiger Bergmann, als Vorgesetzter von großem Wohlwollen, als Mensch mit vornehmen Charaktereigenschaften und als Vorbild altpreußischer Auffassung von Pflicht und Treue gegenüber Gott und den Menschen.