

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 38

24. September 1938

74. Jahrg.

Erfahrungen mit Rinnenförderern und einem neuartigen Gleitgefäßförderer beim Abbau geringmächtiger Flöze.

Von Dr.-Ing. F. Langecker, Hausham (Oberbayern).

Das oberbayerische Pechkohlengebiet ist durch das Vorhandensein geringmächtiger Flöze in der oberoligozänen Molasse gekennzeichnet, die durch die Alpenfaltung zu schmalen, tiefen Mulden zusammengeschoben worden sind. Die Flözarmut dieses tertiären Kohlenvorkommens und die schwachen Flözmächtigkeiten, die gewöhnlich zwischen 0,4 und 0,8 m schwanken, verlangen hier eine weitaus stärkere Beschränkung aller Arbeiten, die nicht der eigentlichen Kohlegewinnung dienen, als in andern Bergbaugebieten mit zahlreichen und mächtigen Flözen.

Daher ist man auf der der Oberbayerischen AG. für Kohlenbergbau in München gehörenden Grube Hausham bestrebt gewesen, bei Aus- und Vorrichtungsarbeiten ohne Stapelschächte, Teilsohlen und Querschläge auszukommen und die Abbaue als lange Streben zwischen den Wetter- und Hauptsohlen anzulegen. Auf diese Weise hat man in den letzten Jahren bei mittelsteilem Einfallen Baufelder bis zu 200 m seigerer Bauhöhe in einer Schrägfront feldwärts aufgerollt und abgebaut, wobei sich Streblängen bis zu 500 m ergeben haben. Auch in flacher Lagerung sind Streben mit Längen zwischen 200 und 500 m eingerichtet worden, ohne daß besondere Auffahrungen im Gestein notwendig waren.

Die Zusammenfassung mehrerer Kleinbetriebe zu langen Streben hat in Hausham zunächst in der flachen Lagerung zur Einführung des Strebruchbaus geführt, worauf später auch bei mittelsteilem Einfallen Großbetriebe als Schrägfrontbaue mit der gleichen Versatzart eingerichtet worden sind. Dabei haben die guten Gebirgsverhältnisse die Schaffung leistungsfähiger Betriebspunkte besonders unterstützt. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Anlage von Großbetrieben in den geringmächtigen Flözen ist jedoch die Art der Strebefördermittel selbst gewesen.

Strebefördermittel.

Um die Kohlenhauer möglichst weitgehend von der gerade in dünnen Flözen sehr mühseligen und zeitraubenden Arbeit des Beladens irgendeines Strebefördermittels zu entlasten, hat man zunächst nach dem Kohlenstoß hin offene Rinnen für die Förderung im Streb gewählt, so daß bei einiger Schrägstellung des Stoßes die Kohle von selbst am Liegenden in die Rinnen gleiten konnte. Dabei hat sich allerdings gezeigt, daß sich trotz Verwendung von klappbaren Bühnen oder Fallen eine stetige, schonende Abwärtsförderung der Kohle im Streb und eine hinreichende Sicherheit der Strebbelegschaft, besonders bei größerer Förderung, nicht erzielen und eine starke Kohlenstaubbildung nicht vermeiden ließ.

Da aus diesen Gründen mit einfachen Halbmuldenrutschen im Schrägfrontbau bei zunehmenden Streblängen und Fördermengen nicht mehr das Auslangen gefunden werden konnte, hat man schließlich als Strebefördermittel Rinnenförderer eingesetzt, die durch die nach der Abbaufont hin offene Winkelrinne die Schaufelarbeit der Kohlenhauer nahezu ganz in Wegfall bringen und außerdem mit Hilfe der Stauscheibenkette eine fließende Abwärtsförderung der Kohle in schonendster Weise und ohne jede Staubeentwicklung gestatten.

Auf diese Weise ist es möglich gewesen, in Hausham z. B. in mittelsteiler Lagerung aus einem 480 m langen Schrägfrontbau im 0,5–0,6 m mächtigen Flöz 4 eine Tagesförderung von 1000 t Kohle zu erreichen und diese Leistung mehrere Jahre hindurch auf gleicher Höhe zu halten. Über die Entwicklung und Betriebsweise solcher Rinnenförderer auf der Grube Hausham, die sich als äußerst betriebssicher und verschleißfest erwiesen haben, ist an dieser Stelle bereits berichtet worden¹.

Bei einem Flözeinfallen von mehr als 25° und bei schräggestelltem Stoß gleitet die Kohle also am Liegenden von selbst in die Winkelrinnen, so daß man bei Verwendung von Rinnenförderern im Schrägfrontbau gleichsam von einem Selbstladen dieser Strebefördermittel sprechen kann, das natürlich eine merkliche Steigerung der Hackenleistung sowie der Gesamtleistung im Streb zur Folge hat.

Auch bei einem geringern Einfallen als 25° bestehen für die Kohlenhauer die Vorteile der nach dem Stoß hin offenen Winkelrinne noch zum Teil, weil sie die gewonnene Kohle zum Laden nicht anzuheben sondern in die Winkelrinnen nur hinüberzuschieben brauchen. In Hausham fördert z. B. eine 180 m lange Rinnenförderanlage in einem Abbaufeld zwischen 15° und 25° Einfallen einwandfrei und bietet durch die Rinnenform am Stoß bei der Strebeförderung manche Erleichterungen. Da unter 25° Einfallen die im Förderer befindliche Kohle nicht mehr gestaut oder abgebremst, sondern viel eher weitergekratzt werden muß, wird in diesem Fall eine Stauscheibenkette mit einem größern Metergewicht (7 kg/m) als sonst üblich verwendet, so daß sie, tief im Fördergut liegend, wie ein Kratzband wirkt. Übrigens können auch verzinkte Förderrinnen das Gleiten der Kohle bei geringerm Einfallen erleichtern.

Um auch bei einem Einfallen unter 15° in geringmächtigen Flözen den Arbeitsaufwand für das Beladen eines Strebefördermittels einzuschränken, hat man schließlich auf der Grube Hausham Flügelflach-

¹ Glückauf 71 (1935) S. 475 und 72 (1936) S. 493.

förderer verwendet¹. Die wegen der Form der Flügel verbreiterte Winkelrinne dieses Fördermittels nimmt, wenn sie z. B. unmittelbar nach dem Umlegen nahe am Kohlenstoß liegt, einen großen Teil der anfallenden Kohle schon bei der Gewinnungsarbeit auf und ermöglicht infolge ihrer sehr geringen Bauhöhe das Hinüberschieben und -kratzen der Kohle am Liegenden, so daß eigentliche Schaufelarbeit nur in geringem Umfang geleistet zu werden braucht. Der Flügel-fach-förderer hat allerdings die Nachteile, daß für die mit Rücksicht auf die sich breit bauenden Flügel getrennt verlegten Rückführungsrinnen ein zweites Feld im Abbau offen stehen muß und beim Auftreten von kurzen steilen Wellen im Liegenden einzelne Rinnen zum Ausgleich der Gefälleunterschiede einen Unterbau erfordern, damit die Flügelkette sich nicht abhebt und überhaupt fördern kann, wodurch andererseits der Vorteil der niedrigen Rinne wieder verlorengeht.

Die Erfahrungen in Hausham haben gezeigt, daß die nach dem Kohlenstoß hin offene Winkelrinne für den Kohlenhauer, besonders in dünnen Flözen, eine wesentliche Ladehilfe bedeutet und in den angegebenen Ausführungen als ein in jeder Hinsicht streb-reifes Fördermittel anzusehen ist.

Die Förderbedingungen in dünnen Flözen liegen allerdings ganz anders, wenn große Abbaufrenten nicht mehr in gleicher Neigung, Richtung und Länge weitergeführt werden können, sondern infolge besonderer Lagerungsverhältnisse in diesen drei Punkten ständig Veränderungen unterworfen sind.

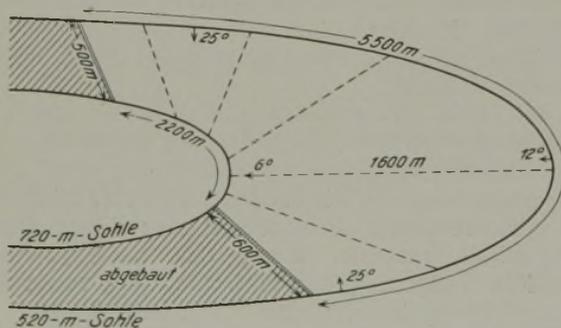


Abb. 1. Unverritztes Baufeld des Flözes 4 im östlichen Wannenschluß.

Abb. 1 gibt das unverritzte Baufeld des östlichen Wannenschlusses der Haushamer Kohlenmulde beim heutigen Stande der Abbaufrenten im Flöz 4 am Nord- und Südflügel wieder. Während auf der 720-m-Sohle nur auf 2200 m Länge Kohle ansteht, beträgt auf der 520-m-Sohle die Kohlenerstreckung noch 5500 m. Die Streblänge der beiden Abbaufrenten am Nord- bzw. Südflügel beträgt 500 bzw. 600 m, während in der Muldenachse eine flache Bauhöhe von 1600 m vorhanden ist. Außerdem fällt das Flöz 4 auf der 720-m-Sohle infolge des flachen Wannenschlusses mit 5–6°, auf der 520-m-Sohle dagegen wechselnd mit 25, 12 und 25° ein. Würde man also den Verhieb der augenblicklich vorhandenen 2 Abbaufrenten wie bisher streichend weiterführen, so müßte man die Streben entsprechend der Ausbildung des Wannenschlusses dauernd schwenken, wobei sich die Streblänge laufend vergrößern würde, was sich schon wegen der geringen Flözmächtigkeit nicht durchführen

ließe. Ein Fortführen der Streben mit gleichbleibender Länge dagegen unter dauerndem Schwenken der Abbaufrent ist ebenfalls nicht möglich, weil sich dadurch fallende Kopfstrecken, die man später als Abbaustrecken beim Abbau der nächst höhern Abbaufelder nicht verwenden könnte, ergeben würden. Einer allmählichen Strebverlängerung und einer ständigen Strebschwenkung steht schließlich noch die Ausbildung des Hangenden und Liegenden von Flöz 4 im Wannenschluß hindernd im Wege. Denn durch die Bildung des Wannenschlusses sind die Gebirgsschichten und die Kohle in kleine, unregelmäßige Falten und Wellen gelegt worden, die die Förderung im Streb bei der geringen Mächtigkeit derart erschweren, daß sich die üblichen Fördermittel, wie Schüttelrutsche, Gummiband, Stegkettenförderer usw., nicht mit Erfolg anwenden lassen.

Geht man von der Überlegung aus, daß der Form des Wannenschlusses am ehesten eine fächerförmige Gestaltung der Abbaufelder entspricht und daß eine nach dem Kohlenstoß hin offene, mit einem geeigneten Förderelement versehene Winkelrinne, die sich allen Wellen des Liegenden weitgehend anschmiegt und gleichzeitig das gegebene Flözeinfallen als Ladehilfe ausnützen läßt, als Strebfördermittel Vorteile verspricht, so gelangt man zum schwebenden Verhieb.

Da sich bei diesem weder ein Rinnenförderer mit Stauscheiben noch ein Flügel-fach-förderer verwenden läßt, hat für die auf der Grube Hausham vorhandenen Verhältnisse und die geplante Bauweise die Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen ein neues Strebfördermittel, den Gleitgefäßförderer, entwickelt. Für diese Fördereinrichtung muß der schwebende Streb in dem fraglichen Abbaufeld durch eine um einige Meter vorausliegende Mittelstrecke in zwei etwa gleichlange Abbauflügel 1 und 2 unterteilt werden und an den bestehenden Wetterweg des zuletzt gebauten Flözabschnittes Anschluß erhalten (Abb. 2). Eine neu mitgeführte Wetterstrecke an einem der beiden Abbauflügel dient zunächst als Wetterzufuhrstrecke und bildet für das nächstfolgende Baufeld später die Wetterausziehstrecke. Aus der fächerförmigen Einteilung des Wannenschlusses ergibt sich, daß die beiden Abbauflügel im Verlauf des Verhiebes allmählich länger werden und gegeneinander auf die Mittelstrecke fördern, die ihrerseits als Sammelförder-

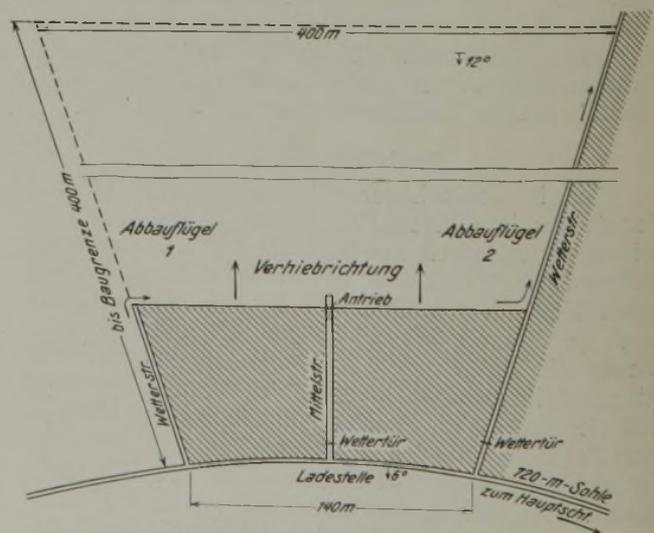


Abb. 2. Gestaltung der Abbaufelder bei schwebendem Verhieb.

¹ Z. Berg-, Hütt.- und Sal.-Wes. 85 (1937) S. 18.

strecke dient, dazu entsprechend eingerichtet sein muß und schließlich zur Ladestelle auf der Hauptsohle abfördert.

In dieser Weise ist seit kurzem auf der Grube Hausham ein schwebender Streb angelegt und mit dem ersten Gleitgefäßförderer ausgerüstet worden.

Der Westfalia-Gleitgefäßförderer.

Ein Gleitgefäßförderer besteht aus folgenden Teilen: 1. der Antriebstelle mit der Überleitbrücke, 2. den Förderrinnen, 3. den Gleitgefäßen, 4. den Schleppeilen und den Schleppekettten, 5. den Umkehr- und Leitrollen.

Die Antriebstelle, die zwei annähernd gleichlange Abbauflügel zu bedienen hat und zu diesem Zweck in der erwähnten Mittelstrecke aufgestellt wird, trägt auf einem aus U-Eisen angefertigten Gestell den Motor, das Getriebe nebst Kupplung, 2 Trommeln und die Überleitbrücke (Abb. 3).

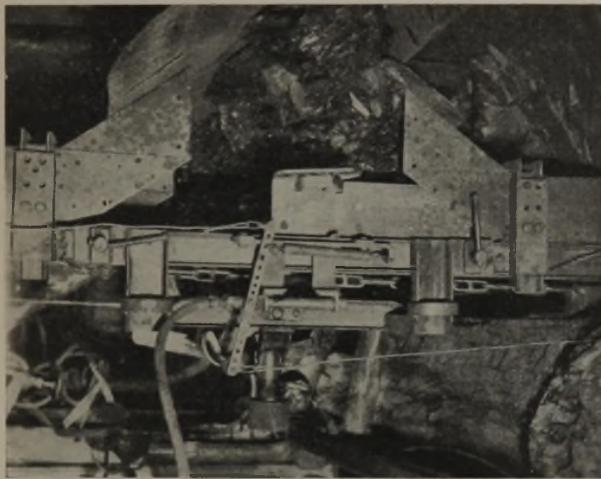


Abb. 3. Antriebstelle in der Mittelstrecke.

Der umsteuerbare Preßluftgeradzahnmotor, geliefert von der Gewerkschaft Düsterloh in Bochum, mit 20 PS Leistung und $n = 1500/\text{min}$, treibt über eine elastische Kupplung und ein Präzisionszahnradgetriebe die beiden für eine Seilaufnahme von je 500 m bemessenen Trommeln wechselweise an, was dadurch erreicht wird, daß zwischen dem Getriebe und den Trommeln eine Schiebekupplung liegt und zwischen den beiden Trommeln selbst eine umschaltbare Klauenkupplung angebracht ist, die mit Hilfe eines Schaltzylinders ein Verschieben der Trommelwelle ermöglicht und je nach ihrer Stellung die eine oder die andere Trommel erfaßt und festkuppelt, während die andere Trommel als Lostrommel läuft. Jede Trommel trägt eine leichtbewegliche Druckrolle zur Erleichterung des Aufspulens des auflaufenden Schleppeiles. Die jeweilige Lostrommel wird durch eine selbsttätige, durch einen Preßluftzylinder gesteuerte Ablaßbremse schwach abgebremst, damit das Schleppeil gleichmäßig abläuft.

An dem in die Verhiebrichtung weisenden Gestellende der Antriebstelle ist auch die Überleitbrücke befestigt, die den Gleitgefäßen das Hinüberwechseln von einem Abbauflügel in den andern ermöglicht, wobei sich die Entleerung der Gleitgefäße in die am Liegenden der Mittelstrecke verlegte Sammelrutsche, die unter der Antriebstelle hindurchführt, vollzieht.

Der Fuß der Antriebstelle ist mit Kufen versehen, damit sie sich beim täglichen Umlegen der Förderanlage leicht verschieben läßt.



Abb. 4. Winkelrinne für den Gleitgefäßförderer.

Die Förderrinnen (Abb. 4) sind als Winkelrinnen mit einer Schenkellänge von 300×850 mm ausgeführt, so daß sie bei Mächtigkeiten von nur 0,4 m gerade noch leicht eingebaut und umgelegt werden können. Die Blechstärke der 1500 mm langen Rinnen beträgt 3 mm, das Stückgewicht 72 kg. Die Innenfläche der Rinnengleitbahn hat zwei Schleifbahnen, auf denen die Gleitschuhe der Gefäße gleiten. Ferner haben die Rinnen, die mit nach abwärts abgerundeten Enden stumpf aneinander gestoßen werden, Steckführungen und einfach zu handhabende Ringschlösser, so daß die Gleitgefäße die Stoßstellen der Rinnen leicht überfahren können und die festverlegte Rinnenbahn während des Förderns nicht auseinander gefahren wird. Die dem Kohlenstoß zugekehrte Rinnenkante ist etwas aufgebogen, so daß die Gefäße eine Führung haben und bei geradeverlegter Rinnenbahn nicht entgleisen können.



Abb. 5. Gleitgefäß im Abbau.

Die Gleitgefäße (Abb. 5) bestehen aus zwei 2000 mm langen Seitenwänden aus 6–8 mm starkem Stahlblech, die sich je nach der Flözmächtigkeit auf 325, 380 und 450 mm Höhe verstellen lassen und 4 mit Bolzen befestigte gehärtete Gleitschuhe tragen, die auf den erwähnten Schleifbahnen gleiten. Die Seitenwände sind oben an beiden Enden durch je eine Querbrücke starr miteinander verbunden, zwischen denen sich eine pendelnde Schlepplappe, die das Gleitgefäß abschließt, in Führungsnuten der Seitenflanken hin- und herbewegt. Die Gleitgefäße haben

also keinen Boden. An der Schleppklappe befindet sich eine Doppelklinke, die ihrerseits an der Schleppkette befestigt ist und sich je nach der Förderrichtung abwechselnd an der vordern oder rückwärtigen Brücke des Gleitgefäßes festhakt.

Als Schleppseile werden drallarme Drahtseile von 13 mm Dmr. aus blankem Gußstahldraht in Seale-Machart, Ausführung Trulay-GHH, mit einer rechnerischen Bruchlast von 10000 kg verwendet. Die Schleppseile stellen die Verbindung zwischen den Trommeln und dem jeder Trommel zunächstliegenden Gleitgefäß her, während die einzelnen Gleitgefäße untereinander durch Schleppketten verbunden werden. Zu diesem Zweck werden Steggliederketten, wie sie bei Rinnenförderern üblich sind (aber ohne Stauscheiben), in je nach den gewünschten Gefäßabständen feststehenden Paßlängen verwendet.

An den beiden Enden der Abbaufügel laufen die Schleppseile über je eine Umkehrrolle von 750 mm Dmr., die so ausgebildet ist, daß sie auf dem Liegenden aufrufen und das Seil nicht aus der Rolle herauspringen kann. Die Umkehrrollen werden mit Ketten an auf Strebe gestellte Holzstempel angehängt, so daß sie sich leicht umlegen lassen. Beiderseits der Antriebstelle wird im Streb je 1 Leitrolle am Ausbau angebracht, damit das Auf- und Abwickeln des Leerseiles ruhig und gleichmäßig vonstatten geht. Erwähnt sei noch, daß im Streb längs der Rinnenbahn im Arbeitsfeld ein Signalseil gespannt wird, das von jeder beliebigen Stelle des Abbaus aus an der Antriebstelle Signale mit einer Preßluftlampe zu geben gestattet. Wenn auch das Umsteuern des Motors und damit die Umkehr des Seillaufs selbsttätig dadurch erfolgen, daß an jedem Schleppseil ein Knoten angebracht ist, der beim Anschlag an einen Federzug den Umschalthebel des Motors umsteuert, so ist doch am Antrieb ein Mann zur Überwachung unbedingt erforderlich. Das Durchwechseln der einzelnen Gleitgefäße und das Umschalten der Schleppklappe erfordern ebenfalls keine Handgriffe, weil auch diese Schaltvorgänge selbsttätig ausgelöst werden.

Betriebsweise des Gleitgefäßförderers.

Zwischen den beiden Umkehrrollen, die an den Enden des schwebenden Strebs fest verankert sind, gleiten mehrere Gleitgefäße, die in gleichen Abständen von etwa 20–30 m auf eine Abbaufügelänge ver-

teilt und, wie erwähnt, durch die Schleppketten miteinander verbunden sind, vom Schleppseil gezogen auf der von den Winkelrinnen gebildeten Förderbahn hin- und her (Abb. 6). Da sich das Schleppseil auf der Trommel in mehreren Lagen übereinander aufwickelt, schwankt die Seilgeschwindigkeit zwischen 0,7 und 1,5 m/s, so daß man im Durchschnitt mit 1 m/s Seilgeschwindigkeit oder Fahrgeschwindigkeit der Gefäße rechnen kann. Die an den beiden äußersten Gleitgefäßen angeschlagenen Schleppseile laufen über die Umkehrrolle durch das Wanderholzkastenfeld zu den beiden Trommeln.

Die Gleitgefäße nehmen auf der Fahrt von dem einen Abbaufügelende zur Mittelstrecke die von den Kohlenhauern auf die Rinnenbahn gebrachte Kohle mit und geben sie beim Durchfahren der Überleitbrücke in die Sammelrutsche ab. Wenn die entleerten Gleitgefäße sodann gegen das andere Abbaufügelende weiterfahren, gleiten sie mit freipendelnder Schleppklappe über die inzwischen auf dieser Flügel-seite auf die Rinnenbahn aufgegebene Kohle hinüber, bis sie nach Umsteuerung des Motors mit fest-anliegender geschlossener Schleppklappe die Rückfahrt zur Mittelstrecke antreten und von dort wieder in den ersten Flügel hineinfahren. Dieser Vorgang wiederholt sich in ununterbrochener Folge, so daß bei der gleichmäßigen Verteilung der Gleitgefäße über einen Abbaufügel in gleichen Zeitabschnitten an der Überleitbrücke Kohle auf die Sammelrutsche abgegeben wird.

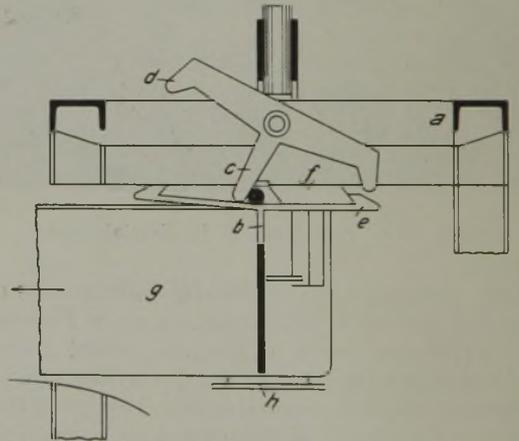
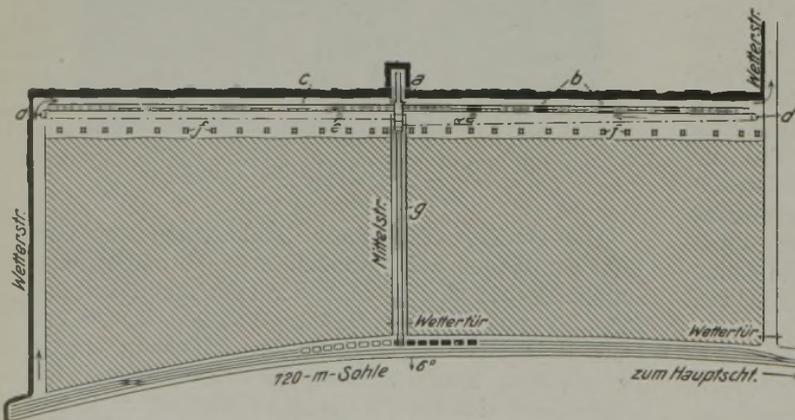


Abb. 7. Schematische Darstellung der Schleppklappe und ihrer Schaltung.



a Antrieb, b Gleitgefäße, c Winkelrinne, d Umlenkrollen, e Leitrollen, f Wanderholzkasten, g Schüttelrutsche.

Abb. 6. Zweiflügeliger Abbau mit schwebendem Verhieb und Förderung durch Gleitgefäße.

Die Überleitbrücke betätigt beim Durchgang eines Gleitgefäßes den Seitenwechsel der Schleppklappe am Gleitgefäß von selbst in folgender Weise (Abb. 7). Beim Durchfahren der Überleitbrücke *a* stößt die Achse der Schleppklappe *b* an den Schwinghebel *c* der Überleitbrücke, der sich um seine Achse dreht und dadurch den Daumen des Querhebels *d* auf die Doppelklinke *e* drückt und diese von der Brücke *f* des Gleitgefäßes *g* loshakt. Dadurch wird das Gleitgefäß von der Schleppkette gelöst und bleibt so lange in der Überleitbrücke stehen, bis die Doppelklinke mit der Schleppklappe an der andern Brücke des Gleitgefäßes angeschlagen hat. In diesem Augenblick wird das Gleitgefäß erfaßt und durch die Schleppkette in den

gegenüberliegenden Abbaufügel mitgenommen. Die Schleppklappe befindet sich daher auf der Fahrt zur Überleitbrücke stets an der rückwärtigen Brücke des Gleitgefäßes, liegt fest an und schließt dieses dadurch so ab, daß die auf der Rinnenbahn liegende Kohle weiterschoben wird. Bei der Fahrt von der Überleitbrücke weg wechselt die Schleppklappe auf die andere Brücke des Gleitgefäßes über und zieht es dann mit sich, wobei die Schleppklappe frei nach rückwärts pendeln kann und so der bereits wieder in die Rinnen geladene Kohlenvorrat, ohne mitgenommen zu werden, überfahren wird.

Das Umlegen des Gleitgefäßförderers in das nächste Feld wird folgendermaßen durchgeführt. Zunächst werden alle Gefäße in einen Abbaufügel gefahren und von den Schleppketten gelöst. Dann legt man die Schleppketten in das nächste Feld und wickelt die Schleppseile auf die Trommeln auf. Hierauf werden die Anschlußrinnen von der Antriebstelle gelöst, worauf man mit dem Umlegen der Rinnen beginnen kann. Die Gleitgefäße werden mit den Rinnen, auf denen sie gerade stehen, in das neue Feld gebracht. Schließlich wird die Antriebstelle selbst um ein Feld vorgerückt, und wenn noch die Umkehrrollen umgehängt sind, kann man die Schleppseile wieder durchziehen, die Schleppketten an den Gleitgefäßen befestigen und dann mit der Förderung erneut beginnen.

Betriebserfahrungen und Betriebsergebnisse.

Schon am ersten Tage nach dem Einsatz des Gleitgefäßförderers im Grubenbetrieb hat sich gezeigt, daß das neu geschaffene Strebfördermittel den gestellten Anforderungen entspricht. Die Winkelrinnen schmiegen sich an das wellig ausgebildete Liegende gut an und bilden durch die Verbindung mit Hilfe der Ringschlösser eine feste Bahn, auf der die Gleitgefäße über alle Mulden und Sättel anstandslos hinwegrutschen.

Das erste Abbaufeld, in dem der schwebende zweiflügelige Verhieb durchgeführt wird, hat mit einer Flügellänge von 70 m begonnen, so daß ein Streb von $2 \times 70 = 140$ m Anfangslänge in Angriff genommen worden ist. Bis zur vorgesehenen Baugrenze bei 400 m vergrößert sich die Streblänge allmählich auf 400 m. Um die gewünschte Förderung zu erzielen, kann man somit je nach der Streblänge in einer oder in zwei Schichten kohlen.

Zunächst ist der Betrieb mit 4 Gleitgefäßen in gegenseitigen Abständen von 20 m aufgenommen worden, später sollen noch 2 weitere Gefäße zugeschaltet und der Abstand auf 30 m erhöht werden, so daß stets alle vorhandenen Gefäße auf die jeweilige Flügellänge gleichmäßig verteilt sind.

Die Gleitgefäße erfassen auf der Fahrt zur Mittelstrecke die auf die Winkelrinnen gebrachte Kohle dank der spurenden Wirkung der Gleitschuhe gut und ohne sie aus den Rinnen herauszudrängen, so daß sie stets reichlich gefüllt zur Überleitbrücke gelangen. Während der Fahrt tritt kein Ecken der Gleitgefäße an den Rinnen und kein Verkleben am Hangenden ein. Das Entleeren an der Überleitbrücke geschieht sehr rasch und restlos. Bei

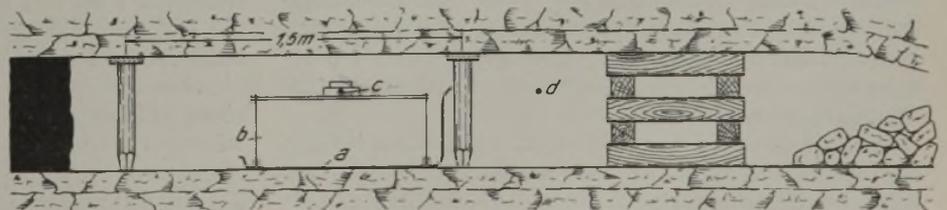
der Fahrt in den andern Flügel fahren die Gleitgefäße anstandslos über die bereits auf der Rinne befindliche Kohle, selbst über größere Stücke, ruhig hinweg, so daß auch bei der Leerfahrt kein Herausdrängen des Fördergutes eintritt, und zu Beginn der Rückfahrt schließen die Schleppketten augenblicklich.

Die Förderung mit Gleitgefäßen verläuft kohleschonend und vollkommen lautlos; selbst der Kohlenhauer, an dem gerade ein Gleitgefäß vorüberfährt, vermag nur ein schwaches Geräusch festzustellen. Trotz der geringen Mächtigkeit zwischen 0,4 und 0,5 m macht das Beladen der Rinnenbahn den Hauern keine Schwierigkeiten mehr, weil sie die Kohle nur auf die ruhenden Winkelrinnen, deren Außenkante auf der Ladeseite knapp 50 mm über das Liegende aufragt, hinüberzuschieben brauchen; mit zunehmendem Einfallen wird sich diese Arbeit später noch viel leichter gestalten. Das Durchwechseln der Gefäße an der Überleitbrücke vollzieht sich ohne Störungen, ebenso der dort eintretende Wechsel der Schleppklappe von einem Gefäßende zum andern. Auch die selbsttätige Umsteuerung des Motors und der Trommeln erfolgt genau und störungsfrei, so daß bei einer durchschnittlichen Seilgeschwindigkeit von 1 m/s ein gleichmäßiger Fördervorgang erzielt wird. Grundbedingung für einen störungsfreien Betrieb ist die geradlinige Verlegung der Rinnenbahnen, damit die Gefäße nicht entgleisen. Die wellige Ausbildung des Liegenden beeinflußt dagegen den Fördervorgang nicht, weil die Gefäße flache Wellen glatt durchfahren.

Unter den bisherigen Umständen gelangt in Abständen von 20 s ein Gleitgefäß mit 300 kg Kohle zum Entleeren, so daß sich eine stündliche Förderleistung von 54 t Kohle ergibt.

Der schwebende Streb wird als Strebbruchbau betrieben. Die Zimmerung — Holzstempel von 12 bis 14 cm Dmr. mit Kopfholz, ohne Schalholz und Spitzenverzug — steht im Streichen und Fallen in Abständen von 1,5 m. Die Sicherung des Arbeits- und Rinnenfeldes übernimmt eine Reihe von Hartholzwanderkasten (Abb. 8), die in Abständen von 3 m gesetzt werden. Die aus beiden Abbaufügel geförderte Kohle wird an der Überleitbrücke, die durch Preßluftleuchten gut beleuchtet ist, auf eine Schüttelrutsche abgegeben, die die Förderung zur Ladestelle auf der 720 m Sohle bringt, wo sie in eiserne 1200-l-Wagen geladen und mit Druckluftlokomotiven zum 6500 m entfernten Hauptschacht gebracht wird. Die beim Vortrieb der Mittelstrecke anfallende Kohle wird mit der Sammelrutsche abgefördert, die Berge des Nachrisses werden in der Nachtschicht beiderseits der Mittelstrecke im Streb versetzt.

Die zu verhauende Feldbreite beträgt 1,5 m, so daß man den Gleitgefäßförderer um diesen Betrag täglich umlegen muß, was bei der angegebenen Streb-



a Winkelrinne, b Gleitgefäß, c Schleppkette, d Leerseil.

Abb. 8. Strebbruchbau mit Gleitgefäßförderung bei schwebendem Verhieb.

länge von 140 m etwa 10–12 Schichten erfordert. Die Winkelrinnen lassen sich sehr leicht lösen, weiter-rücken und wieder neu verlegen. Das Umsetzen der Antriebsteile macht in der geräumigen Mittelstrecke keine Schwierigkeiten, und auch das Umspülen der Schleppseile und das Aushängen und Wiederanschlagen der Gleitgefäße gestalten sich einfach.

Nach den bisherigen Erfahrungen arbeitet der Gleitgefäßförderer betriebssicher und ist für den Abbau des geringmächtigen Flözes 4 mit welliger Liegendausbildung im Wannenschluß als Strebfördermittel sehr geeignet. Durch die weitgehende Anpassungsfähigkeit der Winkelrinnen an die Unebenheiten des Gebirges bietet diese ruhende Förderbahn mit mehreren Gleitgefäßen bei schwebendem Verhieb dem Kohlenhauer die erwähnten günstigen Arbeitsverhältnisse: Keine ermüdende Schaufelarbeit und geräuschloses Fördern ohne jede Staubentwicklung. Ein Einfallen von 10–15° wird bei Verwendung eines Gleitgefäßförderers einem schwebendem Verhieb als merkliche Ladehilfe zustatten kommen. Auch in sicherheitlicher Hinsicht sind Vorteile zu verzeichnen, weil die Strebbelegschaft nicht durch abrollende Stücke des Fördergutes und bei Seil- oder Kettenrissen auch nicht durch abrutschende Teile gefährdet ist. Durch die Vorzüge dieses Fördermittels hat sich die Hackenleistung im schwebenden Streb gegenüber den frühern Verhiebarten mit andern Fördermitteln bisher um rund 20% erhöht.

Die Förderleistung hängt von der Motorstärke und von der Zahl der eingehängten Gleitgefäße ab und dürfte sich auf 100 t/h steigern lassen; die geringe Totlast der gesamten Förderanlage kommt einer Mehrleistung sehr zustatten.

Über den Verschleiß an Rinnen und Gleitgefäßen sowie über die Lebensdauer der Schleppseile liegen noch keine Erfahrungen vor.

Der Gleitgefäßförderer läßt sich als Strebfördermittel in geringmächtigen Vorkommen von Kohle und Erz, die einer Förderung durch Mulden, Sättel und sonstige im Liegenden auftretende Wellen Schwierigkeiten bereiten, mit Vorteil anwenden. Außerdem kann man ihn durch eine entsprechende Führung der beiden Trommelseile auch einflügelig verwenden, so daß man z. B. bei einer Störung oder bei einem Strebbruch in dem einen Abbauflügel im andern weiterfördern kann. Da der Gleitgefäßförderer von der Verhieb- bzw. Stoßrichtung unabhängig ist, läßt er sich auch in Streben, in denen die im Flözeinfallen verlegten Strebfördermittel wegen geringer Flözmächtigkeit oder welliger Lagerung nur unter großen Schwierigkeiten arbeiten, einsetzen und wie für einen einflügeligen Verhieb einrichten.

Zusammenfassung.

Beim Abbau dünner Flöze haben sich auf der Grube Hausham in flacher und mittelsteiler Lagerung vor allem jene Strebfördermittel bewährt, die infolge ihres Rinnenprofils gewissermaßen als selbstladend oder ladefördernd und hinsichtlich Betriebs-sicherheit und Verschleiß als strebreif anzusprechen sind.

Ein neues Strebfördermittel, das von der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen vor kurzem geschaffen worden ist, wird beschrieben. Über seine Verwendbarkeit beim schwebendem Verhieb und in geringmächtigen Flözen bei welliger Lagerung wird auf Grund der Erfahrungen auf der Grube Hausham berichtet.

Untersuchungen über Unterhaltungskosten von Abbaustrecken.

Von Dipl.-Ing. H. Koeppe, Hermsdorf.

(Schluß.)

Gesetzmäßigkeit der Unterhaltungskosten.

Durch Aufteilung der absoluten Unterhaltungskosten in Primärkosten und Sekundärkosten wird der kostenmäßige Einfluß der absoluten Länge an sich und der Länge als Funktion der Zeit bei der Unterhaltung erkennbar. Voraussetzung für einen gesetzmäßigen Verlauf der Unterhaltungskosten ist die planmäßige Beseitigung der durch Primärwirkung und Sekundärwirkung verursachten Schäden. Trifft diese Voraussetzung zu, dann gilt folgende Gesetzmäßigkeit.

Allgemeiner Fall. Die Unterhaltungskosten von Abbaustrecken setzen sich aus zwei Teilen zusammen. Bei sonst gleichen Abbaustrecken von verschiedener Länge und bei verschiedener Verhiebsgeschwindigkeit sind die absoluten Unterhaltungskosten infolge Primärwirkung verhältnismäßig der Streckenlänge und die infolge Sekundärwirkung verhältnismäßig dem relativen Längenalter. Die spezifischen Unterhaltungskosten sind konstant, die relativen Unterhaltungskosten veränderlich.

Besondere Fälle. 1. In Strecken, in denen infolge der Gebirgsverhältnisse oder besonderer Ausbauart keine Unterhaltungskosten durch Primärwirkung entstehen, sind die absoluten Unterhaltungskosten verhältnismäßig dem absoluten Längenalter. Die relativen

Unterhaltungskosten je $m \cdot M$ sind konstant, die relativen je m veränderlich. 2. In Strecken, in denen infolge günstigen Nebengesteins keine Aufwendungen durch Sekundärwirkung entstehen, sind die absoluten Unterhaltungskosten verhältnismäßig der Streckenlänge. Die relativen Unterhaltungskosten je m sind konstant, diejenigen je $m \cdot M$ veränderlich.

Im allgemeinen Falle bedarf es der Bestimmung der Höhe der spezifischen Unterhaltungskosten des betreffenden Flözes. Hierfür wird man aber nur eine Abbaustrecke heranziehen können, in der zur Beseitigung der durch Primärwirkung entstandenen Schäden die Unterhaltungsarbeit sich in dem Abstände vom Abbaustoß befindet (und hinter diesem herbewegt), der erfahrungsgemäß für das betreffende Flöz am günstigsten ist, und wenn ferner die zur Beseitigung der durch Sekundärwirkung entstandenen Schäden erforderliche Unterhaltungsarbeit gleichmäßig geleistet wird. Diese Forderung nach einer planmäßigen und mit dem Abbaufortschritt in ständiger Fühlung bleibenden Belegung der Abbaustreckenunterhaltung ist nicht nur Vorbedingung für das Höchstmaß ihrer Wirtschaftlichkeit, sondern auch für den reibungslosen Ablauf des ganzen Betriebes an sich. Denn die zeitweise gänzlich vernachlässigte

Unterhaltung und die dann ruckartig einsetzende und wieder abklingende Überbelegung der Abbaustreckenunterhaltung macht die Betriebsführung in ihren Entschlüssen und Maßnahmen abhängig von den jeweiligen Verhältnissen, statt daß die Verhältnisse durch den menschlichen Geist und die betriebliche Erfahrung gemeistert werden. Auch würde in Fällen, in denen der Einsatz von Unterhaltungsarbeit lediglich unter dem Zwange der augenblicklichen Lage und nicht planmäßig erfolgt, die Berechnung der Werte a und b ungenaue Ergebnisse zeitigen. Da sich eine Gesetzmäßigkeit auf methodischen Grundlagen aufbaut, kann eine ausreichende Genauigkeit nur bei einem planmäßigen Betriebsvorgange erwartet werden. Bei bekannten spezifischen Unterhaltungskosten einer Strecke von der Gesamtlänge R und dem relativen Längenalter C' würde für die Höhe der absoluten Unterhaltungskosten unter sonst gleichen Bedingungen bei der Länge R_1 und dem relativen Längenalter C'_1 die Gleichung gelten:

$$U_1 = (a \cdot R_1) + (b \cdot C'_1) \cdot M \dots \dots \dots 1.$$

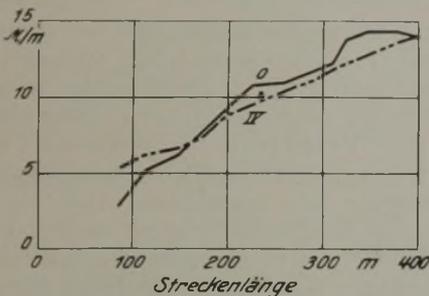


Abb. 18. Relative Unterhaltungskosten in ihrem tatsächlichen Verlauf (ausgezogene Linie) und berechnet mit Hilfe der spezifischen Unterhaltungskosten (IV).

Wie Abb. 18 zeigt, kommt der Verlauf der Kurve IV des schon anfangs gebrachten Beispiels (berechnet mit Hilfe des Begriffes »spezifische Unterhaltungskosten«) dem tatsächlichen Verlauf der Kosten so nahe, daß die Genauigkeit für die Wirklichkeit völlig ausreichen dürfte. Der Verlauf der Kurve IV in Abb. 19, die den Genauigkeitsgrad darstellt, läßt dies noch viel besser in Erscheinung treten. Hier ist das Verhältnis der tatsächlichen absoluten Unter-

haltungskosten zu den rechnerisch ermittelten absoluten Unterhaltungskosten einer Abbaustrecke des Waldenburger Liegendzuges dargestellt, deren Werte aus der Zahlentafel 3 zu entnehmen sind.

Zahlentafel 3.

Streckenlänge m	Absolute Unterhaltungskosten			Ungenauigkeit der Berechnungsart	
	tatsächlich M	berechnet III ¹ M	nach IV ¹ M	gegenüber den tatsächlichen Kosten %	gegenüber den tatsächlichen Kosten %
87	244	243	464	—	+ 90,2
113	577	429	690	- 25,7	+ 19,6
149	917	661	986	- 27,9	+ 7,5
177	1352	955	1300	- 29,4	- 3,8
199	1834	1288	1727	- 29,8	- 5,8
229	2464	1735	2175	- 29,6	- 11,7
260	2822	2110	2690	- 25,2	- 4,7
289	3377	2590	3211	- 23,3	- 4,9
313	3842	3130	3695	- 18,5	- 3,8
326	4448	3705	3960	- 16,7	- 10,9
350	4999	4310	4495	- 13,8	- 10,1
382	5465	4960	5220	- 9,2	- 4,5
403	5648	5648	5648	± 0	± 0

¹ III bedeutet mit Hilfe der relativen Unterhaltungskosten (M/m · M), IV mit Hilfe der vorstehenden Gleichung 1.

Zur Berechnung der Werte in Spalte 4 sind die spezifischen Unterhaltungskosten a und b zu ermitteln. Die absoluten Unterhaltungskosten in Höhe von 5648 M setzen sich zusammen aus Primärkosten in Höhe von 1561 M bei 403 m Streckenlänge und Sekundärkosten in Höhe von 4087 M bei einem relativen Längenalter von 2972 m · M. Hieraus ergibt sich:

$$a = 1561 \text{ M} : 403 \text{ m} = 3,86 \text{ (M/m)}_p,$$

$$b = 4087 \text{ M} : 2972 \text{ m} \cdot \text{M} = 1,38 \text{ (M/m} \cdot \text{M)}_s.$$

Die stark ausgezogene Null-Linie in Abb. 19 entspricht den tatsächlichen Unterhaltungskosten; die Fläche oberhalb und unterhalb der Null-Linie ist senkrecht in Hunderteile der tatsächlichen absoluten Unterhaltungskosten eingeteilt, auf der Waagrechten kann man die Streckenlängen ablesen. Die Linien des Kostenverlaufes bei verschiedener Länge sind berechnet auf Grund der relativen Unterhaltungskosten $M/m \cdot M$ (Kurve III) sowie der spezifischen Unterhaltungskosten a und b (Kurve IV). Die starke Abweichung der berechneten Kosten der Kurve IV von den tatsächlichen Kosten bis 113 m Streckenlänge erklärt sich im vorliegenden Falle wie folgt: Man hat versucht, die Unterhaltungskosten dadurch möglichst niedrig zu halten, daß man den Beginn der Instandsetzung sehr lange hinauszögerte und sie dann noch sehr schwach betrieb. Dadurch blieb man anfangs mit den Kosten niedriger, als es bei den vorliegenden Gebirgsverhältnissen erforderlich gewesen wäre, mußte aber in der Folgezeit höhere Beträge aufwenden, um einen reibungslosen Ablauf der Abbaustreckenförderung zu gewährleisten; denn durch den verspäteten Beginn war der Verfall übermäßig weit fortgeschritten. Hier zeigt sich, daß man eben ein durch die Gebirgsverhältnisse bedingtes Mindestmaß an Unterhaltungskosten aufwenden muß (nämlich in Höhe der spezifischen Unterhaltungskosten) und daß willkürliche Versuche, diesen Mindestwert durch verspäteten Einsatz oder zögerndes Betreiben der Unterhaltungsarbeit zu unterschreiten, keine Aussicht auf Erfolg haben. Erst durch dieses Untersuchungsverfahren mit Hilfe der spezifischen Unterhaltungskosten werden solche Fehler einer nicht planmäßig

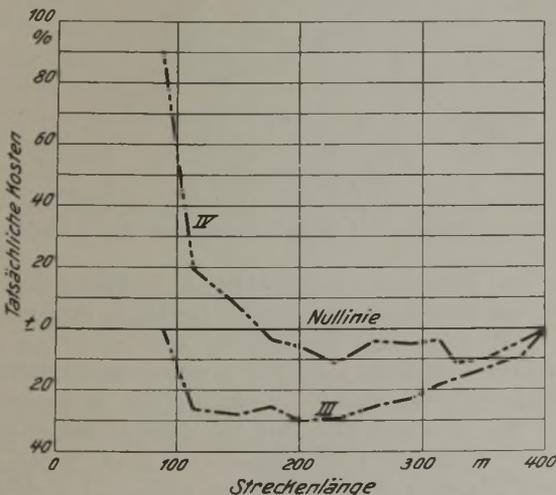


Abb. 19. Unterschied in Hundertteilen der tatsächlichen absoluten Unterhaltungskosten einer Strecke (Null-Linie) bei verschiedener Länge gegenüber dem Ergebnis verschiedener Berechnungsarten (Kurve III und IV).

betriebenen, sondern willkürlich nach subjektivem Ermessen geführten Unterhaltungsarbeit offenbar. Die Kurve III weist verhältnismäßig große Unterschiede auf, während die Kurve IV die größte überhaupt mögliche Genauigkeit für sich in Anspruch nehmen kann.

Beispiele.

1. Einfluß der Verbiegeschwindigkeit.

Von einer Abbaustrecke mit der Länge 245,8 m und dem relativen Längentalter 1189 m · M sind die absoluten Unterhaltungskosten in Höhe von 10416 M bekannt. Die Primärkosten betragen 5601 M, die Sekundärkosten 4815 M. Es ist daher

$$a = 5601 \text{ M} : 245,8 \text{ m} = 22,83 \text{ (M/m)}_p,$$

$$b = 4815 \text{ M} : 1189 \text{ m} \cdot \text{M} = 4,04 \text{ (M/m} \cdot \text{M)}_s.$$

Die relativen Unterhaltungskosten betragen 4238 M/m und 7,94 M/m · M. Die durchschnittliche Baugeschwindigkeit erreichte 20,5 m/Monat. Es soll festgestellt werden, wie hoch die Kosten bei einem täglichen Verbie von 1,3 m ($v = 32,5 \text{ m/Monat}$) sein würden. Zu diesem Zwecke ist das relative Längentalter bei einer Baugeschwindigkeit von 32,5 m/Monat zu berechnen.

$$C = t^2 \cdot \frac{v}{2} = 929 \text{ m} \cdot \text{M}$$

($t = 245,8 \text{ m} : 32,5 \text{ m/M} = 7,56 \text{ Monat}$)
 ($L = C : t = 123 \text{ m}$)

$$C' = C - (L \cdot \Delta t) = 806 \text{ m} \cdot \text{M}.$$

Hieraus errechnen sich die absoluten Unterhaltungskosten zu

$$U = 5601 \text{ M} + (806 \text{ m} \cdot \text{M} \cdot 4,04 \text{ M/m} \cdot \text{M}) = 8857 \text{ M}.$$

Die relativen Unterhaltungskosten betragen dann 36,03 M/m und 9,54 M/m · M. Durch Erhöhung der Verbiegeschwindigkeit von 20,5 auf 32,5 m/M ist demnach eine Ersparnis von 10416 - 8857 = 1559 M an absoluten Unterhaltungskosten möglich.

2. Einfluß der Streckenlänge.

Die streichende Baulänge möge für die genannte Strecke 400 m betragen und die Verbiegeschwindigkeit 32,5 m/M. Dann errechnet sich das Längentalter zu

$$C = t^2 \cdot \frac{v}{2} \quad (t = 400 \text{ m} : 32,5 \text{ m/M} = 12,3 \text{ Monate})$$

$$C = 2460 \text{ m} \cdot \text{M} \quad (L = C : t = 200 \text{ m})$$

$$C' = 2260 \text{ m} \cdot \text{M}$$

$$U = (a \cdot R) + (b \cdot C') = 9132 \text{ M} + 9130 \text{ M} = 18262 \text{ M}.$$

In diesem Falle würde die Höhe der relativen Unterhaltungskosten 45,65 M/m und 7,42 M/m · M betragen. Es liegen also auch bei den scheinbar völlig unkontrollierbaren Unterhaltungskosten von Abbaustrecken bestimmte Gesetzmäßigkeiten vor. Die Höhe der absoluten und relativen Unterhaltungskosten einer Abbaustrecke ist nicht nur von Zufälligkeiten und Unwägbarkeiten abhängig; diese üben ihren Einfluß lediglich auf die Höhe der Werte *a* und *b* aus.

Einfluß des Betriebes auf die Höhe der relativen Unterhaltungskosten.

Der Einfluß der naturgegebenen Verhältnisse drückt sich in der Höhe der spezifischen Unterhaltungskosten aus. Bei einer bestimmten Ausbauart liegen diese Kosten fest. Die Höhe der relativen Unterhaltungskosten jedoch ist veränderlich in unmittelbarer Abhängigkeit von Zeit und Länge. Die

Größe dieser beiden Faktoren (und damit die Höhe der relativen Unterhaltungskosten) zu bestimmen, liegt aber durchaus in der Hand des Betriebes.

In den angeführten Beispielen betragen die Unterhaltungskosten unter gleichen Voraussetzungen:

Streckenlänge m	Verbiegeschwindigkeit m/Monat	Absolut M	Relativ	
			M/m	M/m · M
245,8	20,5	10 416	42,38	7,94
245,8	32,5	8 857	36,03	9,54
400,0	32,5	18 262	45,65	7,42

Die obigen Ergebnisse sind insofern bemerkenswert, als trotz wesentlich erhöhter Baugeschwindigkeit (32,5 gegen 20,5 m/M) die relativen Unterhaltungskosten bei der 400 m langen Strecke je m um rd. 10% höher liegen als bei der nur 245,8 m langen Strecke. Die relativen Unterhaltungskosten je m · M liegen zwar um 52 Pf. niedriger, aber infolge des hohen C-Wertes, der mit der größern Streckenlänge zusammenhängt, erhöhen sich die absoluten Unterhaltungskosten wesentlich. Das Längentalter C wird aber von Streckenlänge und Lebensdauer bestimmt, und die letztgenannte hängt wiederum von der Baugeschwindigkeit ab. Letzten Endes ist demnach für die Höhe der relativen Unterhaltungskosten das Verhältnis maßgebend, in dem Baugeschwindigkeit und Streckenlänge zueinander stehen. Am günstigsten wäre ein solches Verhältnis von Baugeschwindigkeit zu Streckenlänge, bei dem sich für das Längentalter der niedrigste überhaupt erreichbare Wert ergibt. Zur Bestimmung dieses Wertes ist es erforderlich, die Abhängigkeit des Längentaltes von Baugeschwindigkeit (*v*) und durchschnittlicher Streckenlänge (*L*) nachzuprüfen.

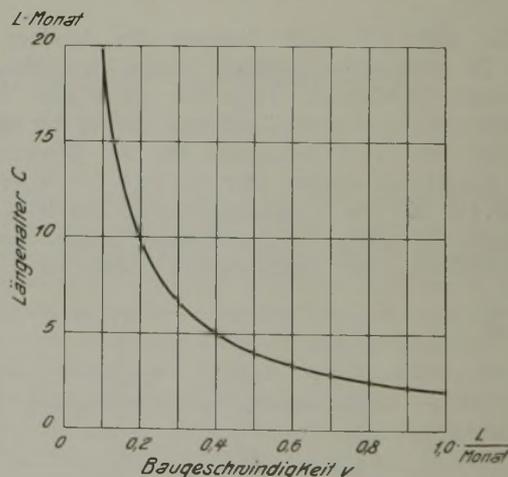


Abb. 20. Längentalter in Abhängigkeit von Baugeschwindigkeit und durchschnittlicher Streckenlänge.

Das Längentalter C (m · M) kann in Vielfachen von L · M, die Baugeschwindigkeit *v* (m/M) in Bruchteilen von L/M dargestellt werden. In Abb. 20 ist auf der Senkrechten das Längentalter statt in dem Maßstab m · M in dem Maßstab L · M und auf der Waagrechten die Baugeschwindigkeit statt in dem Maßstab m/M in dem Maßstab L/M aufgetragen. An Stelle der schwerfälligen Schreibweise von z. B. $v = L/1 \text{ Monat}$ oder $v = L/5 \text{ Monate}$ ist der Ausdruck $v = 1 \cdot \frac{L}{M}$ bzw. $v = 0,2 \cdot \frac{L}{M}$ gewählt worden. Der Verlauf der Kurve

zeigt das Ansteigen des Längenalters (und damit Wachsen der Unterhaltungskosten) einer Strecke, je kleiner der Wert v — gemessen in Teilen von L/M — wird. Es kommt also nicht auf die absolute Baugeschwindigkeit an, sondern auf die Baugeschwindigkeit im Verhältnis zur Streckenlänge. Die Kurve ist berechnet für $v = 1 \cdot \frac{L}{M}$ und $v = 0,1 \cdot \frac{L}{M}$ sowie für $C = 2L \cdot M$ und $C = 20L \cdot M$ als äußerste Grenzen.

Die Höhe des Wertes C läßt sich für jede Streckenlänge und Baugeschwindigkeit unmittelbar ablesen. Bis herab zu einer Baugeschwindigkeit von $v = 0,5 \cdot \frac{L}{M}$ verläuft die C -Kurve etwa gleichmäßig ansteigend, steigt dann bis $v = 0,2 \cdot \frac{L}{M}$ wesentlich steiler an, um schließlich in der kurzen Entfernung von 0,2 bis $0,1 \cdot \frac{L}{M}$ auf den doppelten Wert anzuwachsen. Im Hinblick auf die absoluten Unterhaltungskosten, die mit wachsendem C -Wert ansteigen, sollte daher ein Überschreiten des Wertes $v = 0,2 \cdot \frac{L}{M}$ vermieden werden.

Setzt man die Werte v und L zueinander im Verhältnis, so ergibt sich als Kennziffer ein Wert mit der Dimension $1/M$. Abb. 20 zeigt, daß der Wert C immer günstiger wird, je mehr der Wert $\frac{v}{L}$ sich $1 \left(\frac{1}{M}\right)$ nähert, daß sich damit also die relativen Unterhaltungskosten je m dem günstigsten überhaupt möglichen Werte nähern. Je mehr der Wert v/L nach Null hingeht, desto stärker wird der Einfluß der Zeit, desto höher infolgedessen der Wert C , und desto höher stellen sich die Unterhaltungskosten. Der Wert v/L gibt also einen Gradmesser dafür ab, wie die an sich vorhandenen Möglichkeiten in unterhaltungstechnischem Sinne ausgenutzt worden sind. Aus diesem Grunde wird der Wert v/L der »Unterhaltungstechnische Ausnutzungsgrad« einer Abbaustrecke genannt und mit dem Buchstaben q bezeichnet. Die Bedeutung, die dieser Wert für den Betrieb besitzt, geht aus dem nachstehenden Beispiel hervor.

Auf einer Anlage, deren Streben auf einen Abbaufortschritt von 1 m/Tag zugeschnitten sind, sei die streichende Baulänge zwischen den Querschlägen 600 m . Bei zweiflügeligem Abbau will die Betriebsleitung wissen, in welchem Umfange die Unterhaltungskosten der Abbaustrecken beeinflußt werden, wenn man die streichende Baulänge auf 800 m erhöht. Die spezifischen Unterhaltungskosten sind in ihren Konstanten a und b bekannt. Es handelt sich also um eine Erhöhung der Streckenlängen von 300 auf 400 m . Im ersten Falle ist $L = 150 \text{ m}$, $v = 25 \text{ m/M}$; $q = 0,167 \left(\frac{1}{M}\right)$. Aus Abb. 20 ist zu ersehen, daß schon jetzt der unterhaltungstechnische Ausnutzungsgrad nicht gerade günstig ist, weil der Wert $0,167 \left(\frac{1}{M}\right)$ bereits im steil ansteigenden Teil der C -Kurve liegt, Längenalter daher $= 12L \cdot M$. Eine Vergrößerung der Querschlagsabstände auf 800 m würde den Wert q weiterhin verschlechtern auf ($L = 200 \text{ m}$, $v = 25 \text{ m/M}$) $25 \text{ m/M} : 200 \text{ m} = 0,125 \left(\frac{1}{M}\right)$. Der C -Wert steigt dadurch von rd. 12 auf $16 L \cdot M$ um rd. $4 L \cdot M$, im vorliegenden

Falle also um $4 \cdot 200 \text{ m} \cdot M$. Bei Kosten von $b = 2,50 \left(\frac{\text{M}}{\text{m}} \cdot M\right)_s$ würde diese Erhöhung des C -Wertes eine Steigerung der Unterhaltungskosten um rd. $800 \text{ m} \cdot M \cdot 2,50 \frac{\text{M}}{\text{m}} \cdot M = 2000 \text{ M}$ bedeuten, wodurch die relativen Unterhaltungskosten um $5 \frac{\text{M}}{\text{m}}$ steigen würden. Hieraus ergibt sich die Erhöhung der Kosten je t Kohle, die durch Vergrößerung der Querschlagsabstände allein bei dem Betriebsvorgang »Unterhaltung von Abbaustrecken« einträte. Abgesehen von andern Gesichtspunkten, die bei einer derartigen Maßnahme mitwirken, ist also im Hinblick auf die Unterhaltungskosten eine Vergrößerung der Querschlagsabstände nicht zu befürworten. Will man eine solche Maßnahme ohne Erhöhung der Unterhaltungskosten durchführen, so ist dies nur möglich, wenn sich gleichzeitig die Baugeschwindigkeit erhöhen läßt; denn nur so läßt sich der Wert q auf derselben Höhe halten. Der Wert v_1 ergibt sich aus den bekannten Werten $L = 200 \text{ m}$ und $q = 0,167 \left(\frac{1}{M}\right)$. $v_1 = 200 \text{ m} \cdot 0,167 \left(\frac{1}{M}\right) = 33,4 \text{ m/M}$. Hieraus erhält man den täglichen Abbaufortschritt zu $1,33 \text{ m}$. Ohne Erhöhung der Unterhaltungskosten kann eine Vergrößerung der Querschlagsabstände nur erfolgen, wenn es innerhalb der betrieblichen Möglichkeiten liegt, den Abbaufortschritt auf $1,33 \text{ m/Tag}$ zu erhöhen. Anderfalls muß man von den durch Vergrößerung der Querschlagsabstände erzielten Einsparungen auf andern Gebieten die Erhöhung der Unterhaltungskosten in Abzug bringen.

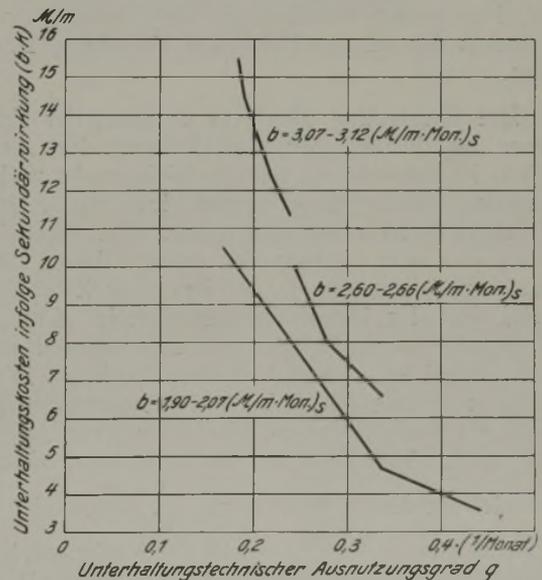


Abb. 21. Trotz gleicher Gebirgsverhältnisse (b ungefähr gleich hoch) verschieden hoher Anteil der Sekundärkosten an den relativen Unterhaltungskosten.

Der maßgebende Einfluß, den das Verhältnis Baugeschwindigkeit zu durchschnittlicher Streckenlänge ausübt, ist an Hand von Beispielen aus Niederschlesien in Abb. 21 dargestellt. Hier sind bei etwa gleich hohen spezifischen Unterhaltungskosten b die relativen Unterhaltungskosten je m in Abhängigkeit von q aufgezeichnet. Bei an sich gleichen Kosten b , d. h. unter völlig übereinstimmenden natürlichen Bedingungen, sind durch die verschiedenen Arten der Betriebsführung (verschiedene Werte q), also infolge von Maßnahmen, die zu treffen der Betriebsmann in der Hand hat, Kostenunterschiede bis zu $6,85 \frac{\text{M}}{\text{m}}$

aufgetreten. Nicht etwa, weil die Gebirgsverhältnisse dies bedingten, sondern weil im Verhältnis zur Streckenlänge der Abbaufortschritt hoch war, betrogen in dem einen Falle die Kosten 3,56 \mathcal{M}/m , in dem andern Falle dagegen 10,41 \mathcal{M}/m , weil der Abbaufortschritt hier im Verhältnis zur Streckenlänge zu gering war ($v/L = 0,448$ gegen $0,169 \left(\frac{1}{M}\right)$). Die Tatsache, daß hier übergeordnete Gesichtspunkte den ungünstigen Wert $0,169 \left(\frac{1}{M}\right)$ zur Folge hatten, ist für die vorliegende Untersuchung nebensächlich. Das Beispiel zeigt eindringlich, daß nicht unerhebliche Geldbeträge bei der Unterhaltung der Abbaustrecken in keiner Weise durch die Gebirgsverhältnisse bedingt sind, sondern daß ihre Aufwendung oder Einsparung durchaus in der Hand des Bergmanns liegt. Wie die oberste sehr steil ansteigende Kurve in Abb. 21 lehrt, ist in einem Flöz mit hohen spezifischen Unterhaltungskosten b besonderes Augenmerk auf einen günstigen Wert q zu legen, weil hier schon durch geringe Erhöhung des Wertes q beträchtliche Einsparungen erzielt werden können.

Die mit Hilfe wissenschaftlicher Verfahren gefundenen Gesetzmäßigkeiten sollen im Betriebe nutzbar gemacht werden, jedoch bedeutet das Arbeiten mit einer Anzahl verschiedener Werte hierbei eine gewisse Erschwerung. Aufgabe der Wissenschaft ist es, die gewonnenen Erkenntnisse in eine Form zu bringen, die es jedem am Betriebe Beteiligten ermöglicht, auch ohne eingehendes Studium der Zusammenhänge die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung zu verwerten.

Diese Überlegung führt zur Prüfung der Frage, welcher Begriff bei der Unterhaltung der Abbaustrecken im Betriebe am gebräuchlichsten ist und am besten den Unterhaltungszustand einer Strecke kennzeichnet, und zwar so, daß sofort eine klare Vorstellung von dem Umfang der erforderlichen Unterhaltungsarbeit entsteht. Es ist dies ohne Zweifel der Begriff »Relative Unterhaltungskosten in \mathcal{M}/m « (u). Die spezifischen Unterhaltungskosten müssen daher zu den relativen Unterhaltungskosten je m in Beziehung gesetzt werden. Bei den erstgenannten handelt es sich um ungleichwertige Kostenelemente. Rechnet man b um in einen Wert mit der Dimension \mathcal{M}/m , so ergibt sich für diesen Wert $b' = b \cdot \frac{C'}{R}$. Bezeichnet man den Quotienten C'/R mit k , so ist der Kostenanteil der Sekundärwirkung an den relativen Unterhaltungskosten je m $b \cdot k$; die relativen Unterhaltungskosten je m Strecke betragen dann:

$$u = a + (b \cdot k) \mathcal{M}/m. \dots \dots \dots 2.$$

Die Berechnung des Wertes k baut sich auf folgenden Beziehungen auf

$$k = \frac{C'}{R} \left| \begin{array}{l} C' = C - (L \cdot \Delta t) \\ = (L \cdot t) - (L \cdot \Delta t), \text{ da } t = n \cdot \Delta t \\ = (n - 1) \cdot L \cdot \Delta t \end{array} \right.$$

$$k = \frac{(n - 1) \cdot L}{R} \cdot \Delta t = \frac{n - 1}{2} \cdot \Delta t$$

Für die Streckenlänge $R = 150$ m und den Abbaufortschritt $f = 0,5$ m/Tag ist $k = 5,5$ M. Es ist $v = f \cdot 25 \text{ Tg.} = 12,5$ m/M. $t = 150 \text{ m} : 12,5 \text{ m/M}$

$= 12$ Monate. $k = \frac{n - 1}{2} \cdot \Delta t = 5,5$ Monate. In der nachstehenden Tafel (Abb. 22) ist k für die Streckenlängen von 150 bis 500 m und für die Abbaufortschritte 0,5 bis 3 m/Tag berechnet.

Auf der untern Waagrechten sind die Streckenlängen und auf der Senkrechten links die täglichen Abbaufortschritte eingetragen. Dieses Netz wird überspannt von den Linien für k innerhalb der Grenzen $k = 0,6$ und 11,5 Monate. Sollen z. B. bei bekannten spezifischen Unterhaltungskosten a und b die Unterhaltungskosten je m für 350 m Streckenlänge und 2 m/Tag Abbaufortschritt festgestellt werden, dann geht man auf der Linie 350 m Streckenlänge aufwärts bis zum Abbaufortschritt 2 m/Tag. Vom Schnittpunkt dieser beiden Linien verfolgt man die hier durchlaufende k -Linie nach rechts oben und findet $k = 3$ Monate. Dann ist $u = a + (3 \cdot b) \mathcal{M}/m$. Der für die Wirtschaftlichkeit wichtigste Wert \mathcal{M}/t ist unmittelbar von den Kosten \mathcal{M}/m abhängig.

Aus den Gleichungen 1 und 2 ist zu ersehen, daß es darauf ankommt, die Kosten zu a durch die Wahl der entsprechenden richtigen Ausbauart möglichst niedrig zu halten und die Kosten zu b dadurch mit einem möglichst geringen Anteil wirksam werden zu lassen, daß man die Verbiegeschwindigkeit in ein möglichst günstiges Verhältnis zur Streckenlänge bringt. Große streichende Baulängen ohne eine entsprechend große Verbiegeschwindigkeit sind ungünstig. Lediglich in Strecken, die unter Sekundärwirkung nicht zu leiden haben, wirkt sich die längere Standdauer nicht unmittelbar aus.

Will man es also vermeiden, eine willkürliche Entscheidung darüber treffen zu müssen, welches Flöz in vorkommenden Fällen mit hoher Verbiegeschwindigkeit gebaut werden muß und in welchem Flöz ein geringerer Fortschritt in Kauf genommen werden kann, ohne daß man dies mit hohen Mehrkosten bei der Unterhaltung der Abbaustrecken bezahlen muß, so ist man dazu in der Lage, wenn man die spezifischen Unterhaltungskosten eines jeden Flözes kennt. Auch das Urteil darüber, ob in zurückliegenden Fällen in bezug auf die Höhe der Unterhaltungskosten zweckmäßig und wirtschaftlich verfahren worden ist, ist dann nicht mehr vom subjektiven Ermessen abhängig, sondern kann objektiv gefunden und erhärtet werden.

Es versteht sich von selbst, daß man bei Anwendung der Gleichung 2 im Betriebe nur dann genaue Ergebnisse erzielen wird, wenn die für die Gültigkeit dieser Gleichung erforderlichen Voraussetzungen erfüllt sind. Vorbedingung für die Genauigkeit des Ergebnisses der Gleichung 2 $u = a + (b \cdot k)$ ist aber, daß die Ausführung der Unterhaltungsarbeiten planmäßig erfolgt.

Anwendung der Betrachtungen zur Ermittlung der zweckmäßigsten Ausbauart.

Als Ergebnis der bisherigen Untersuchungen muß angenommen werden, daß die Unterhaltungskosten dann am niedrigsten sind, wenn bei einem möglichst günstigen Wert q als Ausbauart nachgiebiger Gelenkausbau gewählt wird; denn die spezifischen Unterhaltungskosten a und b sind bei diesem günstiger als bei starrem Türstockausbau, wie die Abb. 13 und 14 zeigen. Es gibt jedoch Fälle, in denen man die

Ausbauart mit den höhern spezifischen Unterhaltungskosten derjenigen mit den niedrigeren vorzieht. Wo jeweils die Grenzen für die Verwendung der einen oder der andern Ausbauart liegen, sei im folgenden nachgeprüft. Bei Strecken von geringer Länge und kurzer Lebensdauer pflegen die Gesamtkosten (Auffahrung + Unterhaltung) in Türstockausbau infolge niedrigerer Auffahrungskosten geringer zu sein als die in Gelenkausbau mit den viel höhern Auffahrungskosten. Bei größern Streckenlängen und längerer Lebensdauer ist jedoch die Ausbauart mit den geringern spezifischen Unterhaltungskosten im Vorteil. Für das Flöz x einer niederschlesischen Steinkohlen-grube ergaben sich folgende Werte je m Strecke:

Auffahrungskosten.

	Türstockausbau M	Gelenkausbau M
Löhne	29,54	34,32
Holz	4,21	4,63
Eisen	7,68	20,06
Sprengstoff	1,24	1,74
Summe	42,67	60,75
Wert des wiedergewonnenen Materials nach Abzug der Raubkosten	2,48	9,82
Bleiben	40,19	50,93

Spezifische Unterhaltungskosten

infolge Primärwirkung .	12,15 (M/m) _p	4,21 (M/m) _p
infolge Sekundärwirkung	2,91 (M/m · M) _s	1,76 (M/m · M) _s

Zur Ermittlung, wie hoch sich die gesamten Streckenkosten je m stellen, sind die Auffahrungskosten zu den für die verschiedenen Betriebsbedingungen berechneten Unterhaltungskosten hinzugenommen worden. Errechnet man auf Grund obiger Richtzahlen mit Hilfe der Tafel in Abb. 22 die Gesamtkosten beider Ausbaurbeiten für die verschiedenen Streckenlängen und Abbaufortschritte, so ergibt sich das Schaubild 23. Auf der Waagrechten sind hier

die Streckenlängen, auf der Senkrechten die relativen Gesamtkosten (Auffahrung + Unterhaltung) eingetragen. Die Linien für den Kostenverlauf des Türstockausbaues sind durchgezogen, die des Gelenkausbaues gestrichelt. Zunächst zeigt das Schaubild, wie bei dem geringen Abbaufortschritt mit zunehmender Streckenlänge die Kosten erheblich schneller anwachsen als bei den größern Abbaufortschritten. Ferner ersieht man, daß bei den kurzen Streckenlängen bis etwa 90 m der Türstockausbau bei 1 m/Tag Abbaufortschritt sogar dem Gelenkausbau mit 2 m/Tag kostenmäßig überlegen ist. Die Punkte, in denen sich die Linienpaare der gleichen Baugeschwindigkeit schneiden, stellen die Grenze der Wirtschaftlichkeit zwischen beiden Ausbauarten dar; sie liegen sämtlich auf einer Linie bei 59,50 M/m. Hieraus läßt sich folgern, daß unter den vorliegenden Flözverhältnissen die Ausbauart dann als falsch gewählt zu bezeichnen ist, wenn bei Türstockausbau

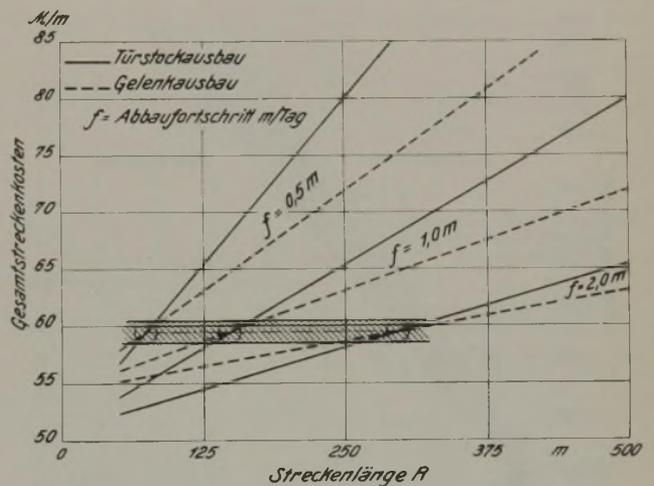


Abb. 23. Relative Gesamtkosten (Auffahrung + Unterhaltung) von Abbaustrecken des Flözes x in Abhängigkeit von Ausbauart, Abbaufortschritt und Streckenlänge.

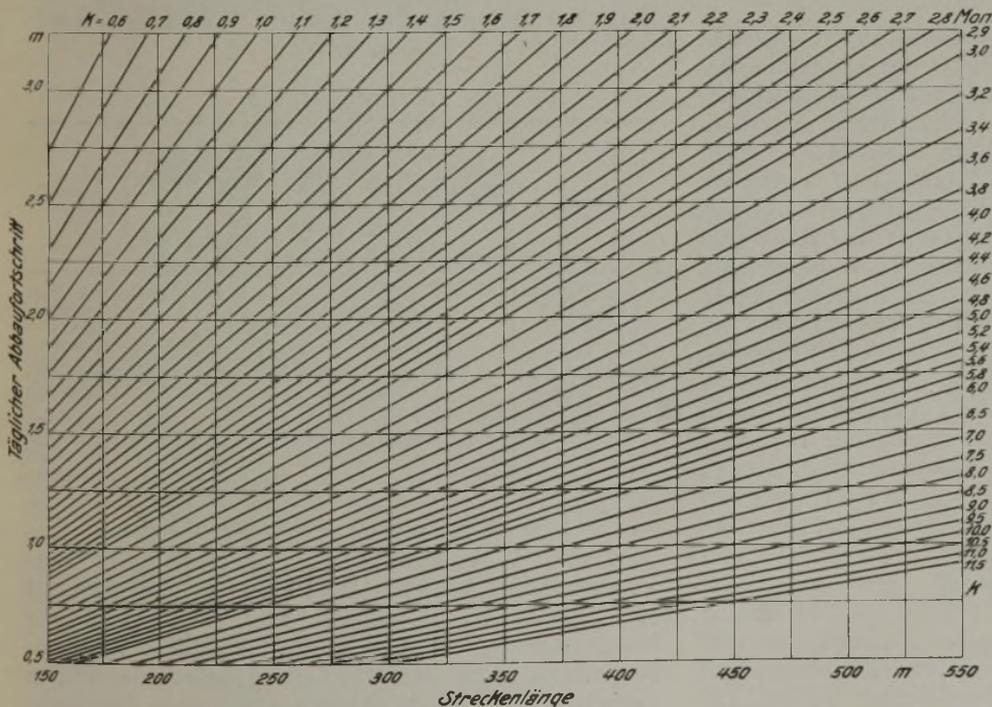


Abb. 22. Tafel zur Umrechnung der spezifischen Unterhaltungskosten (M/m · M)_s in anteilige relative Unterhaltungskosten (M/m).

wesentlich mehr als 20 M je m und bei Gelenkausbau erheblich weniger als 10 M je m Unterhaltungskosten entstanden sind, weil infolge des Unterschiedes in den Auffahrungskosten im ersten Falle mit Gelenkausbau und im zweiten Falle mit Türstockausbau bessere Gesamtergebnisse erzielt worden wären.

Da sich jedoch die Vorgänge im Bergbau nicht mit mathematischer Genauigkeit abzuspielen pflegen, wird die Grenze, auf der sich die Kosten beider Ausbauarten überdecken, nicht in einem festen Punkte liegen. Man wird zweckmäßig einen gewissen Spielraum zulassen, um sich nicht einer starren Rechnung wegen von den tatsächlichen Ver-

hältnissen zu entfernen. Die Grenze der Wirtschaftlichkeit zwischen Türstock- und Gelenkausbau stellt sich dann nicht mehr als eine Linie, sondern als eine Fläche (in Abb. 23 schraffiert) dar. Unterhalb dieser Fläche herrscht eine klare kostenmäßige Überlegenheit des Türstockausbaues, oberhalb eine solche des Gelenkausbaues. Innerhalb der Fläche wird die Möglichkeit eines Ausgleiches in den Kosten beider Ausbauarten angenommen. Der vorgesehene Spielraum von 10% = 2 \mathcal{M}/m dürfte völlig ausreichen, um den möglichen Schwankungen gerecht zu werden. Die Ausgleichfläche wird begrenzt von 2 Tangenten — parallel zur Grenzlinie — an Kreisen, deren Mittelpunkt der jeweilige Schnittpunkt des zugehörigen Linienpaares (f) und deren Durchmesser gleich dem Spielraum von 10% ist. Auf Grund der Ergebnisse nach Abb. 23 ist in Abb. 24 die Grenze der Wirtschaftlichkeit zwischen Türstock- und Gelenkausbau in Abhängigkeit von Streckenlänge und Abbaufortschritt aufgezeichnet.

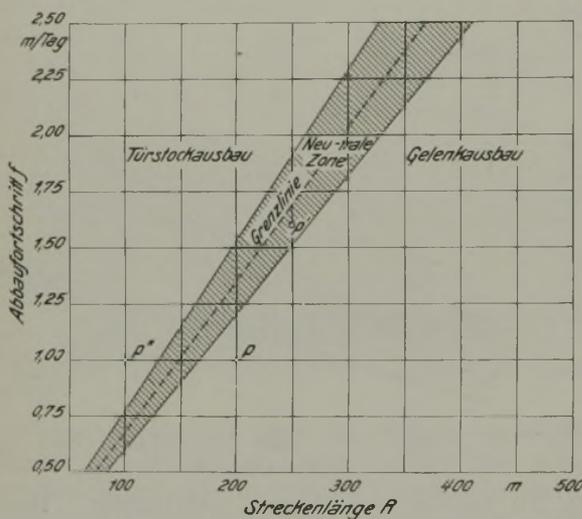


Abb. 24. Wirtschaftlichkeitsbereich zweier Ausbauarten in Abhängigkeit von Abbaufortschritt und Streckenlänge.

Die sich auf Grund der zuzulassenden Toleranz ergebende Fläche ist schraffiert, die Grenzlinie gestrichelt. Jede Strecke von bestimmter Baugeschwindigkeit und Länge kann durch einen Punkt innerhalb der Fläche in Abb. 24 eindeutig bezeichnet werden. Dieser Punkt sei Leitpunkt genannt. Sämtliche Punkte innerhalb der schraffierten Fläche besagen, daß beide Ausbauarten gewählt werden können; die Fläche wird daher mit dem Ausdruck »neutrale Zone« bezeichnet. Alle Punkte rechts davon fallen in den Bereich, in dem der Gelenkausbau und die links davon in den Bereich, in dem der Türstockausbau wirtschaftlicher ist. Man kann aus der Darstellung entnehmen, welche Ausbauart für einen in Flöz x geplanten Betrieb zweckmäßig ist. Ist z. B. eine streichende Baulänge von 200 m vorhanden und ein Abbaufortschritt von 1 m/Tag geplant, so liegt der zugehörige Leitpunkt p rechts der neutralen Zone; es empfiehlt sich, Gelenkausbau zu wählen. Bei 250 m Streckenlänge und 1,60 m/Tag Abbaufortschritt fällt der Leitpunkt p' in die neutrale Zone; die Wahl der Ausbauart kann von andern Gesichtspunkten abhängig gemacht werden, ohne daß besondere Nachteile hinsichtlich der Unterhaltungskosten zu befürchten stehen. Bei 100 m Streckenlänge und 1 m/Tag Abbaufortschritt liegt der Leitpunkt p'' links von der neutralen Zone

und weist durch seine Lage auf Türstockausbau hin. Aus Abb. 24 ist zu ersehen, daß in Strecken bis 130 m Länge bei einem Abbaufortschritt von mindestens 1 m/Tag der Türstockausbau dem Gelenkausbau kostenmäßig überlegen ist. Die neutrale Zone, in der sich eine klare Überlegenheit der einen oder andern Ausbauart nicht unbedingt nachweisen läßt, liegt zwischen 130 und 165 m. Über 165 m Streckenlänge hinaus macht sich die Überlegenheit des Gelenkausbaues klar bemerkbar.

Die Ergebnisse dieses besondern Falles geben Veranlassung, nachzuprüfen, ob etwa ähnliche Verhältnisse auch im Durchschnitt der gesamten Schachtanlage vorliegen. Um hier einen Überblick zu erlangen, habe ich die Ergebnisse von 60 Strecken aus 5 verschiedenen Flözen zusammengestellt. Die Strecken sind in Anlehnung an die Ergebnisse aus Flöz x zu 3 Längengruppen zusammengefaßt. Die erste Gruppe enthält die Strecken bis zu 135 m Länge, die zweite bis 200 m, die dritte Strecken von mehr als 200 m Länge. (Zahlentafel 4). In der Gruppe bis zu 135 m ist der Türstockausbau dem Gelenkausbau auch im Durchschnitt der gesamten Schachtanlage überlegen. Bei beiden Ausbauarten stehen Baugeschwindigkeit und durchschnittliche Streckenlänge in einem günstigen Verhältnis; die relativen Unterhaltungskosten sind daher nicht sehr hoch. Die scheinbar vorhandene Überlegenheit des Türstockausbaues in der Gruppe bis 200 m Länge ist darauf zurückzuführen, daß der Wert q hier günstiger liegt als bei Gelenkausbau. Eine einwandfreie Überlegenheit des Türstockausbaus läßt sich in dieser Längengruppe nicht belegen, da der Kostenunterschied von 1,41 \mathcal{M}/m hierfür nicht groß genug erscheint. Demgegenüber zeigt der Unterschied von 8,69 \mathcal{M}/m in der Längengruppe über 200 m eine klare kostenmäßige Überlegenheit des Gelenkausbaues. Die an sich höhere Baugeschwindigkeit wird durch die größere Streckenlänge wieder ausgeglichen, und der gleich hohe Wert q unterstreicht eine gewisse Gleichartigkeit der vorliegenden Betriebsbedingungen. Die Kosten \mathcal{M}/m sind bei niedrigem Wert q besonders hoch.

Zahlentafel 4.

Streckenlänge	Ausbauart	Baugeschwindigkeit	Unterhaltungstechnischer Ausnutzungsgrad q	Relative Unterhaltungskosten	Unterschied in den Kosten		Bemerkungen
					Auf-fahrung	insges.	
R	m	m/M.	1/M	\mathcal{M}/m	\mathcal{M}/m	\mathcal{M}/m	
bis 135	Gelenk Türst.	10 9,4	0,233 0,209	9,03 11,65	+ 10,50 —	+ 7,88	klare Überlegenheit d. Türstockausbaues
bis 200	Gelenk Türst.	14,2 15,1	0,150 0,159	15,52 23,61	+ 9,50 —	+ 1,41	Unterschied sehr gering
über 200	Gelenk Türst.	20 17	0,100 0,101	25,69 44,30	+ 9,92 —	- 8,69	klare Überlegenheit d. Gelenkausbaues

Einfluß des Abbaus benachbarter Flöze.

Hier ist zu unterscheiden zwischen den Einwirkungen des Abbaus eines Flözes im Liegenden auf eine Strecke im Hangenden und eines Flözes im Hangenden auf eine Strecke im Liegenden. Von dem Augenblick an, in dem das Gebirge durch den Abbau eines benachbarten Flözes im Liegenden in Bewegung kommt, unterliegt die Streckenröhre den bekannten Zerrungs- und Pressungserscheinungen, wie sie auch

übertage zu beobachten sind. In der Zerrungszone wird die Entfernung zwischen den einzelnen Ausbauteilen größer, was sich dadurch bemerkbar macht, daß die eingebrachten Spreizen sich lockern und unter Umständen herausfallen. In der Pressungszone nähern sich die Baue einander, und die Spreizen werden zerknickt; am deutlichsten ist die Pressungszone jedoch am Aufwölben der Streckensohle zu erkennen. In diesen Fällen ist selbst der infolge seiner Nachgiebigkeit an sich sehr aufnahmefähige Gelenkausbau den auftretenden Beanspruchungen nicht mehr gewachsen; denn die Streckensohle wird in der Zerrungszone gesenkt, in der Pressungszone hochgetrieben und, sobald dieselbe Stelle der Strecke in die nachfolgende Zerrungszone hineingerät, noch einmal gesenkt. Der Ausbau, der die Beanspruchungen der Kämpferdruckzone des Abbaus gut überstanden hat und mit normalen Aufwendungen bis zur Beendigung des Abbaus ausgehalten habe würde, muß nun noch einmal erneuert werden. Die als Folge des Abbaus benachbarter Flöze auftretenden Schäden werden als durch »Fremdwirkung« verursacht bezeichnet und die durch ihre Beseitigung entstehenden Kosten unter A_2 besonders erfaßt. In der Zahlentafel 5 finden sich als Beispiel die Unterhaltungskosten einer Strecke, die durch den Abbau im eigenen Flöz und durch den Abbau eines benachbarten Flözes hervorgerufen sind, zusammengestellt. Die Zahlen in Schrägdruck betreffen die Monate, in denen die Strecke unterbaut worden ist. Aus Abb. 25 ist der Wirkungsbereich des darunterliegenden Abbaus auf die darüberliegende Strecke zu ersehen. Die Strecke hatte eine Länge von 253 m erreicht, als das Unterbauen bei 71 m begann.

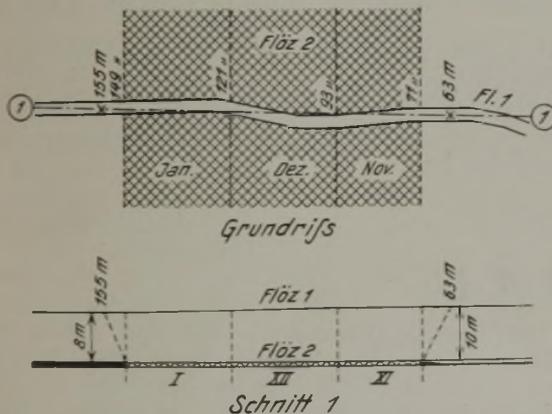


Abb. 25. Einfluß eines Abbaues im Liegenden auf die Abbaustrecke des hangenden Flözes.

Die Unterhaltungskosten waren bis dahin in den üblichen Grenzen geblieben. Im November stiegen sie plötzlich stark, als man von 63 m ab einen Nachriß mit völliger Erneuerung des Ausbaus ansetzen mußte. Die Wirkung des Abbaus reichte also bei dem hier vorhandenen Mittel rd. 8 m über die Grenze des Abbaus hinaus. Als der Abbau des liegenden Flözes Ende Januar eingestellt wurde, stand der Stoß bei 149 m, während die Wirkungen in der Strecke bis 155 m reichten. Die Strecke hatte noch einen Monat nach Beendigung des Abbaus unter den Nachwirkungen zu leiden, wie aus Abb. 26 hervorgeht. Hier sind die Monate, in denen die Strecke unterbaut wurde, schraffiert und zum Vergleich die absoluten Unterhaltungskosten eingetragen, die in jedem Monat auf der Streckenlänge

von lfd. m 63 bis lfd. m 155 vor, während und nach dem Unterbauen entstanden. Die Kosten in dem Monat unmittelbar nach Beendigung des Unterbaus liegen noch erheblich höher als normal. Die relativen Unterhaltungskosten betragen 25,53 \mathcal{M} m bei spezifischen Unterhaltungskosten von $a = 9,34 (\mathcal{M}/m)_p$ und $b = 1,89 (\mathcal{M}/m \cdot M)_s$. Die durch »Fremdwirkung« erwachsenen Unterhaltungskosten dagegen beliefen sich für jedes beeinflusste Streckenmeter auf 36,77 \mathcal{M} .

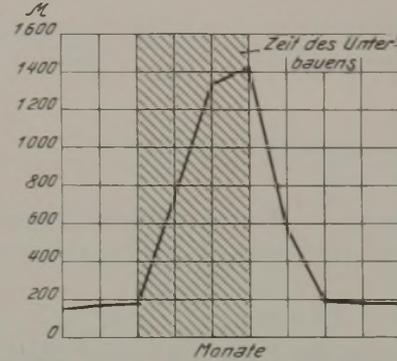


Abb. 26. Verlauf der absoluten Unterhaltungskosten in dem unterbauten Streckenteil.

Zahlentafel 5.

Monate	Streckenlänge R m	Absolute Unterhaltungskosten infolge				Spezifische Unterhaltungskosten	
		Primärwirkung A M	Fremdwirkung A_2 M	Sekundärwirkung B M	Zus. M	a (\mathcal{M}/m) _p	b ($\mathcal{M}/m \cdot M$) _s
1	13	—	—	—	—	—	—
2	28	—	—	—	—	—	—
3	63	—	—	—	—	—	—
4	106	—	—	—	—	—	—
5	143	572	—	—	572	8,94	—
6	182	367	—	547	914	8,95	1,55
7	212	244	—	406	650	9,04	1,78
8	253	500	—	505	1 005	9,09	1,95
9	290	405	563	397	1 365	9,02	1,85
10	317	120	1179	186	1 485	9,23	1,58
11	347	91	1260	508	1 859	9,55	1,58
12	361	430	400	1046	1 876	9,57	2,07
13	386	430	—	755	1 185	9,55	1,92
14	414	404	—	780	1 184	9,19	1,90
15	437	316	—	760	1 076	8,78	1,89
		3879	3402	5890	13 171	9,34	1,89

Diese außerordentlich hohen Kosten weisen eindringlich darauf hin, wie wichtig es ist, das Unterbauen einer in Betrieb befindlichen Strecke zu vermeiden. Die neuzeitlichen Bestrebungen, möglichst große Fördermengen aus einem Betriebspunkt zu gewinnen, kommen den vom Standpunkt der Streckenunterhaltung aus zu stellenden Forderungen entgegen, da sich hierdurch der gleichzeitige Abbau mehrerer Flöze in einer Querschlagsabteilung vermeiden läßt. In Fällen, in denen er nicht zu umgehen ist, dürfte es sich empfehlen, die Abbaustöße in der Entfernung einander folgen zu lassen, in welcher der Nachriß auf Grund der Primärwirkung hinter dem Strebstoß des hangenderen Flözes hereilt. Primärwirkung und Fremdwirkung würden dann zu gleicher Zeit in etwa dieselbe Zone fallen und die Beseitigung der hierdurch hervorgerufenen Schäden könnte in einem Arbeitsgang erfolgen. Dabei ergäbe sich der Vorteil, daß die Kosten zu A entweder ganz eingespart werden oder nur als eine geringe Erhöhung der Kosten zu A_2 in Erscheinung treten.

In bestimmten Fällen läßt sich durch Aufrollen der Baufelder (Abb. 27) in vereinigttem Vor- und Rückbau eine weitestgehende Schonung der Abbaustrecken erreichen¹, ein Verfahren, das sich auf einer größeren Grube des niederschlesischen Bezirks bewährt hat. Auch auf die Bildung von Schutzzonen für die Abbaustrecken der hangendern Flöze sei hier verwiesen, wobei die Reihenfolge des Abbaus der einzelnen Flöze eine gewisse Änderung erfährt.

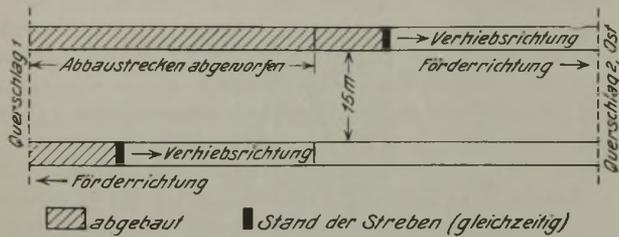


Abb. 27. Darstellung des Aufrollens der Baufelder.

Zusammenfassung.

Die Prüfung der Frage, ob bei der Gestaltung der Unterhaltungskosten von Abbaustrecken eine Gesetzmäßigkeit und damit die Möglichkeit der Vorausberechnung besteht, hat ergeben, daß diese Kosten nicht nur von Unwägbarkeiten abhängen, sondern weitgehend durch die Art der Betriebsführung beeinflusst werden können. Jedes Flöz weist auf Grund seiner Mächtigkeit, der Art des Nebengesteins und anderer Faktoren sowie nach der Ausbautart »spezifische Unterhaltungskosten« von bestimmter Höhe auf. Das Hindurchgehen des Abbaus macht gegebenenfalls die einmalige Instandsetzung des Ausbaus erforderlich. Die hierdurch verursachten Kosten, bezogen auf die Streckenlänge, sind stets gleich (spezifische Unterhaltungskosten \mathcal{M}/m infolge Primärwirkung $a = \text{const.}$). Sodann unterliegt der Ausbau dauernd der Einwirkung verschiedenartiger Gebirgsbewegungen,

¹ Vgl. Lehmann, Glückauf 74 (1938) S. 321 und S. 405.

deren Stärke hauptsächlich von der Beschaffenheit des Nebengesteins abhängt. Zur Beseitigung der hierdurch auftretenden Schäden muß fortgesetzt Unterhaltungsarbeit geleistet werden, deren Kosten, bezogen auf das »relative Längentaler« (Produkt aus Länge und Lebensdauer, Meter · Monate), stets gleich sind (spezifische Unterhaltungskosten $\mathcal{M}/m \cdot \text{Monat}$ infolge Sekundärwirkung $b = \text{const.}$). Die Höhe dieser spezifischen Unterhaltungskosten a und b ist naturgegeben und bei nachgiebigem Gelenkausbau günstiger als bei starrem Türstockausbau. Mit Hilfe dieser Werte lassen sich die absoluten Unterhaltungskosten für jede Streckenlänge und Baugeschwindigkeit mit ausreichender Genauigkeit vorausberechnen. Hierbei ist die Höhe des Anteiles der Kosten durch Sekundärwirkung an den gesamten Unterhaltungskosten lediglich abhängig von dem Verhältnis, in dem Baugeschwindigkeit und Streckenlänge stehen, dem »Unterhaltungstechnischen Ausnutzungsgrad« q . Der Wert q ist reziprok der durchschnittlichen Lebensdauer und bewegt sich in den heutigen Betrieben

zwischen $1 \cdot \left(\frac{1}{M}\right)$ und (asymptotisch) Null. Je mehr

sich q dem Wert $1 \cdot \left(\frac{1}{M}\right)$ nähert, je höher also die

Baugeschwindigkeit im Verhältnis zur durchschnittlichen Streckenlänge wird, desto geringer sind die Unterhaltungskosten. Hierin liegt die Einflußmöglichkeit des Betriebes begründet. Wo auf Grund der Gebirgsverhältnisse mit hohen spezifischen Unterhaltungskosten b zu rechnen ist, muß besonders auf hohe Baugeschwindigkeiten Wert gelegt werden. q soll

möglichst nicht unter $0,200 \left(\frac{1}{M}\right)$ sinken. Liegt der

Wert q fest, so ist bei der Wahl der Ausbautart zu berücksichtigen, daß es Fälle gibt, in denen die Ausbautart mit höhern spezifischen Unterhaltungskosten wegen der niedrigeren Auffahrungskosten wirtschaftlicher ist.

U M S C H A U

Der Abbau von Raseneisenerz nach dem Reichsgesetz vom 22. Juni 1937 und den Richtlinien dazu vom 18. Mai 1938.

Eisen findet sich nur selten gediegen, dagegen als Erz in vielen Verbindungen. Für seine Gewinnung kommen als Verbindungen mit Sauerstoff und Kohle hauptsächlich in Betracht: 1. der Spateisenstein (Siderit), chemisch mit FeCO_3 (Eisenkarbonat) bezeichnet. Er kommt besonders im Siegerlande vor; in seiner kohlen- und tonartigen Abart, die sich im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirge findet, wird er Kohlenseisenstein genannt; 2. der Brauneisenstein (Limonit), chemisch mit $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (wasserhaltiges Eisenoxyd) bezeichnet, ist durch Verwitterung aus Eisenspat oder Schwefelkies entstanden und das häufigste Eisenerz. Die als Minette bekannte phosphorreiche Abart kommt hauptsächlich in Lothringen, Luxemburg und dem Becken von Briey vor. Dieses Erz, früher wegen seines Phosphorgehaltes fast wertlos, ist seit Einführung des Thomasverfahrens wegen der Thomasschlacke, die bei der Verhüttung gewonnen wird, das wertvollste Eisenerz geworden. Eine andere Abart des Brauneisensteins, das Raseneisenerz, wird unten näher besprochen werden; 3. der Rot-eisenstein (Hämatit), chemisch Fe_2O_3 (wasserfreies Eisenoxyd), tritt in Westfalen, hauptsächlich im Gebiet der Sieg,

der Lahn und der Dill, sowie in Thüringen und im Harz auf; 4. der Magneteisenstein (Magnetit), chemisch FeOFe_2O_3 (Eisenoxyduloxyd), ist in Preußen selten. Für die Eisengewinnung ist sein Vorkommen, z. B. in Schweden, wegen des reinen und reichen Eisengehaltes von großer Bedeutung.

Die natürlichen Verbindungen von Eisen mit Schwefel, der Schwefelkies, werden bergrechtlich nicht als Eisenerz, sondern als Schwefelkies betrachtet¹, weil sie technisch überwiegend nicht zur Darstellung von Eisen, sondern von Schwefelsäure dienen²; erst die Rückstände, die Kiesbrände, werden zur Herstellung von Eisen verwendet.

Raseneisenerz ist durch Niederschlag wässriger Eisenlösungen unter Mitwirkung von Organismen entstanden³ und wegen seines Phosphorgehalts heute aus denselben Gründen wertvoll wie die Minette. Es ist, so führt die Begründung zum Entwurf eines Gesetzes über den Abbau von Raseneisenerz aus, für die Gaserzeugung von großer Bedeutung; der Inlandbedarf steigt stark an. Im Reichsgebiet sind genügend Vorräte für seine Deckung vorhanden; es könnten sogar noch große Mengen aus-

¹ Vgl. Rek.-Besch. vom 23. Dezember 1931, Z. Bergr. 73 (1932) S. 308; Glückauf 69 (1933) S. 1160.

² Rek.-Besch. vom 16. Juni 1880, Z. Bergr. 21 (1881) S. 395.

³ Krusch: Gerichts- und Verwaltungsgeologie, S. 301.

geführt werden. Trotzdem wird nicht einmal der Inlandmarkt genug versorgt.

Zum Raseneisenerz gehört auch das neuerdings bekannt gewordene Weißeisenerz mit seinem »eisernen Hut«. Es handelt sich um ein aus einem Eisenoxydulkarbonat in Gelform bestehendes Erz, das regelmäßig in etwas größerer Tiefe und Mächtigkeit angetroffen wird als das braune Raseneisenerz¹.

Beim Erlaß des Preußischen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 hat man Raseneisenerz ausdrücklich für nicht bergbaufrei, für nicht verleihbar erklärt. Man hat es dem Grundeigentümer belassen, weil seine Gewinnung wegen des Vorkommens an der Erdoberfläche — daher sein Name »Raseneisenerz« — keine bergmännischen Kenntnisse und keine bergbauliche Veranstaltungen, wohl einen unmittelbaren Eingriff in die Benutzung der Erdoberfläche nötig macht; außerdem werden die Grundeigentümer schon durch die landwirtschaftlichen Belange veranlaßt, es zu beseitigen und zu verwerten. Die Ausdehnung des Berggesetzes auf das Raseneisenerz wurde auch weder durch bergpolizeiliche Gründe, noch durch das staatliche Abgabeninteresse bedingt².

Wie in Preußen ist das Raseneisenerz auch in den meisten andern deutschen Ländern nicht vom Verfügungsrecht des Grundeigentümers ausgeschlossen, gilt also als Grundeigentümermineral, so z. B. in Sachsen. Dagegen gehört es in Bayern und in Sachsen-Weimar zu den verleihbaren Mineralien. War Raseneisenerz in Preußen schon vor Einführung des Berggesetzes als Bergwerkseigentum verliehen worden, so bleibt es nach wie vor der Verfügung des Grundeigentümers entzogen und genießt damit auch den strafrechtlichen Schutz des Gesetzes über die Bestrafung unbefugter Gewinnung oder Anreicherung von Mineralien vom 26. März 1856 (GS. S. 203).

Raseneisenerz findet sich hauptsächlich in zwei Gebieten, an der holländischen Grenze im Emsgebiet, hier auch als Weißeisenerz, und im Teufelsmoor zwischen Bremen und Stade im Worpsweder Gebiet.

Die deutschen Grundeigentümer hatten nun in weitem Umfang den Abbau von Raseneisenerz nach Holland vergeben. Die Holländer gewannen das Erz in Deutschland, führten es über ihre Grenze und verkauften es dann wieder nach Deutschland, das dafür Devisen bereitstellen mußte. Im Worpsweder Gebiet bestand die Gefahr, daß die Erzgewinnung die Landeskultur stark beeinträchtigte. Die Verhältnisse bedurften deshalb einer gesetzlichen Regelung.

Es war jedoch unzweckmäßig, den Abbau von Raseneisenerz, der jetzt dem Grundeigentümer zusteht, dem Staate vorzubehalten; denn das würde einen schweren Eingriff in das Eigentum bedeuten haben, weil der Abbau des Raseneisenerzes, das nicht in die Tiefe geht, sondern nur nahe an der Oberfläche des Bodens vorkommt, weite Flächen beeinflusst und daher den Bergbautreibenden mit unüberschaubaren Entschädigungspflichten belastet haben würde. Das Raseneisenerz und das Weißeisenerz wird im Handbetrieb mit dem Spaten gewonnen. Wenn die oberste Schicht abgegraben ist, bedarf es einiger Jahre, bis die nächste Schicht durch den Luftsauerstoff und unter dem Einfluß der Wiesenbewässerung wieder zu Raseneisenerz oxydiert ist und abgebaut werden kann. Die Gewinnung unterscheidet sich kaum von der von Lehm oder ähnlichen Bodenbestandteilen. Es war daher angebracht, sie weiter im Verfügungsrecht des Grundeigentümers zu belassen.

Die Grundeigentümer durften aber nicht völlig freie Hand behalten, sonst war zu befürchten, daß sie das Raseneisenerz zum Schaden der inländischen Industrie verwerten und, verlockt durch die hohen Geldentschädigungen — sie haben im Emsgebiet bis zu 3750 *M* je Morgen erhalten —, das Erz ohne Rücksicht darauf abzubauen, daß der Boden für die landwirtschaftliche Nutzung verdorben würde. Soweit nicht die deutsche Rohstoffversorgung im einzelnen

Fall eine andere Entscheidung fordert, konnte der Abbau aus ernährungspolitischen Gründen nur zugelassen werden, wenn die Wiedernutzbarmachung des Bodens gesichert war.

Diese Ziele sind dadurch erreicht worden, daß das Reichsgesetz über den Abbau von Raseneisenerz vom 22. Juni 1937¹ den Abbau von einer staatlichen Genehmigung abhängig gemacht hat. Die Genehmigungsbehörde sorgt dafür, daß das Erz entsprechend den volkswirtschaftlichen Bedürfnissen verwertet und Schaden für den Boden verhütet wird. Sie kann dazu Auflagen machen und die Genehmigung versagen, wenn Nachteile für die Volksernährung zu erwarten sind, die das öffentliche Interesse an der Förderung des Erzes überwiegen. In Preußen entscheiden der Regierungspräsident und das Oberbergamt gemeinsam².

Für die Genehmigung des Abbaus von Raseneisenerz haben der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft und der Reichswirtschaftsminister am 18. Mai 1938 Richtlinien erlassen³. Sie gehen davon aus, daß das Gesetz vom 22. Juni 1937 die Ausbeutung des Raseneisenerzes fördern und die Wiederherstellung der durch den Abbau gestörten landwirtschaftlichen Nutzung des Bodens sichern will. Da die örtliche Verteilung des Raseneisenerzes, der Zustand des Bodens, die Art der Ausbeutung und die Zahl der Grundeigentümer sehr verschieden sind, können für die Handhabung des Gesetzes nur wenige allgemeingültige Regeln gegeben werden. Die zur Genehmigung berufenen Behörden müssen nach den Umständen des einzelnen Falles entscheiden. Die folgenden nach dem Gesetz (§ 4) erlassenen Richtlinien sollen dabei den Weg weisen.

1. Das Gesetz gilt auch für die bei seinem Inkrafttreten betriebenen Unternehmen; für sie ist die Genehmigung nachzuholen.

2. Wenn man das Raseneisenerz gewinnt, wird es zweckmäßig, d. h. ohne Schaden für die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens und nach Möglichkeit restlos ausgebeutet. Das werden am besten Unternehmer können, die in seinem Abbau erfahren und leistungsfähig sind. Sie sind deshalb Unternehmern vorzuziehen, die sich erst neuerdings diesen Aufgaben zuwenden, sowie Grundeigentümern, die Raseneisenerz im Eigenbetrieb gewinnen wollen. Diesen ist die Genehmigung zu versagen, wenn aus wirtschaftlichen Gründen das Erz in einem größern geschlossenen Gebiete gewonnen werden muß. Dazu kann ein zur Bodenverbesserung gegründeter Wasser- und Bodenverband geeignet sein, wenn der Abbau für einen Unternehmer, der ausschließlich in der Erzausbeutung seinen Gewinn sucht, nicht wirtschaftlich sein würde. Solche Bestrebungen sind daher zu fördern.

3. Das Raseneisenerz liegt häufig zerstreut. Es muß möglichst verhütet werden, daß die Unternehmer den Abbau auf die ergiebigen Flächen beschränken und weniger günstig auszubeutende ungenutzt lassen. Entlegene oder kleinere Vorkommen wird wirtschaftlich nur ein Unternehmer ausnutzen können, der ein größeres Gebiet unter Ausschluß anderer Unternehmer bearbeitet. Die Genehmigungsbehörden werden daher zweckmäßig mehrere Unternehmer, welche die Genehmigung für ein Gebiet nachsuchen, auf das Gebiet verteilen und in einem bestimmten Abschnitt nur die Anträge desselben Unternehmers genehmigen. Sie können auch die Genehmigung einem Unternehmer für ein bestimmtes Gebiet erteilen, bevor er mit allen Grundeigentümern Verträge über den Abbau des Raseneisenerzes geschlossen hat. Die Genehmigungsbehörde muß sich dann aber die Prüfung der noch zu schließenden Verträge vorbehalten oder, wenn die Verhältnisse im Bezirke einheitlich und einfach sind, zur Auflage machen, daß die Beziehungen zu den Grundeigentümern nach einem Vertragsmuster geregelt werden, das sie gutgeheißen hat. In diese Verträge ist regelmäßig die

¹ Urteil des Reichsgerichts vom 3. November 1934, Z. Bergr. 75 (1936) S. 517; Glückauf 71 (1933) S. 1175.

² Motive zum ABG., Z. Bergr. 63 (1924) S. 85.

¹ RGBl. S. 650; Glückauf 73 (1937) S. 717.

² Vgl. im übrigen über den Inhalt des Gesetzes: Glückauf 73 (1937) S. 717.

³ Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 86 (1938) S. 154.

Pflicht zum vollständigen Abbau des Raseneisenerzes und zur Wiederurbarmachung des Geländes aufzunehmen und unter Umständen durch Vertragsstrafen zu sichern. Die Genehmigungsbehörden haben darauf zu achten, daß die Erfüllung dieser Pflichten nicht durch hohe Förderzinsen gefährdet wird.

Damit die Unternehmer aber eine allgemeine Genehmigung des Abbaus für ein Gebiet nicht mißbrauchen und sich Anrechte sichern ohne ernstliche Absicht, mit dem Abbau alsbald zu beginnen, sollen solche Genehmigungen an die Auflage geknüpft werden, daß die Ausbeutung binnen einer Frist beginnt und beendet wird (s. aber Nr. 6).

4. Die landwirtschaftliche Nutzung darf durch den Abbau nicht für immer gestört werden. Die Genehmigungsbehörde hat daher sorgfältig darauf zu achten, daß geeignete Maßnahmen zur Wiederherstellung der landwirtschaftlichen Ertragsfähigkeit des Bodens getroffen werden. Die Maßnahmen sind nötigenfalls durch Auflagen zu sichern, z. B. durch Geldhinterlegung oder Sicherheitsleistung für die Kosten der Wiederherstellungsarbeiten, z. B. durch Bürgschaft oder Schuldversprechen einer Großbank.

a) In manchen Fällen würde es genügen, so sagen die Richtlinien, wenn der Boden nach dem Abbau wieder eingeebnet und der Mutterboden wieder aufgebracht würde, Arbeiten, die im allgemeinen dem Unternehmer überlassen werden könnten.

b) Wenn durch den Abbau die Vorflut gestört oder die Grundwasserverhältnisse verschlechtert würden, müsse man durch Gräben oder durch Aufhöhung des Bodens für ausreichende Entwässerung sorgen. Bei Maßnahmen größeren Umfangs, die zugleich mehreren Grundstücken dienen und eine dauernde Unterhaltung nötig machen, würde zweckmäßig ein Wasser- oder Bodenverband nach der Ersten Wasserverbandsverordnung vom 3. September 1937 § 2 Nr. 9 (RGBl. S. 933) gebildet und ihm der Geschäftsabschluß mit dem Unternehmer sowie die Wiederherstellung des Bodens übertragen.

c) Wenn möglich, sollten die Einnahmen aus der Raseneisenerzgewinnung nicht nur zur Wiederherstellung

des alten Zustandes, sondern darüber hinaus zur Verbesserung des Bodens verwendet werden. Maßnahmen, die über die Wiederherstellung des alten Zustandes hinausgehen, könnte man durch Beihilfen aus den landwirtschaftlichen Meliorationsfonds nach den dafür gültigen Bestimmungen fördern.

5. Die Sorge um die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen nach dem Abbau und die Vorsorge für alle denkbaren Möglichkeiten darf die Genehmigung nicht unnötig verzögern und Einschränkungen nicht unübersichtlich machen. Die Auflagen und Einschränkungen sollen möglichst einfach und klar sein. Die Behörde kann sich vorbehalten, andere Auflagen festzusetzen, wenn unklar ist, wie die Verhältnisse sich entwickeln werden.

6. Es ist nicht immer möglich, die Genehmigung auf bestimmte Zeit zu erteilen, namentlich wenn man nicht weiß, binnen welcher Zeit sich ein Gebiet, wofür die Genehmigung zum Abbau beantragt wird, vollständig ausbeuten läßt. Dann ist aber der Unternehmer darauf hinzuweisen, daß die Gewinnung widerrufen werden kann und wird, wenn er seine Auflagen nicht einhält.

7. Die Arbeiten zur Gewinnung des Raseneisenerzes und die Auflagen sollen regelmäßig überwacht werden. Die Bergbehörden haben namentlich dann die Förderung zu beaufsichtigen, wenn einem Unternehmer die Gewinnung in einem größeren Gebiete übertragen worden ist. Die kulturelbautechnischen Behörden (Kulturbaubeamten) sind berufen, die landwirtschaftlichen Wiederherstellungsarbeiten zu prüfen.

8. Damit Anträge zu schleuniger und verstärkter Förderung von Raseneisenerz rasch genehmigt werden können, sollen sich am Verfahren nur die Behörden und Stellen beteiligen, denen unmittelbar daran gelegen ist. Der Kreisbauernführer ist zu beteiligen, wenn die Wiederherstellung der landwirtschaftlichen Bodennutzung größere Maßnahmen verlangt. Eine vorherige Äußerung der Landesplanungsgemeinschaft ist unnötig, wenn es sich nur um eine vorübergehende und nicht tief eingreifende Ausbeutung des Bodens handelt. In wichtigen Fällen ist die Landesplanungsgemeinschaft stets zu hören und ihr jede Genehmigung nachträglich mitzuteilen.

WIRTSCHAFTLICHES

Erdölgewinnung der Welt (in 1000 t) 1935–1937.

Länder	1935	1936 ¹	1937 ¹
Deutschland	427	445	453
Frankreich	75	72	75
Rumänien	8 385	8 676	7 152
Tschechoslowakei	20	19	.
Polen	515	511	504
Rußland	25 240	27 340	27 816
Ägypten	182	183	170
Persien	7 586	7 599	10 452
Irak	3 682	4 011	4 260
Bahrain-Inseln	184	636	1 068
Britisch-Indien	1 266	1 310	1 410
Niederländisch-Indien	6 082	6 437	7 260
Britisch-Borneo	652	619	792
Japan und Formosa	313	340	368
Russisch-Sachalin ²	151	191	.
Peru	2 262	2 328	2 304
Argentinien	2 031	2 205	2 340
Ecuador	245	272	280
Kolumbien	2 452	2 614	2 844
Venezuela	22 035	22 832	27 720
Trinidad	1 624	1 842	2 184
Mexiko	5 973	6 091	6 900
Ver. Staaten v. Amerika	134 553	148 709	175 164
Kanada	186	193	360
Andere Länder	79	75	.
insges.	226 200	245 550	282 180

¹ Zum Teil vorläufige Zahlen. — ² Japanische Konzession.

Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im Juli 1938¹.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits-tätig t			
1933	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935	623 202	24 763	103 793	23 435	24 217
1936	636 146	25 111	104 457	25 500	24 253
1937	652 941	25 859	111 344	28 757	25 235
1938: Jan.	667 182	26 691	114 127	31 856	26 270
Febr.	622 651	27 072	106 205	22 938	26 309
März	703 130	26 042	114 061	18 620	26 340
April	628 577	26 191	116 302	14 507	26 234
Mai	656 659	26 266	124 798	21 673	26 554
Juni	596 938	24 872	123 189	23 127	26 536
Juli	666 176	25 622	119 664	25 420	26 572
Jan.-Juli	648 759	26 100	116 907	22 592	26 402

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 16. September 1938 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die internationalen Verwicklungen lasteten schwer auf dem britischen Kohlenmarkt der vergangenen Woche und

¹ Nach Colliery Guard, und Iron Coal Trad. Rev.

zwangen sowohl Käufer als auch Verkäufer zu recht vorsichtiger Handlungsweise, die sich vor allem im Sichtgeschäft bemerkbar machte. Trotzdem haben Nachfragen und Abschlüsse den vergangenen Wochen gegenüber unstreitig zugenommen. Im Anschluß an die bisherigen erhöhten Anforderungen der skandinavischen Eisenbahnbehörden kam in der Berichtswoche ein Abschluß mit Norwegen zustande. Ein weiterer Auftrag in Höhe von 10000 t Lambton- oder Southhettons-Kesselkohle konnte von den lettischen Staatsbahnen zu laufenden Preisen eingeholt werden. Die Verschiffungen sollen so bald als möglich erfolgen. Die finnischen Staatsbahnen nahmen 9000 t beste Blyth zu 17 s 9 d fob und 24000 t Newbiggins zu etwas höheren Preisen ab. Weniger erfreulich war allerdings die Nachricht, daß von dem Auftrag der schwedischen Behörde für Vorratsbeschaffung nur ein geringer Anteil an Durham gefallen war, die Hauptlieferung in Höhe von 42000 t dagegen Polen und dem Ruhrbezirk in Auftrag gegeben wurde. Außerhalb des üblichen Verbraucherkreises lief infolge des dortigen Bergarbeiterausstands eine Nachfrage aus Australien ein, doch wird es sich dabei allem Anschein nach weniger um größere Bestellungen als vielmehr lediglich um Vorsichtsmaßnahmen städtischer gemeinnütziger Werke handeln. Nach alledem ist es verständlich, daß der Kesselkohlenmarkt eine verhältnismäßig feste Form annahm, ohne daß diese jedoch zu einer Aufbesserung der Preise ausreichte. Für Gas- und Koks-kohle blieb die Lage dagegen weiterhin flau. Obwohl die Nachfrage nach Gaskohle sich unstreitig etwas gehoben hat und die Förderung nach Möglichkeit eingeschränkt wurde, herrschte immer noch ein starkes Überangebot. Auch die im Zusammenhang mit der Belegung des Koks-marktes bereits seit längerer Zeit erhoffte Besserung für Koks-kohle ist immer noch nicht eingetreten, dazu wird es noch stärkerer Koksabrufe bedürfen. Der Bunker-kohlenmarkt verlief ruhig und lustlos. Trotz des Ein-spruchs der Reeder, die nur verhältnismäßig wenig Kohle abnahmen und dadurch die meisten Zechen zur Ein-legung von Feierschichten zwangen, wurden die Preise von den Verkaufsvereinigungen gehalten. Auf dem Koks-markt herrschte nach wie vor ein lebhafter Geschäftsgang. Besonders bessere Sorten Gaskoks gingen flott ab. Im Interesse einer weitem Belegung, die sich bis Ende des Monats auch auf Koks-kohle ausdehnen würde, ist jedoch eine Beruhigung bzw. Entspannung der internationalen Lage unbedingt erforderlich. Die Notierungen blieben für alle Kohlen- und Koks-sorten in der Berichtswoche unverändert.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten Juni, Juli und August 1938 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	Juni		Juli		August	
	niedrig-ster Preis	höch-ster Preis	niedrig-ster Preis	höch-ster Preis	niedrig-ster Preis	höch-ster Preis
s für 11. t (fob)						
beste Kesselkohle:						
Blyth	18/6	18/6	18/6	18/6	18/4 1/2	18/6
Durham	19/9	20/6	19/6	20/-	18/10 1/2	19/6
kleine Kesselkohle:						
Blyth	17/-	17/6	17/-	17/6	17/-	17/6
Durham	18/-	18/6	17/6	18/6	17/6	18/-
beste Gaskohle	19/9	20/6	19/4 1/2	20/-	19/4 1/2	19/4 1/2
zweite Sorte Gaskohle	19/-	20/-	19/-	19/6	18/9	19/-
besondere Gaskohle	20/-	20/9	19/6	20/6	19/6	19/6
gewöhnliche Bunker-kohle	19/3	19/3	19/-	19/3	18/6	19/-
beste Bunkerkohle	19/9	19/9	19/6	19/6	19/-	19/6
Koks-kohle	19/3	20/9	18/6	20/-	18/6	19/6
Gießereikoks	27/-	32/6	27/-	31/-	27/-	31/-
Gaskoks	28/-	34/-	27/-	34/-	27/-	31/-

2. Frachtenmarkt. Der britische Kohlenchartermarkt wurde durch die zweifelhafte politische Lage weniger in Mitleidenschaft gezogen. Wohl hielt man in Handelskreisen mit Abschlüssen auf längere Sicht etwas zurück, doch erlitt das Geschäft dadurch keine Unterbrechung. Die umfangreichen Kohlenbestellungen der skandinavischen Staaten, die in nächster Zeit auch zu einer erhöhten Nachfrage nach Schiffsraum führen werden, haben zu einer Festigung der Frachtsätze in dieser Richtung wesentlich

beigetragen. Der Handel mit Italien zeigte keinerlei Besserung; etwas lebhafter war die Nachfrage nach den britischen Kohlenstationen sowie auch nach Australien, wo der zur Zeit herrschende Bergarbeiterausstand zur Einfuhr von Kohle zwingt. Der Küstenhandel blieb verhältnismäßig fest. Die Frachtsätze konnten sich allerdings mehr infolge Zurückhaltung der Reeder als auf Grund des bessern Geschäfts gut behaupten. Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 3 s 6 d, -Alexandrien 6 s, -Buenos Aires 12 s 6 d und für Tyne-Hamburg 4 s 1 1/2 d.

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

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotter-dam s	Hamb-urg s	Stock-holm 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
1935: Juli	7/9	4/0 3/4	8/3	9/-	—	—	—
1937: Juli	12/5 1/2	5/7 3/4	13/9	13/8 1/2	—	6/3 1/4	—
1938: Jan.	6/1 1/4	4/3	6/6	9/2 1/2	—	4/4 1/2	—
April	—	3/9 3/4	6/4 1/2	14/3 3/4	—	4/-	—
Mai	6/1 1/2	4/-	7/2 3/4	15/4 3/4	—	3/10	—
Juni	6/1 3/4	3/9	7/5	13/2 3/4	—	4/1	—
Juli	6/1	3/7 1/2	6/5 1/4	11/10 1/2	—	—	—
Aug.	—	3/9 1/2	6/1	14/4 1/4	—	—	—

Londoner Markt für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse wurde fast völlig beherrscht von der gegenwärtigen politischen Lage. Solange diese nicht geklärt ist, wird die nahezu völlige Geschäftsstockung anhalten. Der Pechmarkt lag gänzlich still, auch Kresot konnte sich infolge der Flaute auf den amerikanischen Märkten kaum behaupten. Solvent- und Rohnaphtha blieben unverändert. Motorenbenzol neigte der durch die Jahreszeit bedingten rückläufigen Nachfrage zufolge zu Abschwächungen. Für Toluol kam in letzter Zeit etwas größeres Interesse auf, ohne daß daraus jedoch preislich Nutzen gezogen werden konnte.

¹ Nach Colliery Guard, und Iron Coal Trad. Rev.

Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Steinkohlenbergbaus im Juli 1938¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung arbeits-täglich		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-her-stellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	1000 t			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1933	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934	1449	58	83	21	37 603	1176	204
1935	1587	64	98	22	38 829	1227	207
1936	1755	70	130	22	39 633	1327	150
1937	2040	81	161	23	44 153	1581	158
1938: Jan.	2181	87	176	26	47 763	1669	173
Febr.	2097	87	159	20	48 291	1716	171
März	2317	86	176	20	48 603	1725	152
April	2036	85	166	16	49 350	1714	138
Mai	2160	86	170	17	49 745	1712	141
Juni	2077	87	163	18	50 155	1739	143
Juli	2231	86	168	24	50 437	1759	149
Jan.-Juli	2157	86	168	20	49 192	1719	152

Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	Juli		Januar-Juli	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
davon				
innerhalb Oberschles.	489 342	31 577	3 494 948	254 407
nach dem übrigen Deutschland	1 389 166	83 207	9 158 360	682 833
nach dem Ausland	180 636	13 045	1 426 553	66 581

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
					Duisburg- Ruhrorter ² t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Sept. 11.	Sonntag	86 321	—	6 257	—	—	—	—	2,82
12.	405 678	86 321	11 568	18 123	25 259	48 213	17 348	90 820	2,80
13.	400 985	88 996	12 229	20 951	24 741	42 075	16 433	83 249	2,88
14.	398 655	88 900	12 627	20 569	22 681	52 725	18 403	93 809	2,70
15.	398 255	89 241	13 054	21 562	22 542	52 484	13 571	88 597	2,55
16.	399 020	88 681	14 270	18 843	23 308	58 596	15 311	97 215	2,42
17.	405 318	89 569	12 594	19 633	20 067	87 906	13 997	121 970	2,32
zus.	2 407 911	618 029	76 342	125 941	138 598	341 999	95 063	575 660	.
arbeitstägl.	401 319	88 290 ³	12 724	20 990	23 100	57 000	15 844	95 943	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen. — ³ Kalendertäglich.

Großhandelsindex für Deutschland im August 1938¹.

Monats- durch- schnitt	Agrarstoffe					Kolonial- waren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren											Industrielle Fertigwaren			Gesamtindex	
	Pflanzl.Nah- rungsmit- tel	Vieh	Vieh- erzeugnisse	Futtermittel	zus.		Kohle	Eisen	Sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papier- halbwaren und Papier	Baustoffe	zus.	Produktionsmittel	Konsum- güter		zus.
1933 . . .	98,72	64,26	97,48	86,38	86,76	76,37	115,28	101,40	50,87	64,93	60,12	102,49	71,30	104,68	7,13	96,39	104,08	88,40	114,17	111,74	112,78	93,31
1934 . . .	108,65	70,93	104,97	102,03	95,88	76,08	114,53	102,34	47,72	77,31	60,87	101,08	68,74	102,79	12,88	101,19	110,51	91,31	113,91	117,28	115,83	98,39
1935 . . .	113,40	84,25	107,06	104,60	102,20	83,67	114,38	102,47	47,48	82,33	60,18	101,18	66,74	88,18	11,50	101,53	110,99	91,63	113,26	124,00	119,38	101,78
1936 . . .	114,13	89,36	109,38	107,49	104,88	85,50	113,98	102,48	51,91	88,71	69,60	101,74	66,83	95,08	14,98	102,25	113,09	94,01	113,03	127,30	121,17	104,10
1937: Jan.	113,00	85,00	110,30	105,30	103,20	92,90	114,50	102,80	64,00	92,40	74,20	102,60	67,10	102,90	20,30	102,40	116,50	96,80	113,20	130,70	123,20	105,30
April	114,50	85,70	109,40	107,30	103,90	95,00	113,20	102,80	73,10	92,80	75,10	103,00	60,60	103,10	22,90	102,40	117,00	97,00	113,20	131,80	123,80	105,80
Juli	118,20	88,90	107,80	107,00	105,70	97,60	112,20	102,90	67,60	91,60	74,60	102,50	52,90	105,20	38,10	102,50	118,20	96,00	113,20	133,30	124,60	106,40
Okt.	114,40	88,70	111,70	104,60	105,00	96,50	114,00	103,00	57,70	83,00	74,40	102,00	54,50	105,20	35,20	103,10	118,80	94,80	113,10	135,60	125,90	105,90
Durchschn.	115,04	87,24	110,12	106,52	104,58	95,85	113,42	103,02	65,33	88,89	74,63	102,52	58,52	104,43	31,58	102,69	117,92	96,15	113,16	133,25	124,68	105,91
1938: Jan.	115,70	86,60	111,20	107,00	105,00	90,10	114,70	103,00	52,00	81,00	74,80	101,70	56,80	105,20	39,40	103,30	118,80	94,40	113,10	135,50	125,90	105,60
Febr.	116,10	86,70	111,40	107,40	105,30	89,60	114,70	103,70	50,60	80,40	74,30	101,70	57,60	105,20	39,40	103,40	118,80	94,40	113,10	135,70	126,00	105,70
März	116,80	86,80	111,60	107,70	105,60	89,80	114,70	103,70	50,90	80,20	74,40	101,70	57,60	105,20	39,10	103,40	118,80	94,40	113,00	135,70	126,00	105,80
April	116,60	87,20	111,60	107,70	105,70	89,90	113,20	103,70	49,90	79,80	73,50	101,70	57,40	105,20	38,90	103,40	118,70	93,90	113,00	135,70	126,00	105,60
Mai	117,20	87,20	111,60	107,50	105,80	89,60	112,40	103,80	48,80	79,50	73,30	101,50	54,60	105,20	38,80	104,40	118,70	93,40	112,90	135,60	125,90	105,40
Juni	117,20	88,00	111,60	106,70	106,00	89,90	112,70	103,90	46,90	79,20	73,00	101,60	55,60	105,20	39,20	104,40	120,30	93,70	112,90	135,60	125,90	105,60
Juli	116,70	89,10	112,40	105,80	106,00	89,80	113,20	104,00	50,30	79,70	70,30	101,60	52,60	105,20	41,70	104,40	120,20	93,80	112,90	135,60	125,90	105,60
Aug.	116,10	90,90	112,40	106,80	106,60	89,70	113,50	104,10	50,70	79,80	69,30	101,60	53,70	105,20	42,30	104,50	120,60	94,00	112,90	135,50	125,80	105,90

¹ Mitt. d. Preiskommissars f. d. Preisbildung.

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

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 8. September 1938.

1a. 1443944. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln. Setzmaschine zur Aufbereitung von Erzen o. dgl. 17. 3. 38. Österreich¹.

1a. 1443963. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln. Förderrinne zum Ausscheiden von Fremdkörpern aus einem Gutstrom. 30. 3. 38. Österreich.

5c. 1444015. Eugen Schmidt und Friedhelm Schmidt, Gevelsberg (Westf.). Kappsuh. 25. 6. 38.

Patent-Anmeldungen,

die vom 8. September 1938 an drei Monate lang in der Ausgeleghalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 14. B. 169627. Hugo Blume, Tremsdorf über Trebbin (Kr. Teltow). Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung und Aufbereitung von Kies. 3. 5. 35.

5b, 34. T. 46818. Fritz Trachte, Sprockhövel (Westf.). Preßluftwerkzeug zur Durchführung des Treibverfahrens. Zus. z. Pat. 597645. 25. 4. 36.

10a, 4/01. O. 23217. Erfinder: Dr.-Ing. Carl Otto, Essen. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Regenerativ beheizter Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks. 16. 10. 37. Österreich.

10a, 11/10. K. 144764. Erfinder: Georg Henseleit, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Einrichtung zum Beschicken von Horizontalkammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks mit verdichteten Kohlekuchen. 11. 12. 36.

10a, 19/01. St. 26030. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Gasabsaugvorrichtung für Kammeröfen zur Koks- und Gaserzeugung. 20. 9. 30.

¹ Der Zusatz «Österreich» am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

10b, 5/03. D. 71539. Dorstener Eisengießerei und Maschinenfabrik AG., Hervest-Dorsten (Westf.). Verfahren zum Brikettieren von mit brennbaren Bestandteilen durchsetzter Flugasche. 23. 11. 35.

10b, 6/02. C. 50131. Albert Emulsionswerk G. m. b. H., Wiesbaden. Emulsionen zum Schönen von Braunkohlenbriketts. Zus. z. Pat. 656634. 3. 12. 34.

14b, 7/01. F. 79350. Flottmann AG., Herne. Umsteuerbarer Druckluftantrieb für Fördereinrichtungen im Grubenbetrieb mit Zahnradmotor. 13. 5. 35.

20a, 14. G. 91342. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Vorschubeinrichtung für Grubenwagen mit mehreren nebeneinanderliegenden, gegenläufig arbeitenden Kolbenkraftvorrichtungen. 12. 10. 35.

20d, 9. R. 99374. Ruhrhandel G. m. b. H., Hagen-Haspe. Radsatz mit Losrädern für Förderwagen. Zus. z. Pat. 651678. 14. 5. 37. Österreich.

26a, 9. K. 143957. Erfinder: Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Vorrichtung zum Umwandeln von Brenngas von hohem Heizwert in ein Gas von niedrigerem Heizwert. 8. 10. 36.

35a, 22/02. A. 76253. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Hydraulischer Fahrtregler für Fördermaschinen. 13. 6. 35.

35b, 1/23. B. 179099. Erfinder, zugleich Anmelder: Ernst Goerß, Mückenberg (N.-L., Kr. Liebenwerda). Sturmsicherung für große fahrbare Tagebaugeräte. 6. 7. 37. Österreich.

81e, 125. P. 73633. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Seilbahn mit einem quer zur Hauptstrecke angeordneten und längs dieser verfahrbaren Abzweig. 4. 8. 36.

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 (9₂₀). 664396, vom 27. 2. 36. Erteilung bekanntgemacht am 11. 8. 38. Vereinigte Stahlwerke AG. in Düsseldorf. *Schuh für nachgiebigen Grubenausbau*. Zus. z. Pat. 620168. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. 1. 34.

Der durch das Hauptpatent geschützte Schuh hat ein U-förmiges Profil und ein die Quetscheinlage umfassendes gewölbtes und bewehrtes Widerlager für die Streben des Ausbaus. Gemäß der Erfindung sind die Widerlager in der Mitte mit quer zur Längsrichtung der Quetscheinlage verlaufenden Aussparungen versehen. In die letztern wird die Quetscheinlage durch den Gebirgsdruck allmählich hineingedrückt. Die Aussparung der Widerlager ist so bemessen, daß die Fläche der Widerlager, gegen die sich die Quetscheinlage bei Beginn des Gebirgsdruckes legt, etwa gleich der Hälfte der gesamten Fläche der Widerlager ist. Durch die Aussparungen wird erreicht, daß die Formänderungsarbeit an der Quetscheinlage allmählich gesteigert und dadurch bei erhöhter Druckaufnahme eine größere Nachgiebigkeit des Schuhs erzielt wird. Außerdem ergeben die Aussparungen der Widerlager eine Gewichtsverringerung des Schuhs, wodurch dessen Handhabung erleichtert und Werkstoff gespart wird.

5c (10₀₁). 664397, vom 14. 12. 33. Erteilung bekanntgemacht am 11. 8. 38. Albert Ilberg in Moers-Hochstraß. *Nachgiebiger eiserner Grubenstempel*.

Der Stempel hat, wie bekannt, einen keilförmigen untern und obern Teil, dessen Keilflächen auf parallele Wände des Teiles aufgesetzt sind. Um eine wirksame Versteifung des Stempelteiles in Richtung der bei Gebirgsdruck auftretenden waagrechten Druckkräfte zu erzielen, ist der Stempelteil gemäß der Erfindung aus Zylinderschalen gebildet, die mit ihrer Höhlung einander gegenüberliegen. Zwischen den Schalen ist ein Flach- oder Profileisen angeordnet, dessen Kanten über die Schalen vorstehen. Die vorstehenden Kanten bilden die Keilflächen des Stempelteils. Die Gegenflächen für diese Flächen liegen in dem am obern Ende des äußern untern Teiles des Stempels vorgesehenen Klemmschloß. Die Keilflächen können auf einer oder mehreren Seiten liegen. Zweckmäßig werden zur Erzielung einer axialen Führung des innern Stempelteils im äußern Stempelteil bzw. in dessen Klemmschloß und zur zuverlässigen Druckaufnahme mindestens auf einander gegenüberliegenden Seiten des innern Stempelteils und des Klemmschlusses Keilflächen bzw. Gegenflächen vorgesehen; jedoch braucht im Klemmschloß nur auf einer Seite ein Treibkeil angeordnet werden.

10a (18₀₂). 661598, vom 22. 8. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 5. 38. Dr. Heinrich Hock in Clausthal-Zellerfeld. *Verfahren zur Erzeugung von Koks, besonders Hüttenkoks, aus matt- und glanzkohlehaltiger Steinkohle*.

Die Rohkohle wird zuerst in Glanzkohle oder ein Glanzkohlenkonzentrat und in Mattkohle oder ein Mattkohlenkonzentrat aufgeteilt. Dann wird die Mattkohle oder das Mattkohlenkonzentrat bei einer Hitze von 380–500° verschwelt, wobei die Kohle teilweise entgast und eine sehr beträchtliche Menge Urteer gewonnen wird. Der aus der Mattkohle erhaltene Koks wird zum Schluß der Glanzkohle bzw. dem Glanzkohlenkonzentrat zugesetzt, und das erhaltene Gemenge wird verkocht. Die Mattkohle übt dabei keinen schädlichen Einfluß auf die Güte des erhaltenen Kokes aus, sie wirkt sogar günstig, weil dieser Koks ein dichteres Gefüge hat, als Koks von reiner Glanzkohle oder von einem Glanzkohlenkonzentrat.

81e (10). 664812, vom 24. 10. 35. Erteilung bekanntgemacht am 18. 8. 38. Ruhrhandel G. m. b. H. in Hagen-Haspe (Westf.). *Laufrolle mit im Innern angeordneten Kegelrollenlagern für Transportbänder, Krane, Transportkarren o. dgl.*

Die Rolle ist quer zu ihrer ortsfesten Achse in zwei zwischen sich einen annähernd bis zum Laufkranz reichenden Hohlraum einschließende Teile geteilt. In dem von den Teilen gebildeten Hohlraum sind die Kegelrollenlager der Rolle untergebracht, und der Raum bildet einen im Verhältnis zu den Abmessungen der Rolle sehr großen Schmiermitttelraum. Die innern Laufringe der Lager sind mit der Grundfläche einander zugekehrt, auf einen Bund aufgesetzt und werden durch eine zwischen ihnen liegende Feder ständig nach außen gedrückt. Die Feder greift über eine in der Mitte des Bundes angeordnete ringförmige Verstärkung. Da eine große Schmiermittelfüllung nur dann praktische Bedeutung hat, wenn ein Austreten des Schmiermittels nicht möglich ist, sind die beiden Teile der Rolle mit einem die Drehachse der letztern eng umschließenden, nach innen gerichteten zylindrischen Ansatz versehen. Dieser greift eng unter die innern Laufringe der Rolle und trägt einen Dichtungsring, der zwischen seine und die benachbarte Stirnfläche des die innern Laufringe der Kegelrollenlager tragenden Bundes faßt. Dadurch werden Labyrinthdichtungen gebildet, die das Austreten des Schmiermittels aus dem Hohlraum der Rolle verhindern. Der Ansatz der Teile der letztern kann auf den Bund, auf dem die innern Laufringe der Rollenlager sitzen, übergreifen. In diesem Fall wird zwischen den Stirnflächen des Bundes und den innern Wandungen der Teile der Rolle ein Dichtungsring angeordnet.

81e (15). 664726, vom 23. 11. 34. Erteilung bekanntgemacht am 18. 8. 38. Dr.-Ing. Wilhelm Riester in Berlin-Charlottenburg. *Längenveränderlicher endloser Plattenbandförderer*.

Die Tragplatten des Förderers sind auf Seilen aufgezogen, deren Enden durch eine der Platten miteinander verbunden sind. Die Platte, die die Enden der Seile verbindet und die es ermöglicht, entsprechend den jeweiligen Betriebsverhältnissen eine oder mehrere Platten in den Förderer einzulegen oder aus ihm herauszunehmen, um die Gesamtlänge des letztern dem jeweiligen Förderweg anzugleichen, ist als Seilschloß ausgebildet. Die Platte ist einerseits mit einer der Zahl der Seile des Förderers entsprechenden Zahl von Löchern oder mit auf ihrer untern Fläche angeordneten Nocken o. dgl., anderseits mit ebenfalls auf ihrer untern Fläche angeordneten, zum Festhalten der Seile dienenden Klemmbacken versehen. Das eine Ende der Seile wird unmittelbar in einer der Klemmbacken befestigt, während das andere Ende von oben durch ein Loch der Platte gezogen oder um einen Nocken o. dgl. der Platte herumgelegt und in einer Klemmbacke befestigt wird. Die über die Klemmbacken überstehenden Seilstücke werden auf der Oberseite oder auf der Unterseite der benachbarten Tragplatten an deren Rand so entlanggeführt, daß sie seitlich nicht über die Platten überstehen. Sie sind mit Schellen o. dgl. an den Platten befestigt. Der Förderer weist keine über seine Platten seitlich vorstehenden Teile auf, so daß er besonders vorteilhaft bei engen Betriebsverhältnissen, z. B. in Bergwerken im Untertagebetrieb, Verwendung finden kann.

81e (136). 664813, vom 8. 3. 35. Erteilung bekanntgemacht am 18. 8. 38. Rheinmetall-Borsig AG. Werk Borsig Berlin-Tegel in Berlin-Tegel. *Zuteileinrichtung für Schüttgut*.

Die Einrichtung hat, wie bekannt, einen unterhalb der Auslauföffnungen von Leitungen, durch die das Schüttgut der Zuteilstelle zugeführt wird, angeordneten, durch einen Kurbeltrieb hin und her bewegten Schieber, der mit einer der Zahl der Auslauföffnungen entsprechenden Zahl von Durchtrittöffnungen versehen ist. Diese haben dieselbe Größe und denselben Abstand voneinander wie die Auslauföffnungen. Gemäß der Erfindung ist der Kurbeltrieb auf einem Wagen oder Schlitten angeordnet, der mit einer Schraubenspinde in der Bewegungsrichtung des Schiebers verstellt werden kann. Die Anordnung des Kurbeltriebes auf dem verstellbaren Schlitten bietet den Vorteil, daß die Durchtrittöffnungen des Schiebers bezüglich der Auslauföffnungen der Leitungen verstellt werden können, ohne daß die Zuteilvorrichtung stillgesetzt, d. h. das Zuteilen des Schüttgutes unterbrochen wird.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹

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

Mineralogie und Geologie.

Die deutschen Salzlagerstätten in den Alpen. Von Fulda. Kali 32 (1938) S. 182/84*. Geologische und petrographische Beschreibung der Vorkommen. (Schlußf.)

Die Mineralvorkommen der deutschen Schutzgebiete in Afrika und in der Südsee. Von Range. Z. prakt. Geol. 46 (1938) S. 139/50*. Übersicht über die wichtigsten Mineralien in den Schutzgebieten. Geologische Verhältnisse und Mineralvorkommen in Togo, Kamerun und Ostafrika. Schrifttum. (Forts. f.)

Nach dem Kriege entdeckte Diamantlagerstätten nördlich des Äquators. Von Knetsch. Z. Dtsch. Geol. Ges. 90 (1938) S. 457/69*. Ein Beispiel für die geologische Erschließung tropischer afrikanischer Rohstoffgebiete.

Heliumlagerstätten. Von Wager. (Forts.) Kali 32 (1938) S. 179/81. Weitere Heliumvorkommen in Amerika. (Forts. f.)

Petrology and the classification of coal. II. Von Seyler. (Forts.) Fuel 17 (1938) S. 235/42*. Mitteilungen und schaubildliche Darstellungen über petrographische und chemische Untersuchungen der Zusammensetzung von Kohlen.

Bergwesen.

Der heutige Stand des russischen Bergbaus. Von Friedensburg. Z. prakt. Geol. 46 (1938) S. 151/58*. Allgemeiner Überblick über die Bergbauwirtschaft Rußlands und seine Förderung. Vorkommen der einzelnen mineralischen Rohstoffe: Kohle, Erdöl, Gold und Silber. (Schlußf.)

Modernization in the Scotts Run & Maudville Districts, West Virginia. Von Lawall. Min. Congr. J. 24 (1938) Nr. 8, S. 16/22*. Umstellung der Gewinnung und Ladung von Hand auf maschinelle Gewinnung und Ladung. Entwicklung von zwei Abbauverfahren in Pfeilern. Verbesserungen in der Wetterführung.

Shotfiring and alternative methods of breaking down coal. I. Von Hart. Colliery Engng. 15 (1938) S. 301/04*. Verbesserung in der Hereingewinnung der Kohle durch Anwendung besonderer Schießverfahren. (Forts. f.)

Erfahrungen mit dem Gerlach-Stempel im Grubenbetriebe einer westfälischen Steinkohlenzeche. Von Maevert. Bergbau 51 (1938) S. 295/97*. Beschreibung des Stempels und Mitteilungen über seine Bewährung untertage.

Die Tiefpumpen im Erdölförderbetrieb. Von Deicher. Petroleum 34 (1938) Nr. 35, S. 7/12*. Erfahrungen und Beobachtungen in der Anwendung von Kolbentiefpumpen im größten und schwierigsten deutschen Erdölfeld.

Beitrag zur Berechnung der Förderhaspel. Von Frantz. Glückauf 74 (1938) S. 774/77*. Betrachtungen über die übliche Berechnungsweise. Die Ermittlung der Trommelwellenbeanspruchung. Statische und dynamische Berechnung der Fahrbremse.

Neuere Förderbandwaagen. Von Spies. Förder-techn. 31 (1938) S. 341/47*. Beschreibung des Baus und der grundsätzlichen Arbeitsweise einiger neuerer Förderbandwaagen.

Die Überwachung der Wetterführung auf der Grundlage von Druckmessungen. Von Müller. Bergbau 51 (1938) S. 291/95*. Beispiele für Luftdruckmessungen untertage und Hinweise für ihre Auswertung. (Schluß f.)

Die Rückwirkungen von Betriebszusammenlegungen auf die Gestaltung und Überwachung der Wetterführung. Von Müller. Querschlag 4 (1938) S. 184/86*. Durchrechnung eines Beispiels des Verfahrens zur Nachprüfung der Wetterverhältnisse bei Betriebsumstellungen.

Improvements in general mining practice. III. Von Horwood. (Forts.) Min. J. 202 (1938) S. 832/33. Der Einfluß der Wetterführung auf die Temperatur in tiefen Gruben. (Forts. f.)

Die Entstehung von Grubenbränden nach Untersuchungen auf kohlenpetrographischer Grundlage. Von Ferrari. Glückauf 74 (1938) S. 765/74*.

Die Brandgefährlichkeit der verschiedenen Kohlenbestandteile. Beobachtungen bei Grubenbränden. Schlußfolgerungen und Vorbeugungsmaßnahmen.

Steinkohlenaufbereitung. Von Blümel. (Schluß.) Querschlag 4 (1938) S. 187/89*. Die kohlenpetrographische Aufbereitung und ihre Bedeutung für die Verkokung.

Modern microscopic methods of studying coal. Von Salmony. Colliery Engng. 15 (1938) S. 298/300*. Gesichtspunkte für die petrographische Untersuchung von Kohlen. Beschreibung des »Orthophots«.

Settling rates of coal and shale in water. Von Hancock. Colliery Guard. 157 (1938) S. 411/14*. Untersuchungen und Berechnungen der Absetzfähigkeit von Kohle und Ölschiefer in Wasser.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Kritische Betrachtung von neuzeitlichen Wasserreinigungsanlagen für die Kesselspeisewasseraufbereitung. Von Haendeler. Wärme 61 (1938) S. 665/67*. Der Anschluß von Kesselwasserrückführung und Entsalzung an Kaskadenvorwärmern. Überbemessung eines Vorwärmers. Neuartige Wasserreinigungsbauart. Bemessung von Filtern bei Reinigern.

Über den Aufbau von Wasserrohrkesseln mit natürlichem Wasserumlauf. Von Blümel. Z. bayer. Revis.-Ver. 42 (1938) S. 159/64*. Untersuchungen über den Aufbau eines Kessels und die Größe der Verdampfungsheizfläche. Beispiel für einen Teilkammerkessel mit geraden Rohren. (Forts. f.)

Versuchsergebnisse, ermittelt an einem Schmidt-Höchstdruckkessel. Von Engel. Wärme 61 (1938) S. 647/53*. Beschreibung der Wirkungsweise und des Aufbaus eines Schmidt-Kessels. Versuchsergebnisse über das wärmewirtschaftliche Arbeiten dieses Kessels.

Chemische Technologie.

Low-temperature carbonisation in the by-product coke oven. Von Foxwell. Coal Carbonis. 4 (1938) S. 135/41*. Beschreibung einer englischen Tieftemperatur-Verkokungsanlage. Angaben über Koksausbringen und Gewinnung von Nebenerzeugnissen.

Mahlrocknungs- und Ringwalzenpressen-Anlage auf Grube Kraft II. Von Hager. Braunkohle 37 (1938) S. 661/67*. Gesichtspunkte, welche die Schweißfestigkeit der Briketts günstig beeinflussen und Angaben für die Wahl des Trocknersystems der Anlage Kraft II. Beschreibung der Mahltrocknungsanlage.

Verschwelungen von fossilen Brennstoffen mit mineralischen Zusätzen. Von Sustmann und Ziesecke. Brennstoff-Chem. 19 (1938) S. 320/26*. Bisherige Untersuchungen und neuere Versuche über die Verschmelzung mit Zusätzen. Ergebnisse der Verschmelzung und der erhaltenen Schwelzerzeugnisse.

Pipe-still distillation. Von Kernon. Gas Wld. 109 (1938) S. 184/88*. Überblick über die Geschichte und Entwicklung der Teer- und Oldestillation in Röhrenapparaten.

Die Bedeutung der Schwefelgewinnung, besonders aus Kohle. Von Riediger. Z. VDI 82 (1938) S. 1055/56*. Gewinnung des elementaren Schwefels und Gewinnung aus schwefelhaltigen Ausgangsstoffen. Wirtschaftlichkeitsfragen.

PERSÖNLICHES

Ernannt worden sind:

der Erste Bergrat Westheide vom Bergamt Saarbrücken-Ost zum Oberbergrat als Mitglied des Oberbergamts Bonn,

der Bergrat Bentz vom Oberbergamt Dortmund zum Ersten Bergrat daselbst,

der Bergassessor Dr.-Ing. Ferling vom Bergrevier Schmalkalden zum Bergrat daselbst,

der Bergassessor Sengling vom Oberbergamt Halle zum Bergrat daselbst.

Der Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. Fries ist mit der Leitung der Ver. Karsten-Centrum-Grube der Schlesischen Bergwerks- und Hütten-AG. in Beuthen (O.-S.) beauftragt worden.

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