

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang

17. Mai 1941

Heft 20

### Über den Abbau steilgelagerter Steinkohlenflöze im Ruhrbezirk. I.

Von Dr.-Ing. habil. Ernst Glebe, Essen.

(Mitteilung aus dem Arbeitskreis für die steile Lagerung im Fachausschuß für Bergtechnik beim Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen<sup>1</sup>.)

Untersuchungen über die rückläufige Bewegung des Schichtförderanteils der Untertagebelegschaft des Ruhrkohlenbergbaues in den Jahren 1937 und 1938 ließen erkennen, daß Steinkohlenzechen mit nur steiler Lagerung (Einfallen über 35 bis 90°) und solche mit gemischter Lagerung von dieser Entwicklung stärker betroffen worden waren als die Gruben, die ausschließlich in flacher Lagerung bauten. Diese Tatsache veranlaßte die Geschäftsführung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen im Rahmen ihrer Forschungsarbeiten durch den Fachausschuß für Bergtechnik einen Arbeitskreis zur Prüfung der in den Abbaufverfahren liegenden Möglichkeiten zur Leistungssteigerung in der steilen Lagerung der Ruhrbezirkszechen einzusetzen.

#### Aufgaben des Arbeitskreises.

Im Vordergrund der verschiedenartigen Aufgaben standen Untersuchungen über die Einrichtung und Organisation von Schrägbaubetriebspunkten, wobei großer Wert auf eine reibungslose Beherrschung der Arbeitsvorgänge im Flözbetrieb gelegt wurde. Prüfungen über die Frage der zweckmäßigsten seigeren Bauhöhe und der verschiedenen Strebfördermittel sowie Verhiebart, des Abbaustrecken-vortriebes und der Abbaustreckenfördermittel schlossen sich an. Eingehend wurde auch die Anwendung des versatzlosen Abbaues und des Standholzpfilerbaues erörtert. Bei diesen Untersuchungen fanden die in letzter Zeit im Ruhrbergbau und in anderen Bergbaubezirken gesammelten Erfahrungen weitgehende Berücksichtigung<sup>2</sup>.

Um zunächst einen Überblick über den Stand der Abbautechnik sowie von berg- und betriebswirtschaftlichen Kennziffern in der steilen Lagerung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues zu erhalten, wurde eine Rundfrage seitens des Arbeitskreises unter den Schachtanlagen seiner Mitglieder veranstaltet. Sie erstreckte sich auf die hauptsächlich in steiler Lagerung bauenden, in den verschiedenen Teilen des Bezirkes liegenden Bergwerksgesellschaften. Die in Form eines Fragebogens herausgegebene Rundfrage bestand aus drei Teilen:

1. allgemeine Betriebsangaben über die steile Lagerung der in Betracht kommenden Schachtanlagen,
2. Übersicht über bemerkenswerte Abbaubetriebspunkte in der steilen Lagerung und
3. Angaben über eine Steigerabteilung in steiler Lagerung.

Außerdem hatte der Arbeitskreis es für angebracht gehalten, über die Ausrichtung neuer Bausohlen, namentlich hinsichtlich der Sohlenabstände, der streichenden Baulängen, der seigeren und flachen Bauhöhen, ferner über erfolgreiche Maßnahmen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Abbaustrecken- und Blindschachtförderung sich berichten zu lassen. Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit Teil 1 der Rundfrage. Ein weiterer Bericht, der sich mit der Organisation bemerkenswerter Abbaubetriebspunkte sowie mit der Aus- und Vorrichtung von neuzeitlichen Bausohlen in der steilen Lagerung befassen wird, folgt in Kürze.

In den Sitzungen des Arbeitskreises wurden von den Mitgliedern bislang folgende Vorträge gehalten:

- Bericht über die bisherigen Arbeiten des Bergbau-Vereins, Essen, auf dem Gebiete der steilen Lagerung.
- Bruchbau in halbsteiler Lagerung auf der Schachtanlage 1/4 der Zeche Dorstfeld.
- Bruchbau in halbsteiler Lagerung auf der Schachtanlage 1/2 der Zeche Minister Achenbach in Brambauer (Westf.).
- Erfahrungen mit dem Abbau in steiler Lagerung und Zukunftsaussichten unter besonderer Berücksichtigung des versatzlosen Abbaues.
- Abbau des steilgelagerten Eisensteinflözes auf der Zeche Gottesegen.
- Bericht über die Auswertung einer Rundfrage unter den Mitgliedern des Arbeitskreises für die steile Lagerung, betreffend den Stand der Abbautechnik in der steilen Lagerung der Ruhrbezirkszechen.
- Die Einrichtung von Großschrägbaubetrieben auf der Zeche Morgensonne in steiler Lagerung.
- Beispiele für die Betriebszusammenfassung in steiler Lagerung und Vorschläge für die Darstellung.
- Schrägbau unter schwierigen Verhältnissen.

#### Die Auswertung der Rundfrage.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß Schwierigkeiten grundsätzlicher Art nun einmal in beträchtlichem Umfang den Fortschritt der Abbautechnik in der steilen Lagerung hemmen, so z. B. die Durchführung des streichenden Verhiebs, die Gestaltung der Abbauförderung, das Einbringen und die Zufuhr von Versatzbergen, die Belästigung der Kohlenhauer durch die Staubbildung, ferner die Verhinderung langer Abbaustöße durch Gebirgsstörungen und das Auslaufen der Kohle, die Beschleunigung des Abbaustreckenvortriebs sowie die Unterhaltung der Abbaustrecken. Aber auch noch andere Faktoren bergwirtschaftlicher Art lassen die steile Lagerung in

<sup>1</sup> Infolge Einberufung des Verfassers konnte der Bericht erst jetzt veröffentlicht werden.

<sup>2</sup> Bormann: Bruchbau in halbsteiler Lagerung auf der Zeche Dorstfeld 1/4, Glückauf 74 (1938) S. 9.

Cabolet: Erfahrungen beim Abbau mit Standholzpfilern im Bergrevier Bochum I, Glückauf 75 (1939) S. 2, 46.

Spackeler: Erfahrungen beim Abbau mittelsteiler Flöze, Glückauf 73 (1937) S. 785.

Nehring: Selbstkosten der Flözbetriebe bei steiler und flacher Lagerung, Glückauf 70 (1934) S. 173.

Robert: Erfahrungen mit dem Breitschrämen in steilgelagerten Flözen, Bergbau 47 (1934) S. 21.

Berg: Planmäßige Schiebarbeit bei der Kohlegewinnung im Ruhrgebiet, Bergbau 50 (1937) S. 217.

Keyser: Der Abbau mit Bremsförderern im Ruhrgebiet bei mittelsteiler bis ganz steiler Lagerung, Bergbau 50 (1937) S. 180.

Ostermann: Die Strebefördermittel für die mittlere und steile Lagerung, Bergbau 51 (1938) S. 215.

Dragon: Vorschläge zur Einrichtung von Großabbaubetrieben in steilgelagerten Flözen, Kohle u. Erz 35 (1938) Sp. 149/50.

<sup>1</sup> Die Vorträge werden demnächst in dem „Archiv für bergbauliche Forschung“ zum Abdruck gelangen.

ungünstigerem Lichte gegenüber der flachen und mittleren Lagerung erscheinen, wie dies die Auswertung des Fragebogens ergab.

Bergwirtschaftliche Kennziffern.

Flözmächtigkeit.

Die Rundfrage unter den Mitgliedern des Arbeitskreises erstreckte sich auf 27 Schachtanlagen, deren Förderung aus Flözen mit steilem Einfallen für den Berichtsmontat September 1938 rd. 1 Mill. t betrug. Etwa 36 % der Förderung aus steiler Lagerung des Ruhrbergbaues sind durch sie erfaßt worden. Diese Fördermengen wurden nach Zahlentafel 1 zu etwa einem Drittel aus Flözen mit einer Mächtigkeit bis zu 1 m einschließlich Bergemittel gewonnen. Der entsprechende Wert für den Ruhrbezirkdurchschnitt beträgt ein Viertel.

Zahlentafel 1. Flözmächtigkeit und Fördermengenanteile.

	Flözmächtigkeit	
	einschl. Bergemittel %	ausschl. Bergemittel %
a) 27 Schachtanlagen mit steiler Lagerung (Sept. 1938):		
bis 1 m . . . . .	32,2	36,9
über 1 bis 2 m . . . . .	48,9	48,1
über 2 m . . . . .	18,9	15,0
insges.	100,0	100,0
b) Durchschnitt des Ruhrbezirks (August 1937):		
bis 1 m . . . . .	25,4	32,6
über 1 bis 2 m . . . . .	64,4	61,5
über 2 m . . . . .	10,2	5,9
insges.	100,0	100,0

<sup>1</sup> Wedding: Zahl und Mächtigkeit der im August 1937 gegenüber Januar 1933 und 1936 gebauten Flöze im Ruhrbezirk, Glückauf 74 (1938) S. 64.

Dieser Unterschied findet seine Erklärung darin, daß der Abbau geringmächtiger Flöze mit steilem Einfallen nicht die Schwierigkeiten infolge der Beengtheit im Flözraum wie der dünner Flöze in flacher und mittlerer Lagerung bereitet. Jedoch wirkt sich die geringere Kohlenmenge je Flächeneinheit auf die Wirtschaftlichkeit einzelner Betriebsvorgänge, z. B. Vorrückung und Abbaustrecken-vortrieb, sowie auf den Stempelpverbrauch je 100 t Kohle ungünstig aus.

Aus Flözen über 2 m einschließlich Bergemittel wurden 18,9 % und ausschließlich Bergemittel 15 % der durch die Rundfrage erfaßten Schachtanlagen gefördert. Für den Bezirksdurchschnitt lauten die Werte 10,2 und 5,9 %. Hier schneiden die Gruben mit steiler Lagerung abbautechnisch gesehen schlechter ab; denn einmal bestimmen beim Gruppenbau die mächtigeren Flöze die seigere Bauhöhe, sodann ist die Hereingewinnung der Kohle infolge mancherlei Schwierigkeiten, wie Einbringen des Ausbaues und Versatzes, ungünstiger als in normalmächtigen Flözen.

An Hand von Zahlentafel 2, die Auskunft über die mittlere gebaute Flözmächtigkeit auf den erfaßten Gruben und die entsprechenden Durchschnittswerte des Ruhrbezirks gibt, bestätigt sich, daß die steile Lagerung hinsichtlich der Kohlenmenge je m<sup>2</sup> Fläche auf den betreffenden Gruben schlechter gestellt ist.

Zahlentafel 2. Gebaute mittlere Flözmächtigkeit.

	Flözmächtigkeit	
	einschl. Bergemittel cm	ausschl. Bergemittel cm
27 Schachtanlagen mit steiler Lagerung (Sept. 1938) . . . . .	120	111
Durchschnitt des Ruhrbezirks (August 1937) . . . . .	124	114

Über die Auswirkungen in betrieblicher Hinsicht unterrichtet folgende Rechnung: Ein Unterschied von 3 cm Flözmächtigkeit ausschließlich Bergemittel bedingt, daß z. B. eine Steinkohlengrube mit 5000 t Tagesförderung<sup>1</sup> bei einem mittleren Abbaufortschritt von 1 m je Tag und einer mittleren gebauten Flözmächtigkeit von 114 cm eine Gesamtabbaufront von 4386 m und bei einer solchen von 111 cm 4505 m Gesamtabbaufront, also 119 m mehr, in Verhieb haben muß.

Flözgruppen.

In der Zahlentafel 3 sind die Fördermengenanteile der verschiedenen Flözgruppen einander gegenübergestellt.

Zahlentafel 3. Fördermengenanteile der einzelnen Flözgruppen.

Flözgruppe	27 Schachtanlagen mit steiler Lagerung (Sept. 1938) %	Durchschnitt des Ruhrbezirks (Aug. 1937) %
Gasflamm- und Gaskohle . . . . .	7,7	24,6
Fettkohle . . . . .	75,1	64,3
Eß- und Magerkohle . . . . .	17,2	11,1
insges.	100,0	100,0

Drei Viertel der durch die Rundfrage erfaßten Förderung entfallen auf die Fettkohlengruppe und nur 7,7 % auf die Gasflamm- und Gaskohle. Den Rest in Höhe von 17,2 % beansprucht die Magerkohle. Auch hier sind zum Vergleich die Bezirksdurchschnittswerte mit aufgeführt. Fett- und Magerkohle im Steilen bereiten in der Regel infolge ungünstiger Lagerungsverhältnisse dem Abbau mehr Schwierigkeiten als z. B. Gasflammkohlenflöze mit flachem Einfallen.

Zusammenfassend muß gesagt werden, daß für die 27 durch die Rundfrage erfaßten Gruben mit steiler Lagerung ein geringerer Schichtförderanteil der Untertagebelegschaft sich auf Grund der Erkenntnisse der bergwirtschaftlichen Untersuchungen gegenüber den Durchschnittszahlen des Ruhrbezirks erklären läßt.

Wasch- und Leseberge.

Auf besonderen Wunsch einiger Mitglieder des Arbeitskreises ist nach Angaben über die im Berichtsmontat angefallenen Mengenanteile an Wasch- und Lesebergen gefragt worden. Sie waren auf die Bruttomonatsförderung zu beziehen und schwankten, wie die Häufigkeitskurve der Abb. 1 zeigt, zwischen 8 und 19,5 %. Bei dieser Gelegenheit ist im Arbeitskreis die Frage aufgerollt worden, ob es in wirtschaftlicher Hinsicht vorteilhafter ist, mit der Aufbereitung des Fördergutes, wie im Ruhrbergbau üblich, untertage oder aber damit grundsätzlich, wie in ausländischen Bergbaubezirken, erst übertage zu beginnen.

Hervorzuheben ist jedoch, daß in der steilen Lagerung des Ruhrbergbaues nicht allzuviel geklaubt werden kann. Hinzu kommt der Einfluß von Gebirgsstörungen,

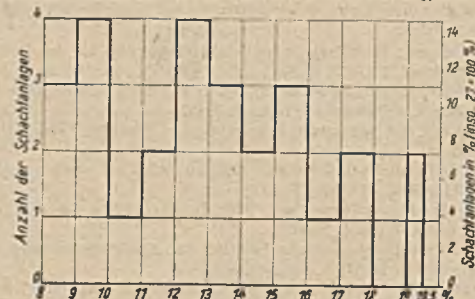


Abb. 1. Anteil der Lese- und Waschberge an der Förderung auf 27 Schachtanlagen mit steiler Lagerung.

<sup>1</sup> 5000 t = 5000 m<sup>2</sup> gerechnet.

der sich in der flachen und mittleren Lagerung hinsichtlich der Reinhaltung der Kohle nicht in dem Maße auswirkt wie in Flözen mit steilem Einfallen. Die Entwicklung der Ruhrbezirkszechen in ihrer Kraftwirtschaft über-

tage läßt es jedoch im Hinblick auf die Frage der Verwertung der minderwertigen Brennstoffe als angebracht erscheinen, ebenfalls eine Prüfung der Gedankengänge in dem angeregten Sinne vorzunehmen.

Zahlentafel 4. Abbaufverfahren in der steilen Lagerung von 27 Schachtanlagen (September 1938).

Abbaufverfahren	Anzahl der Abbaubetriebspunkte	Mittlere flache Bauhöhe	Mittlere Schrägfrontlänge	Mittlere seigere Bauhöhe	Mittlerer täglicher Abbaufortschritt
		m	m	m	m
Schrägbau mit					
a) Bergeböschung (ohne Abdeckung) . . . . .	131	47,3	63,3	43,4	0,85
b) Bergeböschung (mit Versatzdraht abgedeckt) . .	68	56,9	70,3	48,3	0,70
c) Holzbohlen . . . . .	81	64,0	80,4	53,6	0,72
d) Stahlrutschen . . . . .	166	61,6	92,0	50,4	0,91
e) Stauscheibenträger . . . . .	1	62,0	72,0	40,0	1,40
Summe oder Mittel aller Schrägbaubetriebe	447	57,4	78,1	48,6	0,83
Strebau (Kohlenstoß im Einfallen):					
a) ohne mechanische Fördermittel . . . . .	469	36,8	—	27,3	0,50
b) mit mechanischen Fördermitteln . . . . .	13	116,6	—	74,5	0,81
Summe oder Mittel aller Strebbaubetriebe	482	38,9	—	28,6	0,51
insges. oder im Mittel	929	47,8	78,1	38,2	0,66

Kennziffern der Abbaufverfahren.

Ein wichtiger Punkt des Fragebogens behandelte die Abbaufverfahren, und zwar wurde nach Schräg- und Strebau unterschieden. Die Zahlentafel 4 und die Abb. 2 und 3 unterrichten über die einschlägigen Kennwerte.

Mit Hilfe der verschiedenen Schrägbauarten hat man nach Abb. 2 etwas mehr als zwei Drittel und mit Hilfe des Strebbaues (Kohlenstoß im Einfallen) das restliche Drittel gefördert. An erster Stelle steht der Schrägbau mit Stahlrutschen. Sodann folgt der Strebau ohne mechanisches Fördermittel mit rd. 26%. An dritter Stelle steht der Schrägbau mit Bergeböschung ohne Abdeckung (16,7%).

Zur Frage der Verwendung der verschiedenen Abbaufördermittel nimmt der Arbeitskreis folgende Stellung ein. Die Bergeböschung ohne Abdeckung gilt als das einfachste Strebfördermittel, wobei die Kosten für das Fördermittel und die Umlegeschichten gespart werden. Die Vorteile liegen darin, daß jedes Versatzgut gekippt werden kann; für eine gute Rutschfläche sind jedoch Waschberge erforderlich. In der gegenwärtigen Zeit der Materialknappheit ist diese Art der Abbauförderung vorzuziehen. Ein Böschungswinkel von 43°, wie er stellenweise in der Praxis anzutreffen ist, muß als zu hoch bezeichnet werden. Ein Winkel von 39° wird für zweckmäßig erachtet. Hierbei rollen die Kohlen nicht, sondern sie schieben sich langsam nach unten, wobei stets eine 20 bis 30 mm starke Kohlschicht auf der Waschbergeschicht liegenbleibt und als Polster dient. Bei mehr als 39° ist die Staubentwicklung infolge des Hüpfens der Kohle erheblich. Die Verwendung von Bergebrechanlagen wird empfohlen.

Die Vorzüge der mit Versatzdraht abgedeckten Bergeböschung liegen darin, daß man alle Bergarten verwenden kann und keiner Wasch-

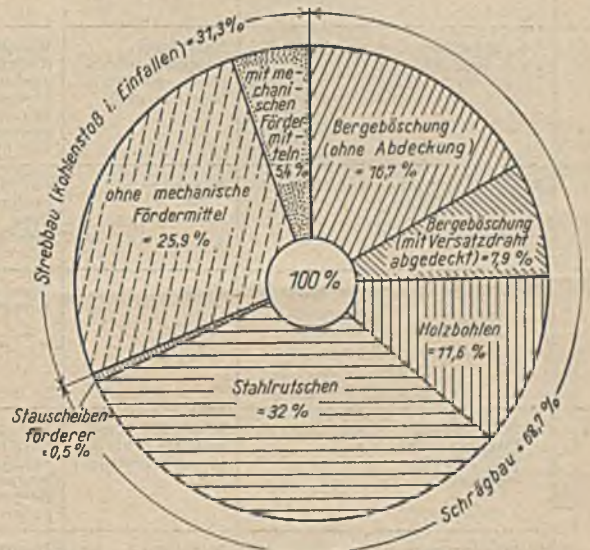


Abb. 2. Fördermengenanteile der Abbaufverfahren in Flözen mit einem Einfallen über 35 bis 90°.

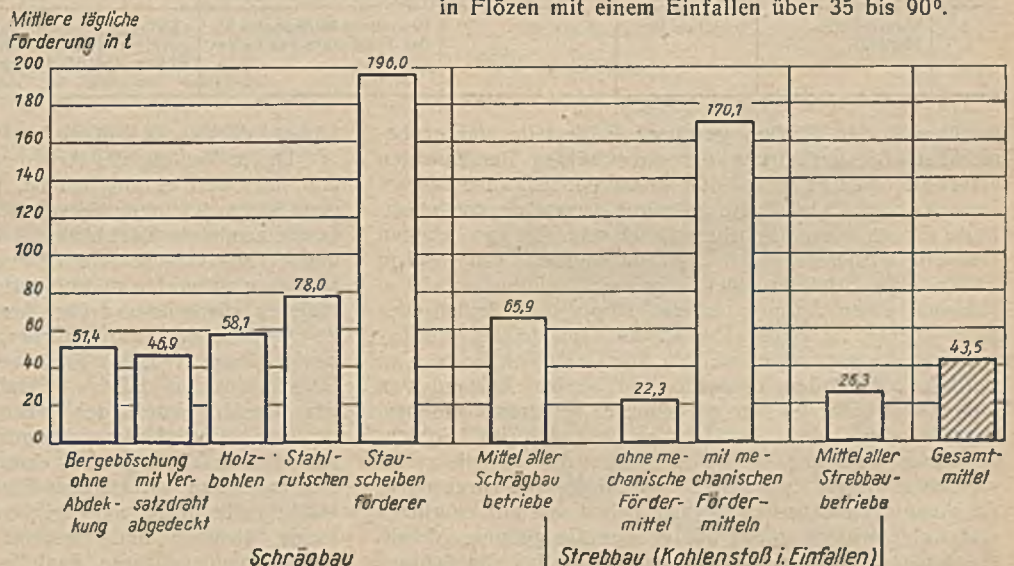


Abb. 3. Mittlere tägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt bei den Abbaufverfahren in Flözen mit einem Einfallen über 35 bis 90°.

berge zur Herstellung der Decke bedarf. Eine Vermischung von Kohle und Bergen findet nicht statt.

Holzbohlen erfordern ein glattes Liegendes und ebenso wie die Stahlrutschen einen Schichtenaufwand für das Umlegen. Bei welligem Liegenden sind die Kohlenverluste erheblich.

Bei Verwendung von Stahlrutschen soll die Neigung der Böschung  $35^\circ$  nicht übersteigen, weil sonst die Geschwindigkeit der Kohle zu groß und diese durch den entsprechend härteren Aufschlag am Rutschnaustag stark zertrümmert wird. Bei der genannten Steigung rutschen Halden- und Waschberge sowie das in der Grube anfallende Versatzgut.

Über die maschinellen Abbaufördermittel in Schrägstößen mit über 45% Flözeinfallen wird noch kein abschließendes Urteil gefällt, da die weitere Entwicklung, namentlich in Richtung des Einbringens des Bergeversatzes, abgewartet werden soll.

In der folgenden Übersicht sind wichtige Gesichtspunkte zur Kennzeichnung der Strebfördermittel beim Schrägbau zusammengestellt.

Bei den Zahlen für die mittlere flache Bauhöhe je Abbaubetriebspunkt zeigt sich, daß die Schrägbau mit Stahlrutschen, Holzbohlen und Bergeböschung mit Versatzdraht hinsichtlich der mittleren flachen Bauhöhe ungefähr gleiche Werte, und zwar etwa 60 m, aufweisen. Für alle Schrägbaubetriebe liegt die mittlere flache Bauhöhe mit 57,4 m lediglich rd. 21 m höher als bei den Strebbaubetrieben ohne mechanisches Fördermittel (36,8 m). Als gering sind die Durchschnittswerte für den mittleren täglichen Abbaufortschritt der Strebbaue in Höhe von 0,51 m je Tag zu bezeichnen.

Aus dem Durchschnittswert für die seigere Bauhöhe mit 48,6 m für alle Schrägstöße in Zahlentafel 4 muß der Schluß gezogen werden, daß der Ruhrbergmann den Schrägbau noch nicht in dem Maße, wie es als wünschenswert bezeichnet werden muß, entwickelt hat. Nach Ansicht der Mitglieder des Arbeitskreises für die steile Lagerung kommen die Vorteile des Schrägbaues erst bei einer seigeren Bauhöhe von über 50 m richtig zur Geltung. Mit ihrer Zunahme jedoch treten wiederum größere Schwierigkeiten, z. B. durch stärkere Staubeentwicklung, auf; auch

Übersicht über die Strebfördermittel beim Schrägbau.

Lfd. Nr.	Strebfördermittel	Anwendungsbereich bei einem Flözeinfallen	Neigung der Böschung	Betriebstechnische Einzelheiten	Vorteile	Nachteile
1	Bergeböschung ohne Abdeckung	von 50 bis $90^\circ$	Natürlicher Böschungswinkel ( $39$ bis $40^\circ$ bei Waschbergen)	Waschberge für gute Rutschläche und bei großen Schrägfrontlängen Einbau von Querverschlängen erforderlich; Kohlegewinnung und Bergeversatz nicht gleichzeitig	Große Kippel Leistung; keine Kosten für ein Fördermittel und keine Umlegeschichten, jedes Versatzgut geeignet	Kohlenverluste in geringem Umfang; bei langen Abbaustößen zu steile Böschung, daher viel Waschberge in der Kohle
2	Mit Versatzdraht abgedeckte Bergeböschung	von 50 bis $90^\circ$	$40$ bis $45^\circ$	Für lange Schrägstöße gut geeignet; Kohlegewinnung und Bergeversatz nicht gleichzeitig	Große Kippel Leistung; jedes Versatzgut anwendbar; keine Waschberge für die Rutschdecke erforderlich	Beträchtliche Staubeentwicklung, da geringere Schonung der Kohle als bei Nr. 1; Erhebliche Kohlenverluste
3	Holzbohlen	von $42$ bis $60^\circ$	$40$ bis $45^\circ$	Trennung der Kohlen- und Bergeförderung im Streb	Gleichzeitige Hereingewinnung der Kohle und Einbringen des Versatzes	Erhebliche Staubeentwicklung. Je steiler das Einfallen, desto schweriger anwendbar; zulässig für Schrägfrontlängen bis zu 60 m; Kohlenverluste bei welligem Liegenden
4	a) Stahlrutschen (Mulden-, Trapez- und Flachrutschen)	von $30$ bis $90^\circ$	$30$ bis $35^\circ$ (Emailrutschen $22$ bis $28^\circ$ , je nach Einfallen)	Für die Einrichtung von Großbetrieben gut geeignet; Abhängigkeit der Kohlegewinnung und des Bergeversatzes voneinander	Schonende Abbeförderung der Kohle, geringe Staubeentwicklung	Gefahr von Kohlenverlusten; Rutschenverschleiß nicht unbeträchtlich
	b) Winkelrutschen	von $30$ bis $45^\circ$	$30$ bis $45^\circ$	Unabhängigkeit der Kohlegewinnung und des Bergeversatzes voneinander	desgl.	Rutschenverschleiß nicht unbeträchtlich
5	Stauscheibenförderer	bis etwa $55^\circ$	$20$ bis $45^\circ$	Besondere Maßnahmen für das Einbringen des Bergeversatzes	Geringe Staubeentwicklung; geringer Kohlenabrieb; sichere Holzförderer	Anschaffungs- und Umlegkosten nicht unbeträchtlich; gutes Liegendes erforderlich

macht sich der Einfluß gestörter Feldesteile stärker bemerkbar. Die Zuführung der notwendigen Bergemengen erfordert einen reibungslosen Förderbetrieb. Eine seigere Bauhöhe von 75 m dürfte aber mit Ausnahme von mächtigen Flözen durchaus beherrschbar sein. Bei den jetzigen vielfach vorherrschenden Sohlenabständen von 100 m würde eine Erhöhung der seigeren Bauhöhe um 50 m jedesmal einen Sprung um das Doppelte bedeuten, der nicht überall zu empfehlen ist. Es kann jedoch die Erwartung ausgesprochen werden, daß man sich bei neu in Betrieb kommenden Bausohlen mit einem Abstand von 150 m und mehr leichter zu größeren seigeren Bauhöhen, gegebenenfalls bei zweifacher Teilung des Sohlenabstandes, entschließen wird. Seitens des Arbeitskreises werden in diesem Zusammenhange Schrägbau vorgezogen, die einen systematischen Verhieb haben und mit möglichst viel Kohlenbauern, gleichmäßig über die gesamte Abbaufont verteilt, belegt werden können, wobei die Schrägfrontlänge im Gruppenbau möglichst 150 m nicht überschreiten soll.

#### Abbau mit und ohne Bergeversatz.

Die in Verfolg der Arbeiten angeschnittene Frage, ob und inwieweit es möglich ist, Flöze mit einem Einfallen über  $35$  bis  $90^\circ$  ohne Versatz abzubauen, ließ es angezeigt erscheinen, einen Rückblick auf die Entwicklung der Abbau- und Versatzverfahren von Flözen mit mittlerem und steilem Einfallen zu werfen und besonders die Erfahrungen heranzuziehen, die bei dem früher fast ausschließlich betriebenen versatzlosen Abbau im Ruhrbergbau gemacht worden sind. Erster Bergrat i. R. Trainer, Dortmund, sprach auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen über dieses Thema vor den Mitgliedern des Arbeitskreises. Er faßte die Ergebnisse seiner Untersuchungen dahin zusammen, daß es nach den Erfahrungen mit dem früheren Abbau ohne Versatz in Flözen mit starkem Einfallen, zumal bei größerer Mächtigkeit, nicht angängig sein wird, einen einwandfreien, sicheren und zweckmäßigen Betrieb in Abbauräumen von größerer Bauhöhe ohne Zuhilfenahme von Bergeversatz durchzuführen, wobei unter günstigen Verhältnissen ein Teilversatz ausreichend sein kann.

Als oberste Grenze für den Bruchbau kann ein Flöz-einfallen von 35 bis 40° gelten. Nach Ansicht der Mit-glieder des Arbeitskreises liegt das Problem der Abbauführung in der steilen Lagerung in der Bergeversatzfrage und mindestens ebenso in der Herbeiführung einer stärkeren Zusammenfassung der Abbaubetriebe.

**Kohlenreviere in der steilen Lagerung.**

Ein weiterer Punkt des Fragebogens befaßte sich mit den Steigerabteilungen, und zwar waren Angaben über die durchschnittliche tägliche Ist-Förderung, über die Hauer- und Revierleistungen sowie über die arbeitstäglich im Durchschnitt von den einzelnen Arbeitergruppen, den Gestein-, Kohlen- und Zimmerhauern sowie Förderleuten und Sonstigen, verfahrenen Schichten gemacht worden.

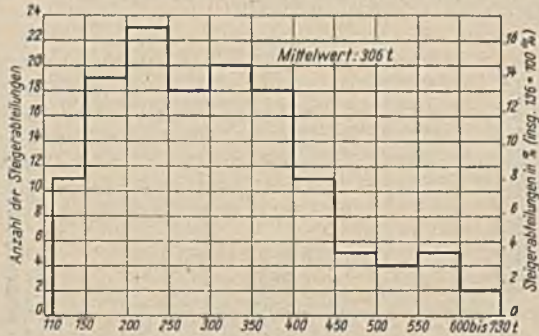


Abb. 4. Durchschnittliche tägliche Förderung je Steigerabteilung in der steilen Lagerung auf 27 Schachtanlagen.

Die Häufigkeitskurve der Abb. 4 gibt einen Überblick über die mittlere tägliche Förderung der erfaßten Steigerabteilungen. Diese schwankt zwischen 110 und 730 t und liegt im Mittel bei 306 t. Bei 200 t täglicher Förderung einer Steigerabteilung belaufen sich die fixen Kosten<sup>1</sup> auf etwa 5000 *R.M.* im Monat, so daß die Tonne Kohle bereits mit 1 *R.M.* belastet ist.

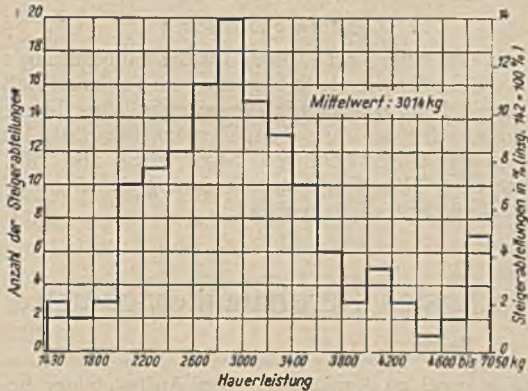


Abb. 5. Hauerleistungen in den einzelnen Steigerabteilungen der steilen Lagerung auf 27 Schachtanlagen (Sept. 1938).

Nach den Häufigkeitskurven der beiden nächsten Ab-bildungen, die Auskunft über die Hauer-<sup>2</sup> und Revier-leistungen geben, schwanken die Werte für die erstere Kennziffer zwischen 1430 sowie 7050 kg Kohle (Abb. 5), und für die Revierleistungen liegen die entsprechenden Werte zwischen 1210 und 4230 kg Kohle (Abb. 6). Über-schlägliche Berechnungen bei den heutigen Erlösen — im besonderen für Fettkohlenzechen — ergeben, daß bei 2 t Revierleistung bereits Verlustbetriebe entstehen, namentlich im Hinblick auf die Belastung der soeben angeführten fixen Kosten und die Größe der Steigerabteilung.

Die arbeitstäglich im Durchschnitt während des Be-richtsmonats in den Steigerabteilungen von den verschie-denen Arbeitergruppen verfahrenen Schichten je 100 t

Kohle belaufen sich, wie die Zahlentafel 5 zeigt, auf 47,4 Schichten, von denen auf die Kohlhauer 33,2 Schichten entfallen. Zum Vergleich sind außerdem in der Zahlen-tafel die Durchschnittswerte von 30 Gruben mit aus-schließlich flacher Lagerung aufgeführt worden. Für den gesamten Untertagebetrieb dieser Schachtanlagen ergibt sich ein Schichtenaufwand in Höhe von 46,6, so daß also die erfaßten Schachtanlagen mit steiler Lagerung wesent-lich ungünstiger abschneiden, da zu dem Wert von 47,4 Schichten noch die übrigen Arbeitsvorgänge des Gruben-betriebes, d. h. diejenigen außerhalb des Flözbetriebes, hinzukommen würden.

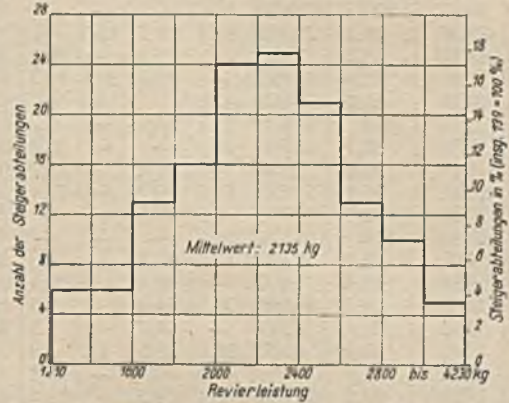


Abb. 6. Revierleistungen in den einzelnen Steigerabteilungen der steilen Lagerung auf 27 Schachtanlagen (Sept. 1938).

Zahlentafel 5. Schichtenverbrauch je 100 t Förderung auf Gruben mit steiler und flacher Lagerung.

Steile Lagerung		Flache Lagerung	
Arbeitergruppe (nur Steigerabt.)	Schichten je 100 t Förderung	Arbeitergruppe (gesamter Grubenbetrieb)	Schichten je 100 t Förderung
Gesteinhauer . . .	2,5	Gesteinhauer . . . . .	2,3
		Hauer in der Vorrichtung (nur im Flözbetrieb) . .	2,5
		Hauer bei der Zurichtung des Kohlenstoßes . . .	0,6
		Hauer bei der Herein-gewinnung der Kohle .	12,1
Kohlhauer . . .	33,2	Hauer bei der Versatz-arbeit einschl. Umsetzer	5,8
		Umlager der Streblförder-mittel . . . . .	3,0
		Hauer beim Abbaustrecken-vortrieb . . . . .	3,1
Zimmerhauer . . .	4,0	Zimmerhauer . . . . .	6,7
Förderleute und Sonstige . .	7,7	Förderleute . . . . .	6,8
		Grubenhändler . . . . .	1,7
		Sonstige . . . . .	2,0
insges.:	47,4 (Sept. 1938)	insges.:	46,6 (Jan. 1939)

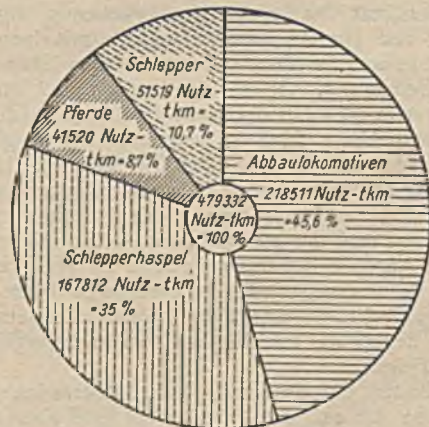


Abb. 7. Im Berichtsmonat September 1938 gefahrene Nutz-tkm (Kohle + Berge + Material) bei der Abbaustrecken- und Ortsquerschlagförderung der steilen Lagerung auf 27 Schachtanlagen.

<sup>1</sup> Hierzu sind gerechnet worden Gehälter für Steiger und Löhne für Schießmeister, Einstauber, Förderaufseher, Schlosser und Stapelbedienung.

<sup>2</sup> Hier sind nur die Kohlenhauerschichten berücksichtigt worden.

Zahlentafel 6. Nutz-tkm der verschiedenen Abbaustreckenfördermittel auf 27 Schachtanlagen des Ruhrbezirks mit steiler Lagerung.

Schachtanlage Lfd. Nr.	Tägliche Förderung der steilen Lagerung von der Monatsförderung der Schachtanlage		Nutz-tkm im Berichtsmonat	davon durch:					Mittl. Förderweg km
	t	%		Abbaulokomotiven %	Schlepperhassel %	Pferde %	Schlepper %		
1	720	68,4	18 220	—	—	100	—	0,500	
2	80	58,4	10 660	90,4	9,6	—	—	0,541	
3	1540	84,5	30 540	69,5	19,8	10,7	—	0,513	
4	1950	100	45 400	—	100	—	—	0,420	
5	2400	66,2	26 990	84,1	0,7	15,2	—	0,403	
6	1590	75,0	7 930	—	41,4	—	58,6	0,127	
7	1780	82,0	13 050	—	42,7	39,1	18,2	0,281	
8	1930	51,0	39 650	93,6	—	6,4	—	0,789	
9	2530	100	36 670	85,1	14,7	—	0,2	0,599	
10	1600	58,2	18 500	99,2	—	—	0,8	0,240	
11	640	30,4	5 030	—	81,8	—	18,2	0,173	
12	2060	36,5	16 530	16,3	70,3	—	13,4	0,242	
13	1000	22,0	9 740	6,5	93,5	—	—	0,253	
14	3300	100	16 370	100	—	—	—	0,193	
15	810	25,2	9 710	17,2	82,8	—	—	0,245	
16	950	40,9	7 560	—	60,4	—	39,6	0,175	
17	1610	54,3	26 600	76,2	14,3	—	9,5	0,346	
18	550	22,9	2 393	—	91,7	—	5,3	0,205	
19	1280	49,2	8 670	56,0	38,5	1,7	3,8	0,261	
20	1220	78,0	9 070	40,6	39,6	—	19,8	0,290	
21	1930	60,6	21 100	2,4	69,2	—	28,4	0,259	
22	3520	77,8	38 100	6,3	54,4	—	39,3	0,417	
23	1550	38,2	9 270	—	62,3	—	37,7	0,247	
24	1410	79,3	21 180	96,0	—	4,0	—	0,338	
25	1540	100	9 890	—	25,7	49,5	24,8	0,153	
26	1890	100	15 620	31,3	11,8	15,4	41,5	0,203	
27	390	23,6	4 960	—	100	—	—	0,353	

#### Förderbetrieb in den Kohlenrevieren.

Der letzte Punkt des ersten Teiles des Fragebogens beschäftigt sich mit dem Förderbetrieb in den Steigerrevieren der steilen Lagerung, und zwar ist einmal nach den geleisteten Nutz-tkm bei der Abbaustrecken- und Ortsquerschlagförderung (Kohle + Berge + Material) der verschiedenen Fördermittel sowie nach ihrem durchschnittlichen Förderweg gefragt worden. Letzterer umfaßte die Abbaustrecken- und Ortsquerschlagförderung von den Ladestellen bis zu den Blindschächten bzw. Bremsbergen oder bei Sohlenstreben bis zu den Haupt- oder Abteilungsquerschlägen. Nach der Kreiseinteilung der Abb. 7 stand die Abbaulokomotivförderung mit 45,6% aller gefahrenen

Nutz-tkm an der Spitze; sodann folgte der Schlepperhassel mit 35% und in weitem Abstand die Schlepper- sowie Pferdeförderung, die sich mit 10,7 bzw. 8,7% nahezu die Waage hielten.

Die Zahlentafel 6 unterrichtet über die gefahrenen Nutz-tkm der Abbaustreckenfördermittel für jede einzelne Schachtanlage. Bemerkenswert ist, daß die Schachtanlage Nr. 4 sich ausschließlich der Schlepperhasselförderung bedient, während die Schachtanlagen Nr. 8 und 10 bis auf einen geringen Anteil Abbaulokomotiven benutzen. Eine Reihe von Schachtanlagen läßt in weitgehendem Maße noch von Hand schleppen, und zwar Nr. 6 mit 58,6%, Nr. 22 mit 39,3% sowie Nr. 26 mit 41,5%. Auch die Pferdeförderung nimmt stellenweise einen erheblichen Umfang ein (Nr. 1 100%, Nr. 7 39,1%, Nr. 25 49,5%).

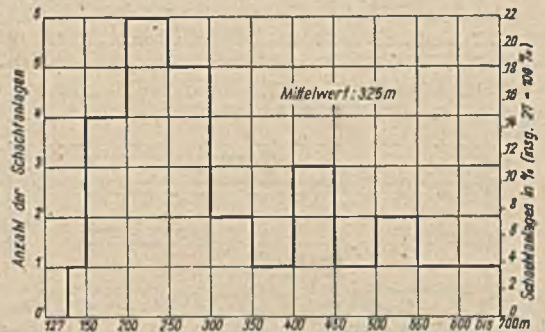


Abb. 8. Mittlerer Förderweg der Abbaustrecken- und Ortsquerschlagförderung der steilen Lagerung auf 27 Schachtanlagen.

Über den mittleren Förderweg gibt die Häufigkeitskurve der Abb. 8 Auskunft. Dieser schwankt zwischen 127 und 700 m, wobei sich ein Durchschnittswert von 325 m ergibt.

#### Zusammenfassung.

Nach Darlegung der Gründe für die Einberufung eines Arbeitskreises für die steile Lagerung im Fachausschuß für Bergtechnik beim Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen werden das Aufgabengebiet umrissen, die Durchführung der Untersuchungen beschrieben und die Ergebnisse einer Rundfrage zur Erfassung des Standes der Abbautechnik kritisch beleuchtet.

## Der Bergbau Griechenlands und seine wichtigsten Bergbauunternehmen.

Von Dr. Erwin Sarcander, Berlin.

Griechenland ist ein ausgesprochenes Agrarland; Schifffahrt und Handel besitzen jedoch seit langer Zeit, die Industrie und der Bergbau erst seit den letzten Jahren größere Bedeutung. Griechenland zählt 7,2 Mill. Einwohner; von seinen Berufstätigen sind 54% in der Land- und Forstwirtschaft, 28% in Industrie und Bergbau und 12% in Handel und Verkehr tätig. Die zeitweise stürmische Entwicklung der griechischen Industrialisierung wurde seit dem Jahre 1938, im besonderen um Kapitalfehlinvestitionen zu vermeiden und um nur Industriezweige mit möglichst gesicherter eigener Rohstoffgrundlage zu errichten, unter staatliche Kontrolle gestellt. Im genannten Jahre wurden in Griechenland insgesamt 20800 industrielle Betriebe gezählt, von denen 100 auf Bergbau und metallurgische Gewerbe entfielen.

Der Boden Griechenlands weist Mineralien der verschiedensten Art auf, die Vorkommen sind aber alle verhältnismäßig klein und bisher noch wenig erforscht. Auch der Abbau der Mineralien bewegt sich bisher in engen Grenzen, eine Verhüttung oder Weiterverarbeitung findet nur in wenigen Fällen statt. Das beruht einmal auf dem

großen Mangel an Kapital, der den Aufbau einer bodenständigen Hüttenindustrie erschwert, schwerwiegender ist aber wohl das völlige Fehlen eigener Steinkohle. Die auf nur rd. 40 Mill. t Vorräte geschätzten Braunkohlenvorkommen sind einmal außerordentlich klein, zum andern sind sie für metallurgische Zwecke ungeeignet. Auch steht Holz zur Gewinnung von Holzkohle nur in sehr begrenzten Mengen zur Verfügung. Bessere Voraussetzungen besitzt Griechenland zum Aufbau einer elektrometallurgischen Industrie, können doch bei einem entsprechenden Ausbau der vorhandenen Wasserkräfte jährlich etwa 2 Mrd. kWh elektrischer Strom gewonnen werden.

Der Abbau der teilweise geringwertigen Mineralien, für deren Verwertung zum Teil eigene Verfahren entwickelt werden mußten, erfolgt meist nach recht primitiven Verfahren. Da Handarbeit in Griechenland wegen der niedrigen Löhne verhältnismäßig billig ist, werden Maschinen nur von wenigen größeren Unternehmen untertage verwandt.

Griechenland besitzt fast gar keine eigenen Verarbeitungsstätten, weshalb fast die gesamte Bergbau-

produktion ins Ausland geht, in den letzten Jahren hauptsächlich nach Deutschland. Von der griechischen Gesamtausfuhr entfallen in normalen Zeiten etwa 6–8% auf Erze und Mineralien. Da die Ausfuhr fast ausschließlich auf dem Seeweg erfolgte, litt der griechische Bergbau außerordentlich stark durch die durch den Krieg bedingte Behinderung der Seeschifffahrt. Andererseits müssen die im Lande benötigten Verarbeitungsprodukte fast vollständig eingeführt werden. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, plante die griechische Regierung den Aufbau einer eigenen Verhüttungsindustrie, mit dem besonders bei Aluminium und Eisen bereits begonnen war.

Die wichtigsten Erzvorkommen Griechenlands befinden sich auf den Zykladen, in Süd-Attika, im südlichen Peloponnes, in West- und Mittel-Mazedonien, auf Euböa und auf der Halbinsel Chalkidike. Von den 100 Bergbau- und metallurgischen Betrieben waren im Jahre 1938 64 meist französische und englische Unternehmen nur im Bergbau tätig, die 9511 Arbeiter beschäftigten, die Zahl der gültigen Verleihungen beläuft sich auf 679. Die gesamte griechische Bergbauproduktion erreichte im Jahre 1936 1,03 Mill. t im Werte von 400 Mill. Drachmen, stieg im nächstfolgenden Jahr auf 1,16 Mill. t (542 Mill. Drachmen) und betrug im Jahre 1938 1,25 Mill. t.

**Steinkohle und Braunkohle.**

Griechenland besitzt praktisch keine Steinkohlenvorkommen; auch die Vorräte an Braunkohlen sind recht gering, sie werden auf nur 40 Mill. t geschätzt. Da die griechische Braunkohle als Brennstoff nicht wirtschaftlich ist, soll sie dem Verbrauch in Form von Briketts zugeführt werden. Während des Weltkrieges betrug die Förderung vorübergehend 214000 t im Jahr, sie bewegte sich aber während der letzten Jahre um 100000 t: im Jahre 1936 stellte sie sich auf 105000 t, 1937 auf 131000 und im Jahre 1938 auf 108000 t. In neuerer Zeit wird die Möglichkeit erwogen, die einheimische Braunkohle in der Industrie zu verwenden. Auch die Staatseisenbahnen wollen sich auf die Beheizung mit Braunkohle umstellen. Infolge des Mangels an Steinkohle ist Griechenland gezwungen, beträchtliche Mengen Kohle und Koks (jährlich etwa 1 Mill. t), besonders aus Deutschland und England, einzuführen.

Die wichtigsten Braunkohlenvorkommen liegen in Mittelgriechenland bei Aliveri auf Euböa, größere Vorkommen sind ferner die von Kyme auf Euböa und von Oropos in Böotien. Zahlreiche Vorkommen bestehen auch in Mazedonien, darunter als wichtigste die bei Seres (Staatsbetrieb), Kozane und Phlorina.

Mit der Förderung von Braunkohle befassen sich rd. 20 Betriebe. Die wichtigsten Unternehmen sind die folgenden:

Gesellschaft	Bezirk	Ort	Förderung 1938 t
Soc. Financière en Grèce, Athen	Kyme	Maletiani	26 276
Soc. An. des Mines de Lignite d'Aliveri, Athen	Euböa	Aliveri	rd. 12 000
E. C. Pallis, Athen	Phlorina	Vevi	11 187
Dem. Diamantopoulos, Amynton	Amynton	Vegora	10 698
Con. Papavassiliou, Athen (Staatsmine)	Seres	Tserepliani	9 441
G. Pavlides et C. Adamopoulos, Athen	Kozane	Proastion	8 893
M. Lecanides et Cie., Athen	Attika	Arafina	8 502
Papantoniou Hérit, Seres	Seres	Tachtabit	8 113
D. Dracopoulos, Athen	Evrou	Janas	rd. 7 000
B. et Chr. Covatsis, Kastoria	Phlorina	Avlon	5 000
Förderung verschiedener kleinerer Braunkohlengruben			rd. 5 000
Griechische Braunkohlenförderung insges.			108 010

**Eisenerze.**

Von allen Staaten des Balkans besitzt Griechenland die größten Eisenerzlagertstätten, die auf 100 Mill. t geschätzt werden. Es handelt sich hauptsächlich um oolithische Brauneisensteine mit meist 47–50% Eisengehalt, die reich an Kieselsäure, arm an Phosphorsäure sind. Die wichtigsten Lagerstätten befinden sich auf den Inseln

Seriphos, Kythnos und Kea. Die Eisenerzgewinnung betrug während der Jahre 1936 bis 1938 230000 t, 300000 t und 349000 t. Eine Verhüttung der Eisenerze in Griechenland findet bisher nicht statt, doch wurde im April 1937 die Schaffung einer eigenen Eisenindustrie beschlossen. In Ermangelung von Kohle soll die Verhüttung in Elektroöfen vorgenommen werden, die ihren Strom vom Acheloos-Kraftwerk beziehen sollen. Die wichtigsten griechischen Eisenerzgesellschaften sind die folgenden:

Gesellschaft	Bezirk	Ort	Eisenerzförderung 1938	
			t	% Fe
Soc. Française Seriphos-Spilazeza, Athen	Seriphos	Seriphos	112 140	47,5–50
Soc. des Mines d'Atalanti, Athen	Cythnos	Cacovolo	86 493	51
Soc. Internationale de Mines, Athen	Pavlou	Loutsi	64 938	48–50
Soc. Internationale de Mines, Athen		N. Cokkino	1 942	47–50
Soc. An. Hellenique des Produits chimiques et En-rais, Athen	Chalkidike	Stratonoki	37 000	52–55
Soc. An. des Travaux Techniques, Athen	Cythnos	Cacovolo	14 300	50
Soc. An. des Travaux Techniques, Athen	Cythnos	Drynp's St. Elis-ée	Liegt still	50
Georges Grohmann, Athen		Verschiedene kleinere Eisenerzgruben im Bezirk Laurion	31 015	
Oriechische Eisenerzförderung insges.			348 613	

**Blei- und Zinkerze.**

Silberhaltige Blei- und Zinkerze werden bereits seit Jahrhunderten in Laurion abgebaut, jedoch wurde die Gewinnung erst 1865 neuzeitlicher gestaltet. Außer diesen Vorkommen, die zur Zeit als einzige abgebaut werden, finden sich weitere Lager auf den Inseln Thasos und Melos, ferner in Thrazien und Mazedonien bei Seres sowie am Pelion. Einziges förderndes Unternehmen ist die von französischem Kapital abhängige Cie. Française des Mines de Laurion, Paris/Laurion, die das größte griechische Bergbauunternehmen darstellt, zusammen mit ihrer Tochtergesellschaft Ergasteria Flotation Co. In der Nähe der Fundorte, in Ergasteria, findet eine weitere Anreicherung der gewonnenen Erze statt. Diese werden in der Bleihütte Ergasteria, die ebenfalls der Cie. Française des Mines de Laurion gehört und jährlich bis zu 12000 t Rohblei herzustellen vermag, zu Blei von 93,8% Bleigehalt verhüttet (im Jahre 1938 stellte sich die Menge auf 6050 t) und teilweise weiter verarbeitet zu Weichblei (2897 t) und gewalztem Bleiblech (410 t). Außerdem fallen als Nebenprodukte an arsenige Säure (77 t), Bleiglätte (354 t) und Minium (270 t). Die gewonnenen Zinkerze werden dagegen in Laurion und Thasos lediglich flотиert und zu Zinkblendenkonzentraten mit rund 46,3% Zinkgehalt angereichert, die restlos ausgeführt werden.

Blei- und Zinkerze werden von folgenden Gesellschaften gefördert:

Gesellschaft	Bezirk	Ort	Förderung 1938		
			t	% Pb	% Ag
a) Bleierze					
Cie. Française des Mines de Laurion, Paris/Laurion	Attika	Laurion	9805	12,8	216
Außerdem flотиerte Erze			3259	65,8	490
Ergasteria Flotation Co. Ltd., Laurion	Attika	Laurion	1825	42,4	254
Gewinnung der griechischen Bleierzgruben			14 889		
b) Zinkerze					
			t	% Zn	
Cie. Française des Mines de Laurion, Paris/Laurion	Attika	Laurion	3728	46,4	
Ergasteria Flotation Co. Ltd., Laurion	Attika	Laurion	5603	49,3	
Gewinnung der griechischen Zinkerzgruben			10 338		

Die Cie. Française des Mines de Laurion fördert auch noch in Laurion größere Mengen Komplexerze; im Jahre 1938 waren es 30780 t mit einem Durchschnittsgehalt von 9,7% Zink, 8,3% Blei und 0,07% Silber, die in Laurion flottiert und separiert und zum Teil ebenfalls verhüttet werden.

Griechenland besitzt eine recht vielseitige Produktion an Stahlveredlungsmetallen, unter denen besonders die Chromerzförderung zu erwähnen ist; auch bei Nickel, Kobalt, Mangan und Molybdän nimmt es unter den europäischen Produzenten eine wichtige Stellung ein.

Die Chromerze Griechenlands, die in den letzten Jahren in steigendem Maße nach Deutschland exportiert wurden, stammen aus einer großen Anzahl weit über das ganze Land verstreut liegender Vorkommen; die Gesamtvorräte scheinen recht bedeutend zu sein. Da die griechischen Chromerze meist aus schwer schmelzbaren Erzen bestehen, hatten sie ständig einen schweren Stand gegenüber den jugoslawischen und türkischen Erzen, und die Gruben konnten infolgedessen ihre Kapazität im allgemeinen nur etwa zur Hälfte ausnutzen. Die wichtigsten griechischen Chromerzförderer waren 1938:

Gesellschaft	Bezirk	Ort	Förderung 1938	
			t	% Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Soc. »Union Minière«, Athen	Domokos	St. Athanase	21 654	40
Alexandre Apostolides, Volos	Larisa	Eretria	13 535	37–40
Alexandre Apostolides, Volos	Kozanis	Rodian	1 950	40–52
S. Papassotiriou, Athen	Kozanis	Burinos	3 350	47,9
B. et Chr. Covatsis, Castoria	Castoria	Maniaki	400	46
Verschiedene kleinere Unternehmen			1 575	
Förderung der griechischen Chromerzgruben insges.			42 464	

Ein Unternehmen, die Soc. Internationale des Mines, Athen, befaßt sich mit der Förderung von silikatischen Nickel- und Kobalterzen im Liegenden des Eisenerzlagers von Larymna. Die Förderung der Grube N. Cokkino betrug im Jahre 1938 50306 t mit einem Durchschnittsgehalt von 2,4% Nickel und Kobalt. Während der Kobaltgehalt sich auf rd. 0,1% stellt, liegt der Nickelgehalt zuweilen zwischen 4 und 8% und steigt mitunter auf über 10%. Die gewonnenen Erze wurden fast restlos nach Deutschland gesandt.

Manganerzlagerstätten finden sich in Griechenland an verschiedenen Stellen, besonders in Messinea auf der Halbinsel Peloponnes, ferner in Mazedonien bei Zernovo und Nevrokopi sowie auf den Zykladen und auf Euböa. Die gesamte Förderung gelangt zur Ausfuhr. Mit der Manganerzgewinnung befaßten sich im Jahre 1938 folgende Unternehmen:

Gesellschaft	Bezirk	Ort	Förderung 1938	
			t	% MnO
Soc. An. »AMEP«, Athen		Zerbissia	3317	14
Soc. An. »AMEP«, Athen		Zerbissia	105	4
Cokkino Frères, Athen		Andros	2200	
The »Cynthia« manganese mine, Athen	Drama	Kato Nevrokopi	453	3–4 und 60–72% MnO <sub>2</sub>
Verschiedene kleinere Unternehmen mit einer Gewinnung unter 200 t jährlich			1 000	
Griechische Manganerzförderung insges.			7075	

Als einziges griechisches Molybdänerzlager ist das in Mazedonien im Bezirk Kilikis liegende bekannt, das von der Soc. Michailides-Zourbas, Saloniki, in der Grube Axioupolis ausgebeutet wird. Die Förderung, die im Jahre 1938 aufgenommen wurde, stellte sich in diesem Jahr auf 1560 t mit einem Durchschnittsgehalt von 0,5% MoS<sub>2</sub>.

Antimon kommt in geringen Mengen in Mazedonien in der Gegend von Seres vor. Während der Jahre 1937 und 1938 ruhte die Förderung, letztmalig brachte die Firma Alexandre Antonides, Athen, im Bergwerk Golgathas im Jahre 1936 rd. 300 t Antimonerze zutage.

Pyritzerze werden sowohl als reine Eisenpyrite wie auch als Kupferkiese gewonnen. Einziger griechischer Lieferant ist die Soc. An. Hellénique des Produits chimiques et Engrais (Oxea oder Lipasmata), Athen, über ihre Tochtergesellschaft Cassandra, Soc. An. Die Oxea ist das größte griechische Chemieunternehmen. Einen großen Teil der geförderten Pyrite röstet die Oxea im eigenen Werk Drapezunt bei Pyräus selbst ab, um aus den Abgasen

Schwefelsäure zu gewinnen. Außerdem stehen noch bedeutende Mengen geförderter, z. T. abgerösteter Pyritzerze für die Ausfuhr zur Verfügung, die sich besonders nach den Niederlanden, Frankreich, Deutschland und Schweden richtet. Die Förderung der Grube Stratoniki auf der Halbinsel Chalkidike betrug im Jahre 1938 215000 t mit 45–48% Eisen- und 49,5% Schwefelinhalt; ferner sind geringe Mengen Blei, Zink und Arsen enthalten. Die Förderung der Grube Eliocastron bei Hermione, die im Jahre 1938 29000 t betrug, enthielt im Durchschnitt 40% Eisen, 42% Schwefel sowie 0,5% Kupfer. Die ebenfalls der Oxea gehörende Grube St. Theodore bei Larisa lag im Jahre 1938 still, im Jahre 1937 zeigten die geförderten 4900 t Kupferkiese 6–10% Kupferinhalt. Im Jahre 1939 wurde die Förderung mit 3900 t wieder aufgenommen.

Schwefel wird lediglich von einem Unternehmen, der Soc. An. »Mines de Soufre de Melos«, Athen, auf der Insel Melos gewonnen. Das geförderte Mineral, 548 t im Jahre 1938, enthielt im Durchschnitt 20% Schwefel. Die Gesellschaft gewann daraus 76 t Rohschwefel mit einem Gehalt von 99% Schwefel.

In Griechenland kommt Magnesit in bester Qualität in weiter Verbreitung vor. Die Hauptgewinnung erfolgt in Nord-Euböa, ferner sind die Halbinsel Chalkidike und die Insel Lesbos (Mytilene) Zentren des Magnesitbergbaues. Der eigene Verbrauch an Magnesit ist verhältnismäßig gering. Ein großer Teil kann daher in rohem Zustand, besonders nach Deutschland, England und Frankreich, ausgeführt werden. Fast alle Magnesitbergbau-Unternehmen besitzen in der Nähe ihrer Gruben Magnesitöfen, in denen bereits ein wesentlicher Teil der Förderung calciniert wird. Die Gewinnung betrug 1938 37059 t calciniertes Magnesit; ein kleinerer Teil wird auch totgebrannt, das Jahr 1938 ergab 3306 t totgebranntes Magnesit. Auch diese Produkte stehen fast vollständig den oben erwähnten Ländern zur Verfügung; als weiterer Käufer treten noch die Niederlande hinzu. Das bei weitem größte griechische Magnesitbergbau-Unternehmen ist die Soc. An. Anglo-Hellénique de Magnésie, Athen, die drei Gruben auf Euböa und eine auf der Halbinsel Chalkidike betreibt. Diese Gesellschaft stellte im Jahre 1938 fast 40% der Landesförderung an Rohmagnesit und fast 50% der Landesproduktion an calciniertem Magnesit, während sie als einziger Hersteller von totgebranntem Magnesit auftritt. Die wichtigsten Magnesitgruben sind die folgenden:

Gesellschaft	Bezirk	Ort	Förderung 1938	
			t	% MgCO <sub>3</sub>
Soc. An. Anglo-Hellénique de Magnésie, Athen	(Euböa)	Oalataki	20 964	97,8
	(Euböa)	St. Triti	8 072	98,2
	(Chalkis)	Afrati	9 723	97
Soc. Financière en Grèce, Athen	(Chalkidike)	Oerakini	27 838	97,9
	(Euböa)	Mantoudi	22 800	95
I. Lambridines, Athen	(Euböa)	Troupi	10 667	94,3
	(Euböa)	Dafnopotamos	1 504	96
	(Ankauf von Anteilen und Transport von anderen Bergwerken)	Dafnopotamos	824	-
P. D. Vryon s. Athen	(Daphnon)	Daphnon	2 340	-
	(Chalkidike)	Vavdos	15 280	96,7
Alexandre Apostolides, Volos	(Lesbos (Mytilene))	Vassilica	11 526	97,2
N. Agyropoulos, Athen	(Euböa)	Lamni	9 191	91,8
Soc. An. Internationale des Mines, Athen	(Pili)	Livadakia	6 918	95
Soc. An. Hellénique »Tektos«, Athen	(Chalkidike)	Tricorfon	2 520	95,4
Soc. Française de Recherches et Exploitations PREMIN, Athen	(Chalkidike)	Paraskevi	5 000	89,5
D. Scalistiris — I. Christopoulos, Athen	(Lesbos (Mytilene))	Vassilica	4 202	97,2
S. Papassotiriou, Athen	(Chalkidike)	Galarinos	2 000	-
D. Scalistiris, Athen	(Lesbos (Mytilene))	Vouvari	1 479	96,1
J. V. Duijnen, Athen	(Seres)	Litsa	1 040	94
V. Akylas, Athen	(Lesbos (Mytilene))	Vassilica	1 483	95,1
Verschiedene kleinere Unternehmen (geschätzt)			300	-
Gewinnung der griechischen Magnesitgruben insges.			168 243	



Die Soc. An. d'Exploitation des Mines Barytine argentin, Athen, besitzt ein Monopol auf den Abbau von silberhaltigen Baryterzen mit 94–97% Bariumsulfat und 130–220 g/t Silberinhalt auf der Insel Melos. Die Förderung des Jahres 1938 mit 34700 t wurde fast ganz ausgeführt, in der Hauptsache nach Belgien und England.

Genaue Schätzungen über die Bauxitreserven Griechenlands liegen nicht vor, weil fortwährend neue Funde gemacht werden. Trotzdem die Bauxitförderung praktisch erst seit dem Jahre 1935 größeren Umfang angenommen hat, konnte sie während der letzten Jahre eine ständig wachsende Bedeutung erlangen. Fast die gesamte Förderung der höherwertigen Bauxite wurde im besondern nach Deutschland, aber auch nach Norwegen, England und den Ver. Staaten von Amerika gesandt. Eine Verarbeitung auf Tonerde findet bislang in Griechenland noch nicht statt. Die wichtigsten Bauxitvorkommen, die zur Zeit abgebaut werden, liegen in Parnass, Helikon, Attika und auf der Insel Amorgos. Das geringwertigere Bauxit von Attika wird hauptsächlich zur Zementerzeugung verwendet. Die wichtigsten Bauxitgruben sind die folgenden:

Gesellschaft	Bezirk	Ort	Förderung 1938	
			t	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Soc. An. des Mines de Parnasse, Athen	Parnass	Caniani	37 989	56,6
		Topolia	56 563	56,6
Soc. An. de Mines Delfis, Athen	Elevisis	Amphissa	35 307	57,4
		Amorgos	28 000	58–61
S. Papanotriou, Athen	Attika	Crikelos	21 937	50,5
D. Scalistiris, Athen		Mandra		
Außerdem fördern verschiedene kleinere Unternehmen Bauxit, deren Förderung jedoch nicht ausgewiesen wird				
Griechische Bauxitgewinnung insges.			179 886	

Leichtmetalle werden bisher in Griechenland noch nicht hergestellt, trotz ausgezeichneter Rohstoffgrundlage, wie reichlicher Wasserkraft, Bauxit- und Magnesitvorkommen. Alle bisherigen Projekte scheiterten an der Kapitalarmut des Landes. Es besteht jedoch ein großes Bauvorhaben zur Errichtung entsprechender Anlagen, das von der Soc. Hellénique Hydroélectrique et Métallurgique, New York, durchgeführt werden soll. Bei dieser Gründung handelt es sich um ein gemeinsames Projekt einer amerikanischen Finanzgruppe unter Führung der Chemical Construction Corporation, die zum Konzern der American Cyanamid Corp. gehört, und der griechischen Regierung. Im März 1940 wurde ein Vertrag auf Ausbau der Wasserkraft des Acheloos im Peloponnes und zur Errichtung einer elektrometallurgischen und elektrochemischen Industrie im Gebiet von Itea am Golf von Korinth geschlossen. Die Kosten allein des ersten Bauabschnittes sind auf 20 Mill. Dollar veranschlagt worden, der Kapaldienst sollte durch starke Ausfuhr der erzeugten Produkte durchgeführt werden, da schon ein kleiner Teil davon den

Landesbedarf decken würde. Geplant sind folgende Bauvorhaben: drei Wasserkraftwerke bei Kremasti, Preventza und Kriekuli mit einer jährlichen Kapazität von zusammen rd. 820 Mill. kWh. Der produzierte Strom soll überwiegend der Herstellung von Rohaluminium (vorerst 10000 t im Jahr) und Magnesium, synthetischem Stickstoff und Chlor dienen; außerdem wird die Erzeugung anderer Metalle, wie Elektrokupfer, -zink, -nickel und -roheisen, geplant.

Auf der Insel Naxos findet sich das qualitativ und quantitativ hervorragendste Schmirgelvorkommen der Welt. Es wird von der griechischen Regierung durch das Wirtschaftsministerium ausgebeutet. Die Förderung erlitt während der letzten Jahre einen erheblichen Rückschlag, ging sie doch von etwa 15000 t im Jahre 1936 auf nur noch 3079 t im Jahre 1938 zurück. Die gesamte Förderung wird ausgeführt, wobei fast alle wichtigeren Industrieländer für größere Mengen als Bezichter auftreten.

Asbest wird in kleinen Mengen an zwei Stellen gewonnen. Auf der Insel Samos förderte die Firma A. Janakis, Athen, bei Canalia im Jahre 1938 5 t, bei Saloniki in Chortiati gewann die Firma G. Mittas, Saloniki, 80 t.

Talk wird von zwei Unternehmen produziert. Nic. Alavanou Fils, Tinos, gewann in Loumelas im Bezirk Tinos im Jahre 1938 943 t, während die Firma G. Mittas, Saloniki, aus der Grube Chortiati 350 t zur Verfügung stellte.

Erdöl wurde bisher im Epirus, im Peloponnes und auf der Insel Zante nur in ganz geringen Mengen gefördert, die nicht entfernt den Landesbedarf sicherstellten. Jedoch haben kürzlich durchgeführte Versuchsbohrungen im westlichen Thrazien ergeben, daß dort größere Öllager vorhanden sein müssen. Eine englische Firma hofft, nicht nur den Landesbedarf decken, sondern darüber hinaus auch noch gewisse Mengen ausführen zu können.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Griechenland über verhältnismäßig viele Mineralien verfügt, die besonders bei Bauxit, Magnesit, Chrom, Pyriten und Schmirgel bedeutende Anteile an der Weltförderung darstellen. Andererseits ermangelt es Griechenland praktisch völlig an der zur Verarbeitung der gewonnenen Erze erforderlichen Kohle; die in größerem Umfang zur Verfügung stehende Wasserkraft ist nur ein dürftiger Ersatz dafür. Hinzu kommt, daß Griechenland ein sehr kapitalarmes Land ist, befindet sich doch bereits ein großer Teil der exportbedingten Gruben in ausländischem, namentlich französischem und britischem Kapitalbesitz. Zum Aufbau einer leistungsfähigen elektrometallurgischen Industrie sind also nochmals größere Kapitaleinführen unbedingte Voraussetzung, die sich aber bei den guten vorhandenen Rohstoffen lohnen würden.

## UMSCHAU

### Aerodynamisches Abdichten von Wetterdämmen und Überwachung ihrer Wetterdurchlässigkeit.

Von Dipl.-Ing. Ernst Müller, Mährisch-Ostrau.

Das Setzen von Dämmen ist bis heute noch das gebräuchlichste Mittel zur Bekämpfung von Grubenbränden, die größere Ausmaße angenommen haben. Von einem solchen Damm verlangt man 1. Wetterundurchlässigkeit, 2. Festigkeit (Explosionssicherheit), 3. möglichst kurze Bauzeit.

Diese Forderungen führten zu der bekannten Gestaltung der Keildämme, die den Ansprüchen weitestgehend genügen, solange die vorher errichteten Widerlager nicht durch den Gebirgsdruck in Mitleidenschaft gezogen sind. Derartige Dämme müssen aber schon vorher vorbereitet werden, so daß man sich in unvorhergesehenen Fällen mit einer weniger vollkommenen Bauweise begnügen muß. Wenn nun der Dammbau beschleunigt oder unter schwierigen Verhältnissen vor sich geht, so läßt seine Wetterundurchlässigkeit oft viel zu wünschen übrig.

Ein einfaches Mittel, bei den Dämmen jedes Durchziehen von Wetter zu vermeiden, stellt das aerodynamische Abdichten der Dämme mit Hilfe von Luttenventilatoren dar, das nachstehend beschrieben wird. Die damit verbundenen Arbeiten können meist in recht beträchtlicher Entfernung von den Dämmen vorgenommen werden, was die Sicherheit der eingesetzten Mannschaft im Explosionsfalle erhöht.

Das Verfahren sei an Hand eines einfachen Beispiels erläutert (Abb. 1). Der Brandherd 1 wird in der Förderstrecke durch Damm 2 und in der Wetterstrecke durch Damm 3 abgeschlossen. Die auf den Wetterdämmen lastenden Druckunterschiede erklären sich wie folgt: 1. Solange die Hauptbewetterung des Schachtes läuft, müssen die Dämme einen Teil der Depression des Hauptventilators aufnehmen. 2. Falls die Dämme verschieden hoch liegen, sind sie ferner dem Auftrieb der Brandgase, die ein anderes spezifisches Gewicht als die Wetter haben, ausgesetzt. Ehe man zum Errichten der Dämme schreitet, gilt es zu untersuchen, ob der Anteil der Ventilatordepression ausgeschaltet werden kann. Dies ist bei

laufendem Hauptventilator nur dann möglich, wenn eine weitere Verbindung 4 zwischen Ein- und Ausziehstrom im unabgedämmten Teil besteht. Die sonst geschlossene Tür 5 wird dann geöffnet und die Tür 6 im Ausziehweg gesetzt, die möglichst dicht sein muß. Diese übernimmt nun den durch den Hauptventilator verursachten Anteil des Druckunterschiedes, und 2 und 3 sind auf gleichen Druck gesetzt. Diese Maßnahme erleichtert das Verfahren, das sich jedoch auch ohne Vorhandensein einer solchen Möglichkeit unschwer durchführen läßt.

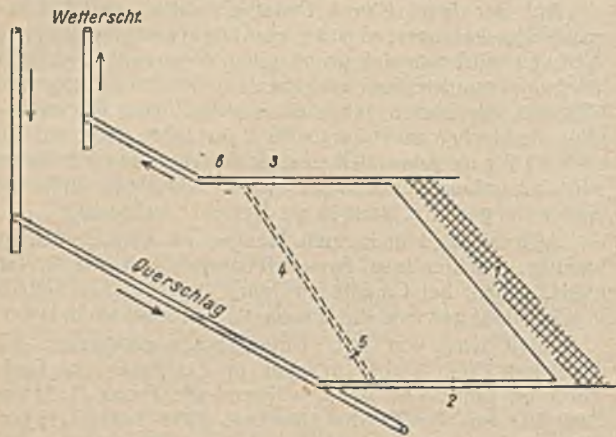


Abb. 1.

Das Verfahren besteht darin, hinter dem Damm 3 einen Schleusenraum anzuordnen, der mit Hilfe eines Luttenventilators auf den gleichen Druck gesetzt wird wie der Raum vor dem Damm im unabgedämmten Teil. Hier sind die Begriffe vorn und hinten im Sinne des Wetterstromes zu verstehen. Dazu sind folgende Vorkehrungen nötig (Abb. 2): Bei Damm 3 verlängert man das zur Gasprobenentnahme belassene Rohr 7 bis zu einer sicheren Stelle, die sich zur Errichtung einer leichten, aber möglichst dichten Scheidewand eignet. Dann errichtet man die Scheidewand 8, setzt ein zweites Rohr 9 sowie eine Lutte mit Luttenventilator 11 ein und dichtet alles möglichst gut ab, was entweder durch Torkretieren oder durch Asphaltanstriche erreicht werden kann. An die beiden Enden der Rohre 7 und 9 schließt man ein gewöhnliches Manometer 10 (U-Röhrchen mit Wasserfüllung) an, das den Druckunterschied zwischen Schleuse und unabgedämmtem Raum anzeigt. Dieser ist, für den Fall einer fehlenden Möglichkeit, die Wetter durch 4 umzuleiten, gleich der Summe der künstlichen und natürlichen Depression zwischen 2 und 3, vermindert um den Druckabfall infolge Wetterströmung durch die undichten Stellen von 2.

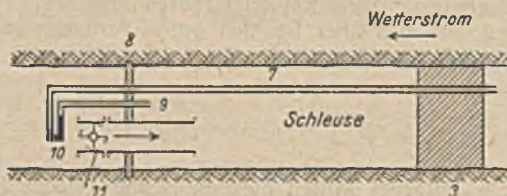


Abb. 2.

Nun läßt man den Ventilator bei der Lutte an, der Wetter in den Schleusenraum pumpt. Mit zunehmendem Überdruck im Schleusenraum werden immer mehr Wetter durch die Undichtigkeiten der Scheidewand entweichen, bis sich ein Gleichgewichtszustand einstellt, der durch konstante Angabe des Manometers erkennbar ist. Dabei wird jeder Umlaufzahl des Ventilators ein bestimmter Überdruck im Schleusenraum entsprechen. Man wählt die Umlaufzahl so, daß die Wassersäulen in beiden Manometerschenkeln gleich hoch stehen. Damit herrscht im Schleusenraum der gleiche Druck wie im unabgedämmten Raum, so daß trotz vorhandener Undichtigkeiten im Damm 3 kein Wetterdurchzug stattfinden wird. Dies ist auch dadurch kenntlich, daß bei dem Damm 2 die Depression verschwindet.

Da die gebräuchlichen Luttenventilatoren 90 bis 160 mm W-S Überdruck erzeugen, wird man in der Regel

mit einem Ventilator auskommen. Sollte dies nicht der Fall sein, so kann man eine zweite Schleusenkommer vor 2 errichten. Die Regelung geschieht dann so, daß man zunächst feststellt, um wieviel Millimeter W-S der Ventilator bei 3 zuwenig erzeugt, wenn er auf mittleren Touren läuft. Diese Depression wird dann bei 2 abgesaugt, worauf die Depression zwischen dem unabgedämmten Raum und Schleusenkommer bei 3 auf 0 eingeregelt wird.

Das aerodynamische Abdichten der Dämme wird fortgesetzt, bis die Analyse der Gase hinter dem Damm auf eine Beendigung des Brandes schließen läßt. In der folgenden Zeit bis zur Niederreißen der Dämme wird deren Wetterdurchlässigkeit überwacht, wobei man sich zweckmäßig in den Scheidewänden eingebauten Lutten bedient. Nach Ausbau der Ventilatoren erfolgt die Bestimmung der durch die Dämme ziehenden Wettermenge. Man führt in die Lutte ein etwa 2 m langes dünnes Röhrchen, dessen Länge genau bestimmt wird, ein. Aus einer mit Zigarettenrauch gefüllten Fußballblase, die an das Röhrchen anschließt, erzeugt man vorsichtig ein kleines Rauchwölkchen, das sich mit Hilfe eines Reflektors leicht kenntlich machen läßt, und ermittelt mit einer Stoppuhr die Zeit, die das Wölkchen benötigt, um an dem ganzen Röhrchen entlang zu ziehen. Aus den festgestellten Werten für Zeit und Rohrlänge errechnet sich die Wettergeschwindigkeit in der Lutte und nach Ermittlung des Luttenquerschnittes dann die Wettermenge.

Durch Wiederholung der Messung in gewissen Zeitabständen überprüft man den Zustand der Dämme. Einen anschaulichen Begriff von der Durchlässigkeit des Damms erhält man durch Berechnung des äquivalenten Querschnittes. Wenn  $h$  die an dem Damm ermittelte Depression und  $V$  die durchziehende Wettermenge ist, ergibt sich der äquivalente Querschnitt  $A = \frac{0,38V}{\sqrt{h}}$ , wobei  $h$  in mm W-S

und  $V$  in  $\text{m}^3/\text{s}$  einzusetzen ist. Den Querschnitt erhält man in  $\text{m}^2$ . Bestimmt man den Querschnitt beider Dämme, so kann man ohne weiteres entscheiden, an welchem Damm zunächst Abdichtungsarbeiten durchzuführen sind.

### Sitzung des Ausschusses für Abbau- und Versatzfragen in Oberschlesien.

Unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Waldeck hielt der Ausschuss für Abbau- und Versatzfragen bei der Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Oberschlesien am 23. April 1941 seine dritte Sitzung ab. In dem ersten Vortrag berichtete Oberbergamtsdirektor Geck über einen Gebirgsschlag, der sich kürzlich auf einer ober-schlesischen Grube im Schuckmannflöz-Oberbank ereignete. In der anschließenden Besprechung wurde erörtert, auf welche Ursachen der Gebirgsschlag möglicherweise zurückzuführen ist. Am wahrscheinlichsten erschien die Erklärung, daß am Unfallort ein Punkt großer Druckanhäufung als Schnittpunkt der vorgelagerten Druckzonen einer einspringenden Nase des Abbaues lag. Der Ausschuss machte Vorschläge zur künftigen Führung des Abbaues im gefährdeten Gebiet.

Ferner berichtete Dr.-Ing. Fleischer über die Ergebnisse seiner Versuche zur Frage der besten Abbaumethode in mächtigen Flözen. Er empfahl, bei Umstellungen vorsichtig vorzugehen und namentlich die Eigenschaften der Gebirgsschichten hinsichtlich Elastizität und Druckfestigkeit, besonders in der kritischen und gefährlichen Teufenzonen, genügend zu berücksichtigen. Es müßte von Fall zu Fall entschieden werden, ob Pfeilerbau oder Strebau mit und ohne Versatz das technisch und wirtschaftlich richtige Abbaufahren sei. Ob Unterschiede hinsichtlich der Sicherheit zwischen den beiden Abbaumethoden bestehen, bedürfte noch näherer Untersuchung. Die Verleihung des Wanderpreises für Grubensicherheit in ununterbrochener Folge an Gruben mit ausschließlichem Pfeilerbau scheint dafür zu sprechen, daß der Pfeilerbau dem Strebau hinsichtlich der Sicherheit nicht unterlegen ist.

Abschließend berichtete Bergassessor Scholtze über einige der Bezirksgruppe vorliegende Vorschläge von Schräg- und Lademaschinen, die für den Einsatz im Pfeilerbau gedacht sind. Ein abschließendes Urteil über die Erfolgsaussichten der Maschinen konnte der Ausschuss noch nicht fällen.

# PATENTBERICHT

## Gebrauchsmuster-Eintragungen<sup>1</sup>,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. April 1941.

5c. 1501190. Karl Gerlach, Moers (Niederrhein). Kopf für Grubenstempel. 12. 8. 40.

10a. 1501260. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Umlaufende Trommel. 30. 1. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

81e. 1500993. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Einrichtung zum Steuern des Antriebes von Fördervorrichtungen, besonders Förderbändern im Bergbaubetrieb. 19. 11. 36.

81e. 1501054. Walter Puls, Recklinghausen. Förderband, besonders für Kurven-Aufwärts- und -Abwärtsförderung. 12. 3. 41.

## Patent-Anmeldungen<sup>1</sup>,

die vom 30. April 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 15. W. 104794. Erfinder, zugleich Anmelder: Johannes Wiebe, Dortmund. Anwendung des für die Entwässerung von Steinkohle bekannten Verfahrens der getremten Filterung auf die Entwässerung von Schlamm aus Einstaubungsanlagen von Braunkohlenbrikettfabriken. 27. 12. 38.

10a. 22/05. K. 156287. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Verfahren und Einrichtung zur Destillation von Ölrückständen. 18. 12. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

10a. 24/01. S. 120071. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschur, Wernigerode (Harz). Verfahren zur Gewinnung von raffinierten Ölen und Wasserstoff aus Braunkohlenteerpech, Steinkohlenteerpech u. dgl. 10. 10. 35.

81e. 1. W. 106436. Paul Wever KG., Düsseldorf. Vorrichtung zum Verlegen von Förderbändern u. dgl. 18. 10. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

81e. 53. M. 141236. F. W. Moll Söhne Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Schüttelrutschenantrieb. 6. 4. 38. Österreich.

81e. 143. Sch. 112832. Erfinder, zugleich Anmelder: Gottfried Schneiders, Kofping (Oberdonau), und Dr.-Ing. Adolf Schneiders, Frankfurt (Oder). Verfahren und Vorrichtung zum unterirdischen Lagern von Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind und mit diesem nicht mischbar sind. 11. 5. 37.

## Deutsche Patente.

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

1a (12<sub>10</sub>). 704917, vom 4. 2. 38. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. Carl Haver & Ed. Boecker in Oelde. *Maschine zur Behandlung, besonders zum Waschen von Sand, Kies, Gestein und ähnlichem Gut.* Zus. z. Pat. 628551. Das Hauptpat. hat angefangen am 9. 7. 33.

Der eine kreisförmige Schwingbewegung ausführende trogförmige Behälter der durch das Hauptpatent geschützten Maschine, durch den das Behandlungsgut in schraubenförmiger Bahn um die Achse geschleudert wird, liegt gemäß der Erfindung in miteinander nicht in fester Verbindung stehenden, unabhängig voneinander beweglichen Lagern. Der Behälter kann an jeder Stirnseite mit Hilfe eines Universalgelenkes (z. B. eines Kugelgelenkes) exzentrisch auf einer Lager- oder Antriebswelle abgestützt werden. Dabei braucht nur eine der beiden Lagerwellen zwangsläufig angetrieben zu werden. Der Behälter kann durch elastische Mittel abgestützt werden, die über seine Länge und seinen Umfang verteilt sind.

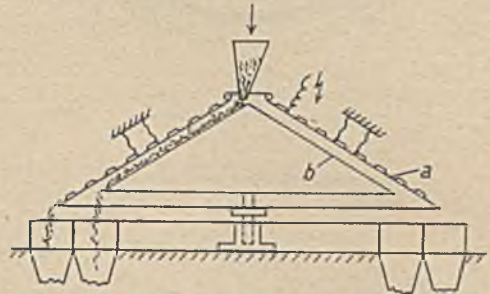
1a (28<sub>10</sub>). 704918, vom 14. 6. 36. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Mitgewinnung der Phosphorite bei der Aufbereitung armer oolithischer und Konglomerateisenerze.* Erfinder: Dr.-Ing. Carl Paul Debusch in Frankfurt (Main) und Dipl.-Ing. Karl Gröppel in Bochum.

Die aufzubereitenden Erze werden, nachdem sie einer oxydierenden oder reduzierenden Röstung unterworfen sind, zwecks Trennung ihrer eisenreichen und phosphorischen Bestandteile von den armen Bestandteilen einer Luftaufbereitung unterworfen. Das Gut kann geröstet und dann magnetisch geschieden werden. Das unmagnetische Gut wird in dem Fall zwecks Gewinnung der phosphorischen Bestandteile der Luftaufbereitung unterworfen.

1b (6). 705007, vom 10. 1. 39. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Elektrostatischer Scheider für Erze und sonstige Stoffe.* Zus. z. Pat. 687595. Das Hauptpat. hat angefangen am 26. 5. 38. Erfinder: Dr.-Ing. Alfred Stieler in Frankfurt (Main). Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Der Scheider gemäß dem Hauptpatent hat zwei übereinanderliegende gegenpolige Elektroden *a* und *b*, von

denen die obere, die leitenden Gutteile anziehende und auf-fangende Elektrode *a* durchbrochen ist und die untere, die leitenden Gutteile abstoßende Elektrode *b*, die Förderfläche für das Gut bildet. Die Erfindung besteht darin,



daß die untere Elektrode *b* als Kegel ausgebildet ist, der um seine Achse umläuft und außermittig zur Längsachse einseitig mit dem Scheidegut beschießt wird. Die obere, durchbrochene Auffangräume oder -rinnen bildende Elektrode *a* ist kegelförmig ausgebildet. Sie kann ebenfalls um ihre Achse umlaufen, aber in entgegengesetzter Richtung wie die untere Elektrode.

10b (1). 704966, vom 31. 3. 37. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. Simon Röhrlich in Berlin. *Herstellung von Briketts ohne Bindemittel.* Zus. z. Pat. 640732. Das Hauptpat. hat angefangen am 3. 5. 31. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Durch das Hauptpatent ist geschützt, aschenarme Kohlenteile von aschenreichen Kohlenteilen dadurch zu trennen, daß die einzelnen Kornklassen der Kohlen ohne vorherige Entfernung der tonigen Bestandteile mit Eisenchlorür behandelt werden. Die Erfindung besteht darin, daß die Kohlen, die nach dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren behandelt werden, ohne Bindemittel brikettiert werden.

10b (8). 705046, vom 26. 11. 38. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zur Verarbeitung alkalireicher Braunkohlen.* Erfinder: Dr. Gerhard Eyber in Leuna (Kr. Merseburg), Dipl.-Ing. Heinrich van Thiel in Berlin und Dipl.-Ing. Ludwig Wolf in Leuna (Kr. Merseburg). Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Bei der Verbrennung oder Vergasung alkalireicher Braunkohlen, die mit Kieselsäure allein, mit Kieselsäure und Aluminiumoxyd oder mit anderen die letztgenannten Verbindungen enthaltenden Stoffen gemischt sind, wird zwecks Verhinderung der Bildung von Schlacken in der Mischung ein Gewichtsverhältnis von  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  zu Alkali berechnet als  $\text{Na}_2\text{O}$ , größer als 1 gewählt und mindestens ebensoviel  $\text{SiO}_2$  wie  $\text{Al}_2\text{O}_3$  verwendet. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von 1 bis 3 Gewichtsteilen  $\text{SiO}_2$  und einem Gewichtsteil  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

10b (15). 704921, vom 7. 6. 40. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. Gauwerke Niederdonau AG. in Wien. *Verfahren und Vorrichtung zum Anzünden von Brennstoff.* Erfinder: Ing. Karl Heudik in Wien. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

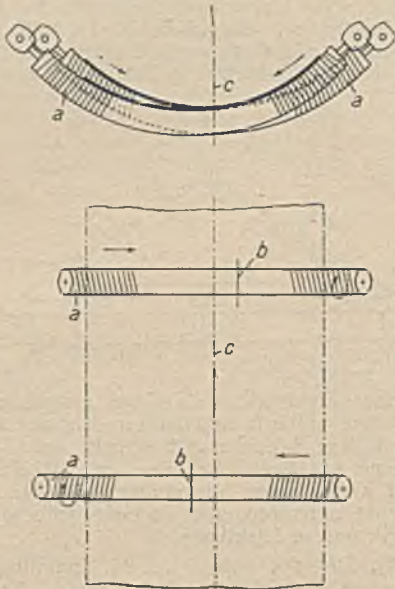
Der Brennstoff wird auf elektrischem Wege bis zur Bildung von Schwelgasen erhitzt, die an dem elektrischen Heizkörper zur Entzündung gebracht werden. Dabei kann die Entzündung durch Zusatz eines leicht brennbaren Stoffes (z. B. Papier) erleichtert werden. Zum Erhitzen des Brennstoffes kann ein einen nach unten mit Asbest o. dgl. abgeschirmter elektrischer Heizkörper enthaltendes Heizgerät verwendet werden, das eine den jeweiligen Feuerungsverhältnissen angepaßte z. B. schaufelartige Form und eine die Stromzuleitung umschließende Handhabe hat.

81e (10). 705079, vom 16. 6. 38. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. Demag AG. in Duisburg. *Förderbandunterstützung.* Erfinder: Wilhelm Holte in Duisburg.

Die Unterstützung besteht aus in ihrer ganzen Länge gleichsinnig gewickelten Schraubenfederrollen *a*, die mit

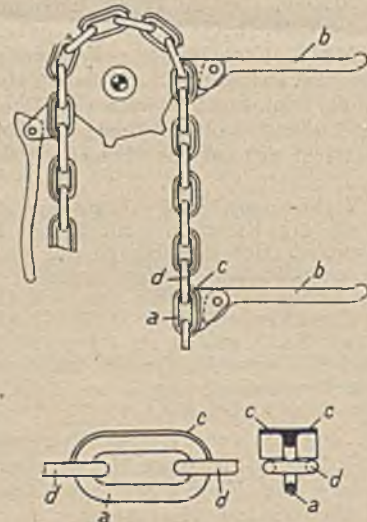
<sup>1</sup> In den Gebrauchsmustern und Patentanmeldungen, die am Schluß mit dem Zusatz »Österreich« und »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich bzw. das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

ihrer Längsmittle  $b$  abwechselnd nach rechts und nach links aus der Längsachse  $c$  des Förderers herausgerückt sind.



Aufeinanderfolgende Schraubenfedernrollen können in entgegengesetztem Sinn gewickelt sein. In diesem Fall werden die Rollen mit ihrer Längsmittle  $b$  in derjenigen Richtung aus der Längsachse des Förderers herausgerückt, in der die Windungen der Rollen das Förderband abzuleiten versuchen.

81e (22). 705080, vom 11. 7. 37. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Schakenförderkette*. Erfinder: Fritz Vorthmann in Bochum. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.



Die Glieder  $a$  der endlosen Kette, die in deren Fördertrumm rechtwinklig zur Kette liegende Kratzarme  $b$  tragen, sind an den den letzteren zugekehrten Schenkeln mit Ansätzen  $c$  versehen, die sich bei Belastung der Kratzarme entweder unmittelbar aufeinander oder auf die senkrecht zu ihnen liegenden benachbarten Glieder  $d$  der Kette auflegen. Die Ansätze  $c$  können aus Flacheisen U-förmig gebogen sein und bei der Strecklage der Kette mit ihren Enden die Schenkel der benachbarten Kettenglieder berühren.

81e (62). 704964, vom 20. 9. 38. Erteilung bekanntgemacht am 13. 3. 41. G. Polysius AG. in Dessau. *Verfahren zum Fördern von fließfähig zu machendem pulver- oder griesförmigem Gut in Förderrinnen*. Erfinder: Hans Horn in Dessau.

Die Luftmenge, die zum Herbeiführen des Fließens des Gutes notwendig ist, wird nur im Auflockerungsbereich der Rinne in das Gut eingeführt, während nach

Erreichung des Fließzustandes die Luftmenge, die dem Gut zugeführt wird, auf das zur Aufrechterhaltung dieses Zustandes erforderliche Maß beschränkt wird. Der Teil der Förderrinne, in dem durch Einlagern von Luft oder Gasen in das Fördergut dessen Auflockerung vor sich geht, kann aus grobporösen Baustoffen hergestellt werden, während zur Herstellung des übrigen Teiles der Rinne, durch den das aufgelockerte Gut gefördert wird, feinporöse Baustoffe verwendet werden.

## BÜCHERSCHAU

Aus dem Leben alter Freiburger Bergstudenten. Von Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. e. h. C. Schiffner. 3. Bd. 253 S. mit 136 Abb. Freiberg 1940, Ernst Mauckisch. Preis geb. 4 *R.M.*

Dem ersten und zweiten Bande des verdienstvollen Werkes<sup>1</sup> schließt sich der dritte ergänzend und vermehrend an. Sein Erscheinen gerade um die Zeit des 175jährigen Bestehens der Freiburger Hochschule soll nicht zuletzt einer Pflicht der Dankbarkeit genügen allen denen gegenüber, die als Mitglieder des Lehrkörpers dazu beigetragen haben, den guten Ruf ihrer Alma mater im In- und Auslande zu erhalten und zu erhöhen. Durch die Lebensbeschreibungen der in den vorigen Bänden noch nicht behandelten und durch ein Namensverzeichnis aller in den drei Bänden erwähnten Freiburger Dozenten ist ein abgerundetes Bild des gesamten Lehrkörpers gegeben. Andere Abschnitte des neuen Buches bringen Nachrichten über die Tätigkeit früherer Freiburger Bergstudenten in Spanisch-Amerika, die Fortsetzung der Darlegungen über Bergmannsfamilien, deren Angehörige in Freiberg ihre Ausbildung genossen haben, und ihre Lebensabrisse, Ergänzungen zu dem Teile des zweiten Bandes, der sich auf das Freiburger Verbindungswesen bezieht, sowie anderweitige Nachträge und Berichtigungen.

Fußnoten weisen wiederum das reiche Schrifttum nach, aus dem neben den von Lebenden zur Verfügung gestellten Angaben mit bewundernswertem Fleiße geschöpft worden ist. Sie regen an zu weiteren Forschungen, auch über den Kreis der Freiburger Bergakademie hinaus. Ferner ist es wieder gelungen, das Buch mit einer großen Zahl von Bildnissen der in ihm aufgeführten Persönlichkeiten auszustatten.

So ist der vom Verfasser ausgesprochene Wunsch berechtigt, daß auch dieser Band bei allen alten Freiburgern frohe Erinnerungen an die Genossen ihrer Jugend, an ihre eigene Studenzeit und ihre Lehrer wecken und darüber hinaus die hohe Bedeutung der Bergakademie für die Wissenschaft, die Wirtschaft und die bergbauliche Technik der Allgemeinheit zu erkennen geben möge. Daß dieser Wunsch in Erfüllung gehen wird, darüber dürfte angesichts der Gediegenheit des Werkes kein Zweifel bestehen. Dies wird der schönsten Lohn sein für alle Mühe, die der Verfasser aufgewendet hat bei der Abfassung seines jetzt zum Abschluß gelangten umfassenden dreibändigen Nachschlagewerkes. Serlo.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

VDI-Jahrbuch 1940. Die Chronik der Technik. Hrsg. im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure im NS.-Bund Deutscher Technik von A. Leitner VDI. 311 S. Berlin, VDI-Verlag GmbH. Preis geh. 3,50 *R.M.*, für VDI-Mitglieder 3,15 *R.M.*

## PERSÖNLICHES

Ernannt worden sind:

der Bergrat Ebert vom Oberbergamt Breslau zum Oberbergrat als Mitglied daselbst,  
der Bergrat Hugo vom Bergamt Saarbrücken-Mitte zum Ersten Bergrat daselbst,  
der Bergreferendar Rüdiger Hohendahl (Bez. Halle) zum Bergassessor.

Der Generaldirektor Bergassessor Becker vom Eschweiler Bergwerks-Verein in Kohlscheid, Leiter der Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Aachen der Wirtschaftsgruppe Bergbau, ist zum Wehrwirtschaftsführer ernannt worden.

<sup>1</sup> Glückauf 72 (1936) S. 246, und 74 (1938) S. 658.