

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 33

19. August 1933

69. Jahrg.

Anwendungsgebiet der Pfeilzahn- und der Geradzahnmotoren im Bergbau.

Von Bergassessor Dr.-Ing. A. Haarmann, Duisburg.

Entwicklung und Verbreitung der Zahnradmotoren.

Zahnradmotoren für Preßluftbetrieb sind in Deutschland zuerst durch die englischen Spiromotoren bekannt geworden, die dem Antrieb von Stangen- und Kettenschrämmaschinen dienen und im Bergbau wegen ihrer vielseitigen Vorzüge sofort außerordentliche Beachtung fanden. Die Erfindung des Pfeilradmotors ist amerikanischen Ursprungs. Die ersten Patente gingen auf den Namen Deventer und konnten erst nutzbar gemacht werden, nachdem die Maschinenfabriken mit neuzeitlichen Präzisionsmaschinen in der Lage waren, die erforderliche Genauigkeit in der Bearbeitung aller Teile zu erzielen. In Amerika selbst werden derartige Motoren heute vorwiegend von zwei Firmen, der Sullivan Machinery Comp. und der Jeffrey Manufacturing Comp., hergestellt. Die erste baut einen Pfeilradmotor, dessen Rotoren aus einem mittlern Teil mit Geradzahnung und zwei seitlichen Teilen mit Spiralverzahnung zusammengesetzt sind (Abb. 1). Der von der zweiten

Schrämmaschinen elektrisch angetrieben werden. Sehr verbreitet sind die Preßluft-Zahnradmotoren in England, wo die Firma Mavor & Coulson ihre Großschrämmaschinen mit Pfeilradmotoren versieht. Auf den Bau von Pfeilradmotoren haben sich besonders die Stennard-Werke in Wakefield eingestellt, die diese Motoren für die verschiedensten Zwecke liefern.

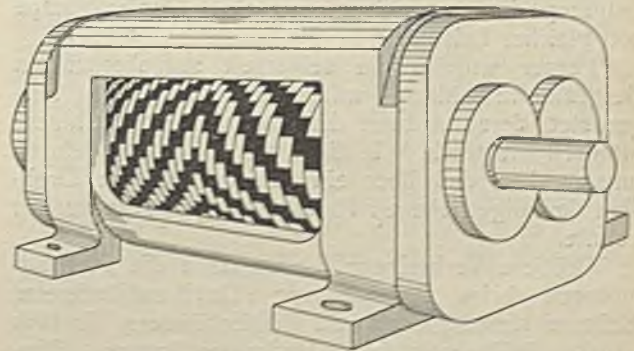


Abb. 2. Stufenzahnmotor von Jeffrey.



Abb. 1. Pfeilradmotor von Sullivan.

Gesellschaft gelieferte Motor entspricht in seiner Wirkung einem pfeilverzahnnten Motor; die Rotoren sind nicht mit einer Pfeil-, sondern mit einer Stufenverzahnung versehen (Abb. 2). Eine weitere amerikanische Form des Zahnradmotors wird von der Denver Rock Drill Manufacturing Comp. in Verbindung mit einem kleinen Schrapperhaspel hergestellt (Abb. 3). Es handelt sich hierbei um einen Geradzahnmotor, der mit sehr hohen Zähnen und hoher Drehzahl bis zu 13,5 PS entwickelt.

In Amerika haben diese Motoren für den Antrieb von Schrämmaschinen verhältnismäßig geringe Bedeutung erlangt, weil die meisten amerikanischen

In Deutschland sind Pfeilradmotoren erstmalig im Zusammenhang mit Stangen- und Kettenschrämmaschinen verwendet worden (Abb. 4). Ihr bestechendstes Merkmal ist die verblüffende Einfachheit. Vorteilhaft für die Verwendung in Schrämmaschinen wirkt ferner der Umstand, daß sich im Pfeilradmotor eine große Kraft auf kleinem Raum zusammendrängt. Dazu kommt die kräftige Bauart und die Möglichkeit, in beliebiger Schräglage zu arbeiten. Angesichts aller

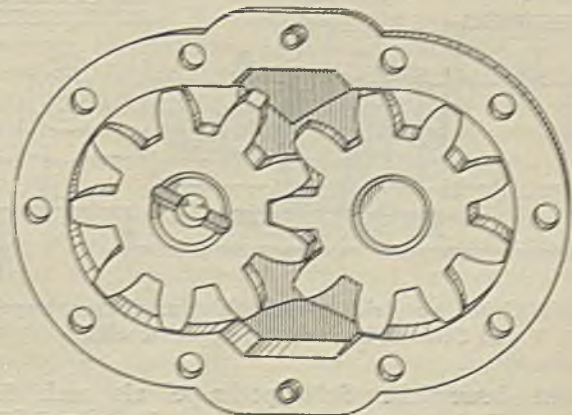


Abb. 3. Geradzahnmotor von Denver.

dieser Vorteile gingen die deutschen Hersteller von Schrämmaschinen ausnahmslos zur Verwendung von Pfeilradmotoren über.

Da es nahe lag, den Pfeilradmotor auch für andere Bergwerksmaschinen nutzbar zu machen, fand er weiterhin bei Pumpen für Wasserhaltungszwecke Verwendung. Diese lassen sich leicht befördern, benötigen wenig Raum und wegen ihres ruhigen Laufes keine besondern Fundamente. Die Bedienung ist einfach, und der Motor kann unmittelbar mit einer Kreiselpumpe gekuppelt werden, die ohne Saug- und Druckventile arbeitet und daher wenig empfindlich ist.



Abb. 4. Getriebeumsteuerbarer 50-PS-Pfeilradmotor für Kettenschrämmaschine großer Leistung.

Abb. 5 veranschaulicht den Raumbedarf einer Pfeilradpumpe im Vergleich zu dem einer Duplex-Pumpe von gleicher Leistung.

Ferner wurden die seinerzeit aufgekommenen Bergestopfmaschinen mit Pfeilradmotoren ausgerüstet, deren Aufbau dem der Schrämmaschinenmotoren entsprach. Wie diese waren sie nur dadurch umsteuerbar, daß über ein Schieberitzel der Drehsinn der angetriebenen Hauptwelle geändert werden konnte.

Größere Verbreitung fanden dann die Pfeilradmotoren beim Antrieb von Gurtbandförderern, kleinern Kratzbändern und Plattenbändern. Endlich wurden Seilbahnantriebe, Grubenventilatoren, Blasversatzmaschinen, Schrapperspindel und Fördererspindel mit Pfeilradmotoren betrieben, und zwar sowohl die

Die Haspelmotoren wechseln ihren Drehsinn durch Veränderung der Luftzuführung.

Kurz erwähnt sei noch die Benutzung von Druckluft-Zahnradmotoren übertage in feuergefährlichen Räumen, wo sie beispielsweise in Benzolfabriken Rührwerke betreiben. Außerdem hat die Eisenbahnverwaltung vielfach ihre Drehscheiben mit Zahnradmotoren wegen deren besonderer Betriebssicherheit ausgerüstet. Die Antriebsluft wird dem Preßluftbehälter der Lokomotive entnommen. Auch Hebezeuge versieht man unter besondern Verhältnissen mit Zahnradmotoren, deren Feinfühligkeit gerühmt wird. In der Marine bewähren sie sich zur Bewegung von Ankerwinden sowie in Unterseebooten für verschiedene Zwecke. Die Schlagwettersicherheit hat den Zahnradmotoren auch Eingang in den Kalibergbau verschafft, wo in den letzten Jahren umfangreiche Ölbohrungen vorgenommen worden sind.

Das Anwendungsgebiet der Zahnradmotoren ist also groß, und damit sind die Anforderungen vielseitig und wechselnd geworden. Man kann heute die Abarten der Pfeilrad- und Geradzahnmotoren sowie die nicht umsteuerbaren und die umsteuerbaren Ausführungen unterscheiden.

Vergleich der Pfeilrad- und Geradzahnmotoren.

Im Fachschrifttum ist über die Entwicklung der Motoren öfter berichtet worden¹, wobei sich die Verfasser entweder für Pfeilrad- oder für Geradzahnmotoren einsetzen. In einer umfassenden Arbeit hat sich besonders Sauer mann² mit den verschiedenen auf dem Markte befindlichen Motorarten beschäftigt und eingehende Untersuchungen über deren Luftverbrauch angestellt.

Luftverbrauch.

Der Luftverbrauch war längere Zeit hindurch das am meisten beachtete Merkmal des Zahnradmotors, und der Streit der Meinungen ging darum, welche der beiden Motorarten in dieser Beziehung günstigere Ergebnisse zeitigte. Wenn man hierüber eine Entscheidung treffen will, so muß man sich Rechenschaft geben über die verschiedenen Umstände, die den Luftverbrauch der Zahnradmotoren beeinflussen.

In erster Linie spielt hier wohl die Genauigkeit der Werkstattausführung eine Rolle, denn deren Fortschritt hat überhaupt erst den Bau von wirtschaftlich arbeitenden Zahnradmotoren ermöglicht. Zur Fertigung der Läufer und der sie umschließenden Gehäuse gehört eine außergewöhnlich sorgfältige Arbeit, die eine lange Erfahrung der Baufirmen voraussetzt. Wenn gute Ergebnisse nicht nur an einigen Musterstücken, sondern in laufender Herstellung erzielt werden sollen, ist eine langjährige Übung vom leitenden Ingenieur bis zum letzten Mann erforderlich. Hier hatten beispielsweise die Firmen, die Rotations-Kompressoren herstellten, von vornherein einen gewissen Vorsprung. Die Meßverfahren und die

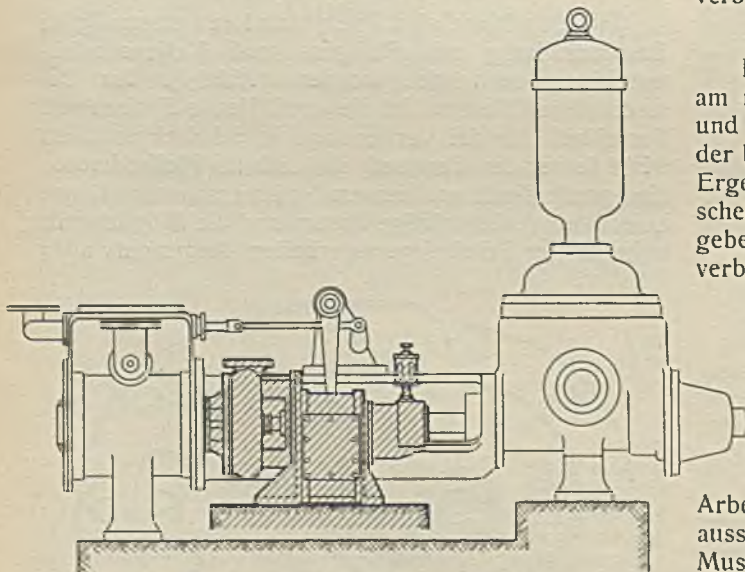


Abb. 5. Größenvergleich zwischen Duplex-Kolbenpumpe und Zahnrad-Kreiselpumpe (gestrichelt).

kleinen, beweglichen Schlepperhaspel als auch die größern Förderhaspel für Blindschachtförderung. Die letzte Verwendung war erst möglich, nachdem man die ursprünglich nur in einem Drehsinn arbeitenden Pfeilradmotoren umsteuerbar gestaltet hatte, unter Verzicht auf ein Wechselgetriebe, das für eine am Seil hängende Last nicht betriebssicher gewesen wäre.

¹ Grahn: Die Förderung mit dem Schlepperhaspel, Bergbau 1928, S. 365; Strödter: Pfeilrad- und Stirnradmotoren für Preßluftantrieb, Bergbau 1928, S. 540; Düsterloh: Pfeilrad- und Stirnradmotoren für Preßluftantrieb, Bergbau 1928, S. 587; Strödter: Pfeilrad- und Stirnradmotoren, Bergbau 1928, S. 675.

² Sauer mann: Versuche an Druckluft-Zahnradmotoren für den Bergbau, Glückauf 1931, S. 785.

Meßwerkzeuge beruhen auf langer Erprobung, ebenso die Wahl der Lager und der zulässigen oder notwendigen Toleranzen.

Diese sind besonders wichtig für den Luftverbrauch. Ein sehr wirtschaftlich arbeitender Zahnradmotor mit geringsten Toleranzen verdankt seinen niedrigen Preßluftverbrauch vielfach nur dem Leichtsinn des Erbauers, denn man darf mit dem Spiel zwischen den Läufern untereinander sowie zwischen den Läufern und dem Gehäuse nicht bis an die Grenze des Möglichen gehen, sondern muß auf den Verschleiß der Lager Rücksicht nehmen, wenn die Motoren außer einem guten Luftverbrauch auch eine hinreichende Lebensdauer haben sollen. Hier kann allein die Erfahrung entscheiden.

Für den Luftverbrauch ist weiterhin die Größe des Motors maßgebend. Wie aus dem Turbinenbau bekannt ist, arbeiten kleinere Maschinen mit verhältnismäßig größeren Spaltverlusten, während größere Maschinen infolge geringerer Spaltverluste einen geringeren spezifischen Luftverbrauch haben.

Die Abmessungen der Läufer sind insofern wichtig, als lange Rotoren bei Pfeilverzahnung eine verhältnismäßig gute Abdichtung nach den Stirnseiten hin ergeben, während kürzere Rotoren in dieser Beziehung ungünstiger sind. Der Durchmesser der Rotoren spielt eine Rolle im Hinblick auf die auftretenden Umfangsgeschwindigkeiten der Verzahnung. Daraus ergibt sich auch, daß die Drehzahl der Rotoren von Bedeutung ist. Sie kann mit Rücksicht auf die erforderliche Betriebssicherheit nicht beliebig gesteigert werden.

Der Vollständigkeit halber sei schließlich darauf hingewiesen, daß auch der bei der Prüfung vorhandene Luftdruck den spezifischen Luftverbrauch beeinflusst. In dieser Beziehung muß man voraussetzen, daß die Vergleiche bei gleichem Luftdruck vorgenommen werden. Weiterhin ist die gleiche Belastung zugrunde zu legen. Inwieweit eine wechselnde Belastung bei der endgültigen Beurteilung des Luftverbrauches ins Gewicht fällt, soll weiter unten erläutert werden.

Zusammengefaßt kann man sagen, daß sich ein einwandfreier Vergleich zwischen einem Pfeilradmotor und einem Geradzahnmotor nur dann durchführen läßt, wenn nach gleichen Toleranzgrundsätzen gebaute Motoren derselben Werkstatt miteinander verglichen werden, und zwar Motoren gleicher Größenordnung und mit übereinstimmendem Verhältnis von Länge und Durchmesser der Rotoren. Der Vergleich muß bei gleicher Drehzahl und bei gleichem Luftverbrauch unter stetiger Belastung angestellt werden. Daraus folgt, daß nur eine Firma, die sich mit dem Bau sowohl von Pfeilradmotoren als auch von Geradzahnmotoren befaßt, hier ein wirklich zutreffendes Urteil zu fällen vermag. Derartige Versuche sind z. B. von der Demag in Duisburg an einem 10-PS-Motor durchgeführt worden. Sie fielen zugunsten des Pfeilradmotors aus und stimmten mit den Feststellungen Sauermanns überein, wonach der theoretische Luftverbrauch eines Zahnradmotors bei Vollfüllung $33,75 \text{ m}^3$ angesaugter Luft je PS und h beträgt und dieser theoretische Luftverbrauch der Volldruckmotoren von den meisten Pfeilradmotoren unterschritten wird, so daß man bei dem Pfeilradmotor unbedingt von einer nutzbringenden Expansion sprechen kann.

Die Praxis zeigt nun, daß für die Beurteilung eines Zahnradmotors der Luftverbrauch keineswegs allein ausschlaggebend ist, sondern daß verschiedene sonstige Eigenschaften die Eignung der Motoren für ihre besonderen Zwecke bestimmen. Zunächst sei hier auf das Anzugsmoment eingegangen.

Anzugsmoment und Arbeitsweise.

In weiten Kreisen ist noch unbekannt, wie das Anzugsmoment zustande kommt und warum ein Pfeilradmotor bei geringer Drehzahl ein höheres Drehmoment entwickelt als bei großer Drehzahl. Die ersten Pfeilradmotoren hatten kein besonders günstiges Anzugsmoment, was daher rührte, daß bei niedriger Drehzahl ein gewisses Überströmen von Preßluft zwischen den Zahnflanken hindurch stattfand. Diese überströmende Preßluft konnte bei den älteren Bauarten an den Stirnflächen entweichen, wodurch die Bildung eines genügenden Luftdrucks zwischen den Zahnflanken verhindert wurde. Erst bei höherer Drehzahl traten die Verluste durch das Abströmen der Preßluft in den Undichtigkeiten zurück, und der Motor entwickelte seine volle Leistung. Wenn also ein Pfeilradmotor ein gutes Anzugsmoment aufweisen soll, so müssen die Stirnflächen gut abgedichtet sein, und die zwischen den Zahnflanken nach der Stirnseite durchströmende Luft darf nicht in den Auspuffkanal entweichen. Die Lage der Auspufflinie ist daher ebenfalls von Wichtigkeit. Die neuzeitlichen Pfeilradmotoren erfüllen diese beiden Forderungen und haben auch bei geringer Drehzahl einen verhältnismäßig dichten Abschluß.

Vom Lamellenmotor her ist bekannt, daß man einen kleinen Überströmkanal anordnet, der die verschiedenen Zellen des Motors miteinander verbindet und somit bei niedriger Drehzahl die Zellen mit dem vollen Admissionsdruck füllt. Die Zellen des Lamellenmotors erweitern sich in dem sichelförmigen Raum über dem Rotor und ermöglichen eine expandierende Ausnutzung der Preßluft. Bei niedriger Drehzahl arbeiten sie mit Volldruck, während bei hoher Drehzahl die Bedeutung des kleinen Überströmkanals zurücktritt und der Motor selbsttätig zur Expansionsarbeit übergeht. Ganz ähnlich sind die Verhältnisse beim Pfeilradmotor. Die Taschen der Pfeilzähne erweitern sich bei der Drehung der Läufer und bewirken die expandierende Ausnutzung der Preßluft. Dem Überströmkanal im Lamellenmotor entspricht die erwähnte Durchströmungslinie im Teilkreis der Verzahnung, so daß sich bei niedriger Drehzahl die durch die Pfeilzähne gebildeten Taschen mit dem vollen Admissionsdruck auffüllen. Ist der Motor für einen Füllungsgrad von 50% berechnet, also für einen mittlern Arbeitsdruck von beispielsweise 2 at bei voller Drehzahl, so wird sich bei niedriger Drehzahl infolge des Überströmens der Preßluft der mittlere Arbeitsdruck auf den vollen verfügbaren Leitungsdruck erhöhen und der Motor ein höheres Drehmoment entwickeln als bei voller Drehzahl. Ein Expansionsmotor ist demnach von vornherein überbemessen, damit er auch bei der sich später einstellenden geringen Füllung noch die erforderliche Leistung hergibt, und man kann sagen, daß hinsichtlich der Zugkraft bei niedriger Drehzahl ein 20-PS-Pfeilradmotor etwa einem 30-PS-Geradzahnmotor entspricht.

Aus dieser Eigenschaft eines richtig gebauten Pfeilradmotors ergibt sich umgekehrt seine »weiche«

Arbeitsweise. Er ist insofern elastisch, als er bei sinkender Drehzahl eine höhere Durchzugskraft entwickelt. Es liegt nahe, einen Vergleich mit Elektromotoren anzustellen, indem man auf die Unterschiede zwischen den einfachen Wirbelstromläufern mit Kurzschlußanker und den Doppelnutmotoren hinweist. Die Doppelnut- oder gar Dreifachnutanker haben eine weichere Arbeitsweise und ziehen bei steigender Last stärker durch als die einfachen Wirbelstromläufer mit Kurzschlußanker, die verhältnismäßig hart arbeiten und bei steigender Last früh ihr Kippmoment erreichen. Man könnte also etwa sagen, daß die Geradzahnmotoren den einfachen Wirbelstromläufern entsprechen, während die Pfeilradmotoren den Doppelnut- oder Dreifachnutmotoren ähneln.

Diese Eigenschaft ist von besonderem Wert bei Blindschachthaspeln. Im Augenblick des Anfahrens arbeiten die Pfeilradmotoren mit Volldruck und entwickeln ein außerordentlich hohes Anzugsmoment, bei gesteigerter Fahrt dagegen schalten sie sich gewissermaßen selbsttätig auf Expansionsarbeit um und verringern damit den spezifischen Luftverbrauch. Diese Tätigkeit der Umschaltung auf Expansionsarbeit wird bei hochwertigen Fördermaschinen von dem gewissenhaften Fördermaschinenführer mit Hilfe der Steuerung bewirkt; bei Blindschachthaspeln ist wegen der Kürze der Züge und wegen der ungeschulten Bedienung eine derartige Umschaltung nicht üblich. Hier liegt also der unter andern Vorzügen wichtige Vorteil der Pfeilradmotoren für die Blindschachtförderung und der Grund für die Preßluftersparnis. Ein Vergleich zwischen Kolbenhaspeln und Pfeilradhaspeln darf daher nicht in der Weise gezogen werden, daß man die Preßluftverbrauchszahlen je PS miteinander vergleicht, sondern es müssen Messungen über die ganze Länge eines Förderzuges oder besser noch über die Dauer einer längeren Betriebszeit angestellt werden, wenn man wirklich einwandfreie Ergebnisse erzielen will. Bei Berücksichtigung der selbsttätigen Umschaltung des Pfeilradmotors auf Expansionsarbeit wird dieser hinsichtlich des Luftverbrauches stets günstig gegenüber einem Kolbenhaspel mit gleichem Anzugsmoment abschneiden.

Umsteuerbarkeit.

Von Bedeutung für die Beurteilung der Zahnradmotoren ist ferner die Umsteuerbarkeit. Die ersten Pfeilradmotoren ließen sich nicht umsteuern; sollte der Drehsinn an der Kraft abgebenden Welle geändert werden, so war die Zwischenschaltung eines Wendegetriebes erforderlich, das jedoch mancherlei Nachteile hat. Ein etwas schwacher Punkt ist schon die Befestigung des Schieberitzels auf der Welle, die sich nicht mit Spannungsverbindung herstellen läßt. Die mit mehreren Nuten versehenen Wellen, welche die Schieberitzel tragen, müssen sehr sorgfältig gefertigt und gehärtet sein. Immerhin wird ein gewisser Verschleiß nicht ausbleiben, was für den ruhigen Lauf und die Lebensdauer des Wendegetriebes ungünstig ist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Bedienung eines derartigen Wendegetriebes einige Schulung voraussetzt, und es ist nicht ganz einfach, dem ungeübten Bergmann beizubringen, daß er das Wendegetriebe vorsichtig zu schalten hat, wenn er Zahnbrüche vermeiden will. Neue Bauarten verhüten ziemlich zuverlässig, daß gleichzeitig Vorwärtsgang und Rückwärtsgang in Eingriff gebracht werden.

Man hat die verschiedensten Einrichtungen und Zahnformen erdacht, um eine Einschaltung der Zähne im Ruhezustand zu ermöglichen, jedoch nicht immer erfolgreich. Im allgemeinen muß beim Einschalten eines der Räder in Bewegung sein und der Bedienungsmann ein gewisses »Gefühl« für seine Maschine haben. Dieses Gefühl geht indessen bei ermüdeten Bergleuten und bei verlangten Spitzenleistungen sehr häufig verloren, so daß Getriebebrüche die Folge sind. Ein großer Nachteil des Wendegetriebes ist auch der Umstand, daß beim Umschalten die Last vorübergehend von der Antriebskraft getrennt wird. Bei schwebenden Lasten, also bei Blindschachtförderung, ist die Verwendung eines Wendegetriebes daher unzulässig, und bevor der Pfeilradmotor zum Antrieb von Blindschachthaspeln geeignet wurde, mußte die Frage der Luftumsteuerbarkeit gelöst sein. Man hat dies auf verschiedene Weise erreicht, jedoch würde eine kritische Beleuchtung der einzelnen Möglichkeiten über den Rahmen des vorliegenden Aufsatzes hinausgehen. Die Schwierigkeit liegt stets in der Beseitigung einer auf der Gegenseite der Rotoren auftretenden Kompressionswirkung, worauf die verschiedensten Maßnahmen hinzielen (geteilte Gehäuse, drehbare Büchsen, Entlüftungsschieber, Entlüftungsventile). Bewährt haben sich selbsttätige Entlüftungsventile. Nachdem diese Lösung für Blindschachthaspel gelungen war, hat man luftumsteuerbare Motoren auch für Förderbänder eingeführt, weil sie den Vorteil bieten, daß man ohne Zwischenpause vom Vorwärtsgang auf den Rückwärtsgang schalten und beispielsweise überlastete Gurtbandförderer, die stehengeblieben sind, durch kurzes Hin- und Herschalten wieder flott machen kann. Wertvoll ist in jedem Falle an den luftumsteuerbaren Motoren, daß eine Trennung der Kraft von der Last nicht zu erfolgen braucht. Ein Durchgehen der Rotoren selbst bei festsitzendem Regler wird hierdurch mit Sicherheit vermieden.

In dieser Beziehung bieten nun die Geradzahnmotoren den großen Vorteil vor den getriebeumsteuerbaren Pfeilradmotoren, daß sie sich in einfacher Weise durch Vertauschung der Luftwege umsteuern lassen.

Lebensdauer und Preis.

Die Haltbarkeit der Rotoren ist natürlich ebenso wichtig für die Beurteilung der Bauart wie die bereits erörterten Punkte. Hier sind die Meinungen geteilt. Die Hersteller der Geradzahnmotoren nehmen für sich in Anspruch, daß ihre Rotoren gehärtet und geschliffen werden können, was bei Pfeilzahnrotoren nicht möglich ist. Dafür muß man diesen aber zugeben, daß ihre Zähne eine längere Eingriffsdauer haben, wodurch ein sehr ruhiger Gang erzielt wird. Das Fehlen jeglicher Wärmebehandlung ist sicherlich als ein Vorteil anzusprechen, weil in die Herstellung kein neuer Unsicherheitsfaktor hineingetragen wird; es ist daher günstig, daß die lange Eingriffsdauer und der ruhige Gang der Pfeilzähne eine Wärmebehandlung überflüssig machen.

Bei der gegenwärtigen Wirtschaftslage ist nicht zuletzt auch der Preis der Motoren für die Beurteilung maßgebend. Eine mit Expansion arbeitende Dampfmaschine hat einen längeren Zylinder als eine mit Volldruck arbeitende Kolbenmaschine von gleichem Durchmesser und gleicher Leistung (Abb. 6). Hieraus ergeben sich ein höheres Gewicht und ein höherer Preis.

Entsprechend sind die Verhältnisse bei den Zahnradmotoren. Der mit Expansion arbeitende Pfeilradmotor muß notwendigerweise größer, schwerer und damit teurer ausfallen als ein nach denselben Grundsätzen

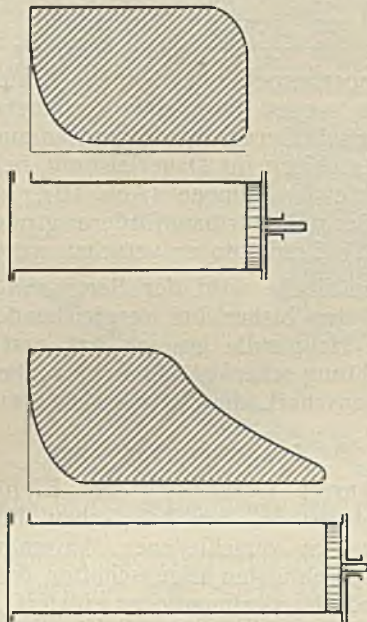


Abb. 6. Diagramme und zugehörige Maschinengrößen einer Volldruckmaschine (oben) und einer Expansionsmaschine (unten) von gleicher Stärke.

gebauter Volldruckmotor (Abb. 7). Um einen Anhaltspunkt über den Einfluß des Preises zu geben, könnte man folgende Berechnung anstellen.



Abb. 7. Größenvergleich zwischen Geradzahnmotor (links) und Pfeilradmotor (rechts) von gleicher Nennleistung.

Angenommen, der Anschaffungspreis eines 30-PS-Geradzahnmotors beträgt 2000 *ℳ* und der eines gleich starken Pfeilradmotors 3000 *ℳ*, so daß ein Preisunterschied von 1000 *ℳ* besteht. Der Anschaffungspreis belastet die Betriebskosten mit 8% für Verzinsung, 20% für Abschreibung und 7% für Instandhaltung, zusammen also mit 35% jährlich. Dann ergeben sich für den Unterschied im Anschaffungspreis 35% von 1000 *ℳ* = 350 *ℳ* im Jahr oder rd. 1,20 *ℳ* je Tag. Rechnet man diesen Wertbetrag in Preßluftmenge um, so ist der zulässige Luftmeherverbrauch des billigern Motors bei einem Preßluftpreis von 0,3 Pf. je m³ $\frac{1,20}{0,3}$ = 400 m³ je Tag.

Ein 30-PS-Pfeilradmotor hat einen Luftverbrauch von etwa 0,6 m³ je PS und min, also 18 m³, oder 1080 m³/h. Die Luftersparnis gegenüber dem Geradzahnmotor betrage 10%, also rd. 100 m³/h. Das würde bedeuten, daß bei vierstündiger Lauf-

zeit eine Ersparnis von 400 m³ erzielt wird und somit für beide Motorarten Gleichheit der Kosten besteht. Bei kürzerer Laufzeit wird der Geradzahnmotor wirtschaftlicher sein, während bei längerer Laufzeit der Pfeilradmotor den Vorzug verdient.

Man kann die Rechnung auch umgekehrt anstellen, indem man von der beabsichtigten Laufzeit der Motoren ausgeht und etwa wie folgt rechnet. Ein 30-PS-Pfeilradmotor habe einen Luftverbrauch von 0,6 · 30 = 18 m³/min oder 1080 m³/h. Die Laufzeit betrage 10 h/Tag, der tägliche Luftverbrauch also 10800 m³. Die Kosten der Preßluft belaufen sich dann täglich auf 0,3 · 10800 = 3240 Pf. = rd. 32 *ℳ*. Wenn nun für einen gleich starken Geradzahnmotor ein um 10% höherer Luftverbrauch vom Lieferwerk angegeben wird, so würde das für den Verbraucher eine tägliche Mehrausgabe von 3 *ℳ* oder von 900 *ℳ* im Jahr bedeuten. Für den Pfeilradmotor wird man also vom Standpunkt der Druckluftkosten aus unbedingt einen um 900 *ℳ* höhern Anschaffungspreis anlegen können, weil dieser Mehrpreis in spätestens einem Jahre wieder ausgeglichen ist.

Wahl des Motors.

Die Entscheidung über die Wahl des Motors muß man also nach den verschiedensten Gesichtspunkten und unter Berücksichtigung der erwähnten Eigenschaften treffen. Kleinere Motoren (Abb. 8) können

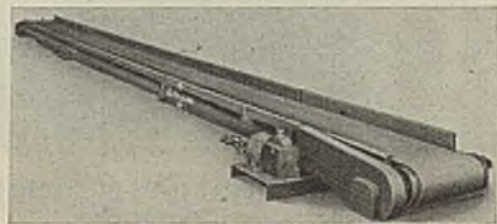


Abb. 8. Luftumsteuerbarer 2,5-PS-Geradzahnmotor für Liliput-Band.

geradverzahnt werden, weil der Unterschied im spezifischen Luftverbrauch zwischen dem Geradzahn- und dem Pfeilradmotor infolge der Spaltverluste an sich gering ist. Außerdem ist der zahlenmäßige Luftverbrauch niedrig und spielt daher im Grubenhaushalt keine erhebliche Rolle.

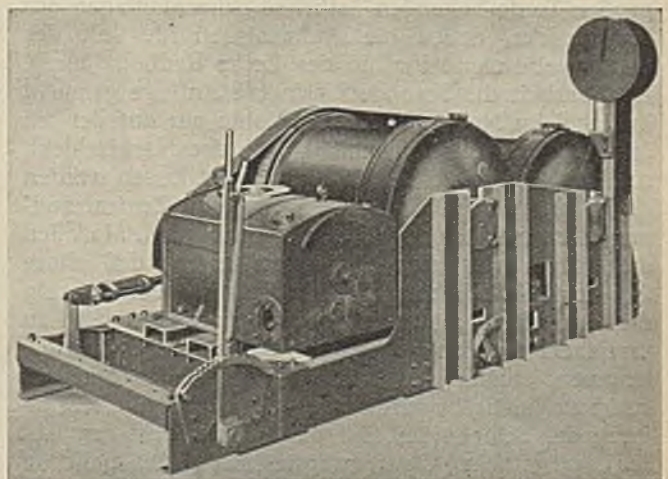


Abb. 9. Nicht umsteuerbarer 80-PS-Pfeilradmotor für Schrapperhaspel mit stark wechselnder Beanspruchung.

Nach der Arbeitsaufgabe sind Motoren mit gleichmäßiger und mit wechselnder Last zu unterscheiden. Die ersten können als Geradzahnmotoren ausgeführt sein, die zweiten dagegen werden wegen der weichen Arbeitsweise und wegen der besondern Vorzüge hinsichtlich der Umstellung auf Expansionsarbeit zweckmäßig als Pfeilradmotoren gewählt, so z. B. Schrapperspindel-Motoren (Abb. 9), weil hier beim Eingreifen des Schrappers in das Haufwerk hohe Zugbeanspruchungen auftreten und große zusätzliche Drehmomente vorteilhaft sind. Ebenso verwendet man für Blindschachthassel vorteilhaft Pfeilradmotoren wegen der günstigen Anfahrereigenschaften und des geringen spezifischen Luftverbrauchs bei höherer Drehzahl.

Die Frage der Umsteuerbarkeit spielt insofern eine Rolle, als man für Motoren, die häufig um-

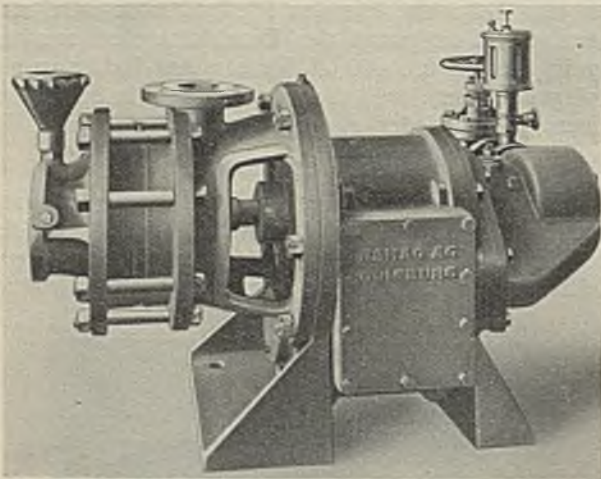


Abb. 10. Nicht umsteuerbarer 16-PS-Pfeilradmotor für Kreiselpumpe (Dauerbetrieb).

gesteuert werden müssen, zweckmäßig Geradzahnmotoren wählt, wenn man nicht den Einsatz eines luftumsteuerbaren Pfeilradmotors zugestehen will, was doppelte Vorteile bietet.

Endlich ist die Arbeitsdauer der Bergwerksmaschinen von gewisser Bedeutung. Man kann sagen, daß nur vorübergehend benutzte Maschinen, wie Schlepperhassel oder kurze Kratzbänder im Bergedamm, wegen ihrer unvollkommenen Ausnutzung besser mit Geradzahnmotoren auszurüsten sind, während Maschinen für Dauerleistung, beispielsweise ständig laufende Pumpen (Abb. 10), Kratzbänder, Plattenbänder und Gurtbandförderer großer Leistung, besser mit Pfeilradmotoren versehen werden.

In jedem Falle wird der Bergmann dem Luftverbrauch, der bisher bei vergleichenden Betrachtungen die Hauptrolle gespielt hat, erst in zweiter Linie Beachtung schenken. Ausschlaggebend ist eine andere Eigenschaft, die Betriebssicherheit.

Zusammenfassung.

Nach kurzer Darstellung der Einführung von Zahnradmotoren in den heimischen Bergbau und Aufzählung der verschiedenen Anwendungsgebiete werden die wichtigsten Eigenschaften der Pfeilradmotoren und Geradzahnmotoren erörtert. Für die Beurteilung im praktischen Betriebe ist nicht allein der Luftverbrauch maßgebend, sondern auch eine Anzahl anderer Eigenschaften, wie z. B. das Anzugsmoment, die Weichheit des Ganges, die Umsteuerbarkeit und der Preis. Bei der Wahl des Motors sind dementsprechend zu berücksichtigen die Größenordnung, Art der Belastung, Notwendigkeit der Umsteuerung und die jeweilige Laufzeit. Im Vordergrund der verschiedenen Gesichtspunkte steht für den Bergbau die Betriebssicherheit.

Zündung sämtlicher Sprengschüsse von einer Stelle der Grube.

Von Oberingenieur Dr.-Ing. K. Jericho, Ahlen (Westf.).

(Schluß.)

Erste Anwendung des Zündverfahrens und die dabei erzielten Ergebnisse.

Die Zeche Westfalen in Ahlen gehört zu den in großer Tiefe bauenden östlichen Schachtanlagen des Ruhrbezirks, denen die Aufsichtsbehörde seit der Schlagwetterexplosion auf der Zeche Radbod für die Schiebarbeit die besonders schwere Auflage gemacht hat, daß im Nebengestein der Kohle nur auf der am schwächsten belegten Schicht, also der Nachtschicht, und in der Kohle überhaupt nicht geschossen werden darf. Im April 1932 ist hier das neue Zentralzündverfahren zum ersten Male erprobt worden. Man ließ sich dabei von dem Gedanken leiten, daß diese Art der Schußzündung bei Bewährung geeignet sein müsse, Befreiung von den genannten Vorschriften zu erreichen, die den Betrieb nicht nur außerordentlich hemmen, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht recht ungünstig beeinflussen. Wie sehr eine Beschränkung der Schiebarbeit auf die Nachtschicht den Ablauf neuzeitlicher Gewinnungstechnik lähmt, geht am besten aus dem Hinweis hervor, daß die Verbiegeschwindigkeit im Abbau durch den von der Schiebarbeit abhängigen Abbaustreckenvortrieb bestimmt

wird. Je nach der Flözmächtigkeit und der Beschaffenheit des Nebengesteins läßt sich dieser, zumal wenn große Streckenquerschnitte erforderlich sind, nicht annähernd auf das Maß des möglichen Abbaufortschrittes bringen. Dies bedeutet, da volle Belegung nicht möglich ist, eine schlechte Ausnutzung der Betriebspunkte und den Verzicht auf weitestgehende Betriebszusammenfassung mit ihren großen Vorteilen in wirtschaftlicher und sicherheitlicher Hinsicht. Die wirtschaftlichen Vorzüge der Kohlengewinnung durch Schiebarbeit gegenüber der Gewinnung von Hand bedürfen keiner nähern Begründung.

Die ersten Versuche mit der Zentralzündanlage sind in einer Bauabteilung mit Blindortversatz vorgenommen worden, die einen zweiflügeligen Flözbetrieb mit streichendem Rutschenstrebau umfaßte. Bei einer Flözmächtigkeit von 0,8–0,9 m betrug die Höhe der Streben 120–140 m. Die Blindörter wurden in Abständen von je 12 m im Hangenden nachgeschossen und, nachdem sie eine Länge von 30 m erreicht hatten, abgesetzt. Eine im Versatz ausgesparte Wetterrösche vermittelte eine gute Bewetterung. Dieser Betrieb, in dem täglich 20 Blindörter und

4 Abbaustrecken, insgesamt also 24 Schießörter mit je 5 Schüssen zu bedienen waren und in dem die Gewinnung in einem höchst nachteiligen Abhängigkeitsverhältnis zur Schießarbeit stand, war für den Versuch besonders geeignet. Abb. 14 veranschaulicht die Gesamtanordnung der Versuchsanlage. Der Wahlschalter ist in einer nahe beim Hauptförderschacht im Einzelstrom gelegenen Kammer untergebracht,

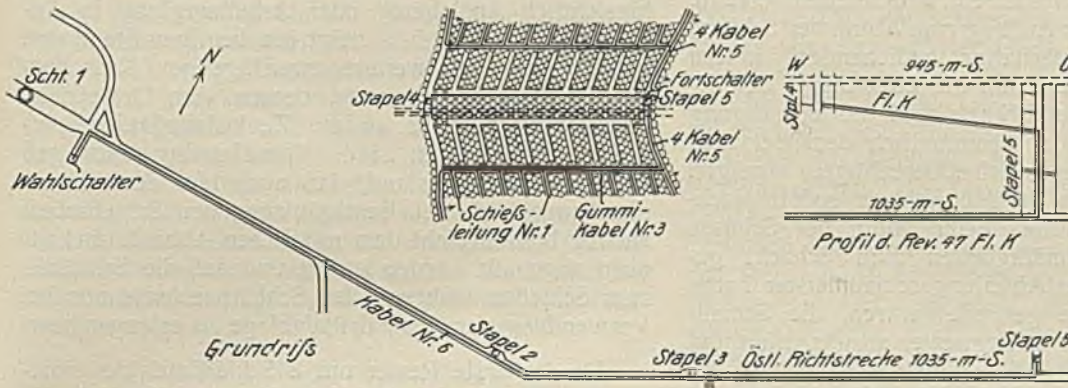


Abb. 14. Gesamtanordnung der Zentralzündanlage im Flöz K, Revier 47.

kuppelte man die Schießleitungen (Nr. 1, Abb. 15) unter Verwendung der Zwischenklemmenstücke an, und zwar an jedes Kabel die Schießleitungen von drei Örtern, also einer Gruppe (Abb. 16). Jede Gruppe entsprach demnach nur einem der 24 am Fort- und Wahlschalter vorgesehenen Schießörter. Dadurch war es ohne betrieblichen Nachteil möglich, die Zahl der Kabel für jeden Abbauflügel auf vier zu beschränken

und die für den Betrieb immerhin schwierige Verlegung eines besonderen Kabels für jedes Schießort, also von insgesamt 12 für jeden Abbauflügel, zu vermeiden. Mit dem Fortschreiten des Abbaus und Vorrücken der Wetterrösche um den genannten Abschnitt wurden die Streckenkabel

deren besonderer Sicherheitsverschluß Unbefugten den Zutritt verwehrt und Schutz gegen mutwillige Zerstörungen bietet. Für die Anlage der Kammer in der Nähe des Schachtes untertage waren betriebstechnische Gründe, auf die noch zurückzukommen ist, und die hohen Kosten eines rd. 1100 m langen Schachtkabels ausschlaggebend. Die gewählte Lage bietet die Möglichkeit, nach und nach sämtliche in den verschiedenen Himmelsrichtungen gelegenen Bauabteilungen an die Zündeinrichtung anzuschließen.

um ein entsprechendes Stück verlängert und die aufzurollenden Gummikabel aus der abzuwerfenden in die neu ausgesparte Wetterrösche verlegt. Zu der Verlegung der Streckenkabel sei noch bemerkt, daß man eine Gesamtlängenzugabe von 10% in gleichmäßig auf die Gesamtlänge verteilten Durchhangschleifen wählte, um eine weitgehende Nachgiebigkeit bei Auswirkungen von Gebirgsdruck in den Strecken zu gewährleisten.

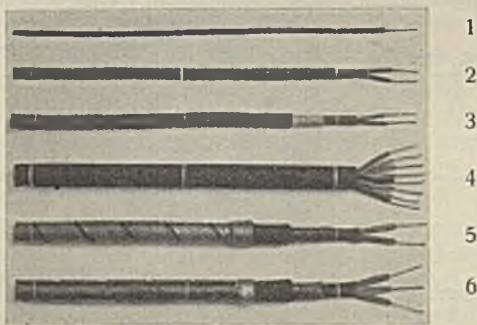


Abb. 15. Kabel der Zentralzündanlage.

Zunächst wurde mit der Zentralzündanlage nur in einem Abbauflügel geschossen, und zwar am Ende der Nachtschicht, nachdem die mit dem Rutschen-umlegen und Abbaustreckenvortrieb beschäftigte Belegschaft ausgefahren war. Die Arbeit des Ladens und Besetzens hatte der Schießberechtigte so rechtzeitig zu beginnen, daß sie bis zu dem für die ersten Versuche früher gelegten Schichtende beendet war. Als besondere Sicherungsmaßnahme sperrte man, sobald der letzte Mann die Bauabteilung verlassen hatte, die Kopfstrecke unmittelbar am Stapel durch ein großes

Vom Wahlschalter aus läuft das Kabel Nr. 6 (Abb. 15) durch die östliche Richtstrecke zum Förderstapel der Abteilung, in diesem aufwärts zum Flöz und zu dem dort am Abzweig der beiden Kohlenabfuhrstrecken gleichfalls in einer kleinen, unter sicherem Verschluß gehaltenen Kammer eingebauten Fortschalter. In demselben Raum, der mit den einfachsten Mitteln und in bescheidenster Größe hergestellt wurde, fand auch der Sicherungstrennschalter Aufstellung. Zur Verbindung des Fortschalters mit den Schießleitungen der Ört wurden durch die Abbaustrecken, wie Abb. 14 zeigt, je vier bewehrte Kabel (Nr. 5, Abb. 15) bis zur Wetterrösche geführt, dort Gummikabel (Nr. 3, Abb. 15), die im beengten Abbauraum leichter zu handhaben und gegen Steinfall verhältnismäßig unempfindlich sind, angeschlossen und durch die Wetterrösche zu dem Abzweig der Blindörter verlegt. Hier

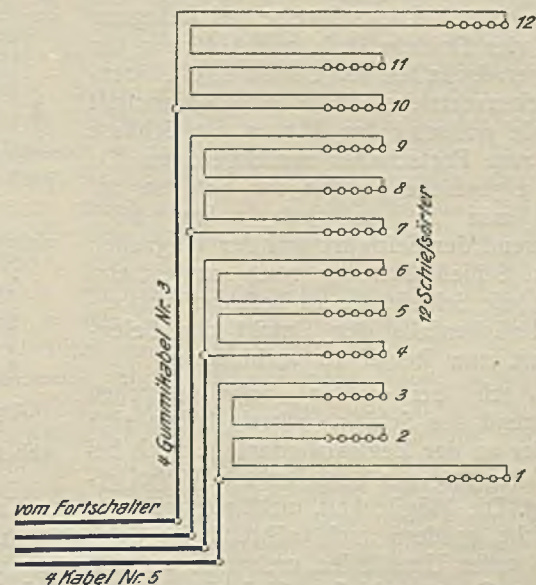


Abb. 16. Schema der Schußschaltung.

Schild ab, das fast den ganzen Streckenquerschnitt ausfüllte und die Aufschrift trug: »Vorsicht! Lebensgefahr, es brennt«. Während der Ausfahrt der Belegschaft begab sich der Schießfahruer zum Fortschalter, wo er selbst für die Absperrung der Kohlenabfuhrstrecke zu sorgen hatte, prüfte am Zündermeßbrett die Leitungen auf ihren Widerstand und setzte dann, wenn alles in Ordnung befunden worden war, den Sicherungstrennschalter ein. Anschließend erteilte er durch Fernsprecher Auftrag zum Abtun der Schüsse an einen den Wahlschalter bedienenden andern Schießberechtigten, der dann die Zündung in der beschriebenen Weise durchführte und die Beendigung seiner Arbeit ebenfalls fernmündlich dem bei dem Fortschalter verbliebenen Schießberechtigten anzeigte. Hierbei bot sich auch die Möglichkeit, sofort Nachricht über gegebenenfalls beim Abtun der Schüsse beobachtete Unregelmäßigkeiten zum Schacht gelangen zu lassen. Der Abteilungsschießmeister hatte, nachdem die Schüsse gezündet waren, die Schießörter zu befahren, auf Schlagweiter abzuleuchten und nach seiner Ausfahrt, die zeitlich der Anfahrt der Morgenschicht vorausging, Bericht über den Befund zu erstatten.

Die Zentralzündanlage hat bei den Versuchen, die später auch auf den zweiten Abbaufügel ausgedehnt wurden, erwartungsgemäß gearbeitet. Trotz der verschiedenartigen, nach der Schilderung vielleicht als umständlich erscheinenden Arbeitsvorgänge zeigte sich sofort eine willkommene Vereinfachung gegenüber dem üblichen Verfahren, bei dem Ort für Ort während der ganzen Nachtschicht mit jeweils besonderer Absperrung abgeschossen wurde. Die denkbar einfache Bedienung der Einrichtung wurde von den Schießberechtigten in kürzester Zeit erlernt. Auf Grund der Versuchsergebnisse erteilte die Aufsichtsbehörde die Genehmigung zum Schießen während des Schichtwechsels. Man verfuhr dabei in der gleichen Weise, und zwar erfolgte die Zündung der Schüsse zu Beginn der Seilfahrt, also dem Zeitpunkt, an dem sich die ausfahrende Belegschaft bereits am Schacht untertage, die einfahrende Belegschaft dagegen noch am Schacht über Tage befand. Die zeitweise bei Belegung von vier Dritteln, d. h. mit Ablösung der Kameradschaften vor Ort an zwei Abbaustreckenvortrieben anwesende Mannschaft wurde während des Abtuns der Schüsse bis zum Fortschalter zurückgezogen. Da das eigentliche Zünden der Schüsse nur 2–3 min in Anspruch nahm, blieb während der Seilfahrt und der Wegzeiten dem Schießfahruer noch ausreichend Zeit, die Schießörter zu befahren und erforderlichenfalls den Zutritt der Belegschaft zum Revier zu verhindern.

Auch bei diesen Schießversuchen während des Schichtwechsels haben sich weder an der Zentralzündanlage noch bei der Regelung der Schießarbeit Mängel gezeigt. Die Möglichkeit, nicht nur während der Nachtschicht, sondern auch während des Schichtwechsels, also unter Umständen mehrmals an einem Tage an einem Ort zu schießen, ließ eine stärkere Belegung und eine Beschleunigung des Verhiebes zu. Somit war

das der Zentralzündanlage zunächst gesteckte Ziel erreicht.

Weiterverwendung der Zündanlage.

Nach Verhieb des Reviers wurde die Anlage in einen neu vorgerichteten zweiflügeligen Abbaubetrieb mit denselben Betriebsbedingungen übernommen, wo sie heute noch ohne bemerkenswerte Änderungen hinsichtlich Anordnung oder Arbeitsregelung in Anwendung steht. Abb. 17 zeigt den heutigen Stand und gleichzeitig einen weitem zweiflügeligen Rutschstrebbaubau mit Handversatz, dessen vier Ortbetriebe inzwischen ebenfalls an die Zentralzündanlage angeschlossen worden sind. Veranlassung dazu gab wiederum der Umstand, daß auch hier der Abbaustreckenvortrieb bei Beschränkung der Schießarbeit auf die Nachtschicht dem möglichen Abbaufortschritt nicht angepaßt werden konnte und daß die Erlaubnis zum Schießen während des Schichtwechsels nur bei Verwendung der Zentralzündanlage zu erlangen war.

Da das erste Revier nur 8 Schießörter des Fortschalters in Anspruch nahm, konnte man die vier Örter des weitem Revieres bequem durch ein starkes Gummikabel (Nr. 4, Abb. 15) anschließen. Dieses läuft, wie aus Abb. 17 hervorgeht, vom Fortschalter aus zurück zur Richtstrecke und dann durch den südlichen Querschlag zu dem Bergstapel des zweiten Reviers, wo je zwei zweiadrige Kabel für die beiden Kopfstrecken und Kohlenabfuhrstrecken (Sohlenstrecken) abzweigen. Auch in dieses Kabel ist vor Eintritt in die Bauabteilung, nämlich in der Zugangsstrecke zu dem Bergstapel auf der untern

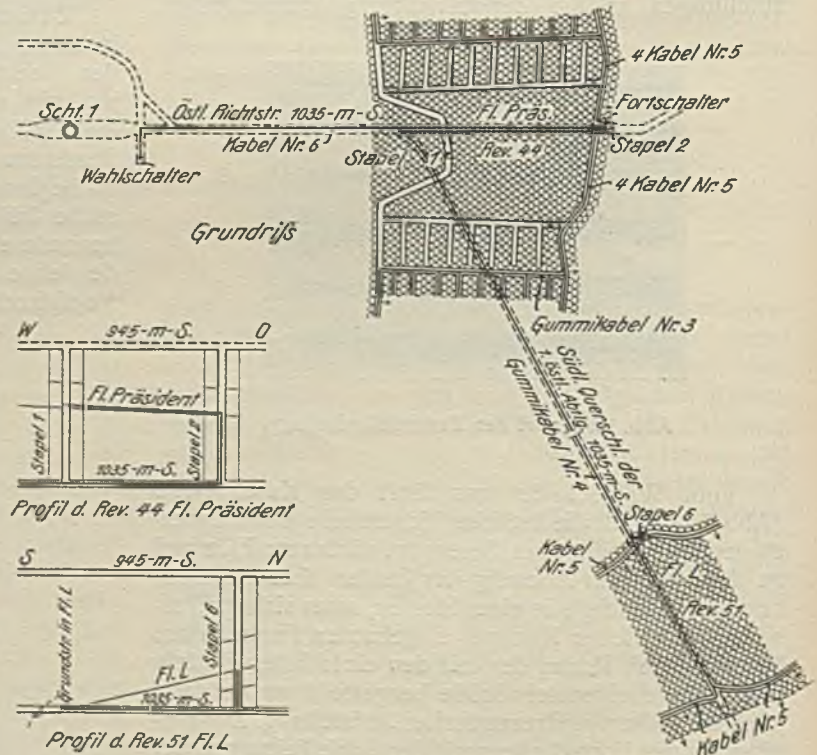


Abb. 17. Anordnung einer Zentralzündanlage in den Revieren 44 und 51.

Sohle, ein Sicherungstrennschalter unter Verschluss eingebaut, der nur dem Schießberechtigten dieses Reviers zugänglich ist und zur besondern Sicherung der während des Ladens und Besetzens der Schüsse anwesenden Belegschaft dient. Da dieser achtpolige

Trennschalter wegen seines Umfanges und Gewichtes nicht in der Tasche mitgeführt werden kann, steht dem Schießberechtigten ein besonderer Kasten zur Verfügung, in dem er den Schalter vor Beginn der genannten Arbeit verwahrt. Zu Beginn des Schichtwechsels, d. h. nach Abfahrt der Revierbelegschaft, hat der Schießberechtigte hier wie in dem andern Revier seine Schüsse zum Abtun vorbereitet. Er setzt seinen Trennschalter ein und meldet durch einen daneben angeordneten Fernsprecher an den Fortschalter, daß die Zündung der Schüsse erfolgen kann. Sobald der dort anwesende Schießberechtigte sämtliche Leitungen geprüft und seinen eigenen Trennschalter eingesetzt hat, erwirkt er ebenfalls fernmündlich das Abtun der Schüsse vom Wahlschalter aus. Der Vollständigkeit halber sei noch bemerkt, daß auch in dem zweiten Revier die während des Schichtwechsels anwesende Mannschaft für die Dauer der Schießarbeit zurückgezogen und daß für ordnungsmäßige Absperrung Sorge getragen wird.

Versuche mit der Abhorchanlage.

Die Zentralzündanlage ist vor einigen Monaten durch die beschriebene Abhorchanlage in der Weise ergänzt worden, daß die Abhorchvorrichtung mit dem Schreibgerät neben dem Wahlschalter in der Kammer nahe dem Schacht, das Mikrophon dagegen in der Nähe der im nördlichen Flügel des ersten Reviers anstehenden Schießörter Aufstellung gefunden hat. Als Verbindungskabel wurde ein Gummikabel (Nr. 2, Abb. 15) neben dem Schießkabel verlegt. Naturgemäß vermag man mit dem Mikrophon nur den Schall derjenigen Schüsse aufzunehmen, die in einigermaßen benachbarten Schießörtern gezündet werden, im vorliegenden Falle z. B. in den Schießörtern eines Abbauflügels. Durch Versuche wurde als günstigster Aufstellungsort für das Mikrophon eine in der obern Hälfte der Wetterrösche gelegene Stelle ermittelt.

Die Abhorchanlage arbeitet einwandfrei. Da mit Momentzündern geschossen wird, ist nur der gemeinsame Schall der gruppenweise gezündeten Schüsse am Lautsprecher zu hören. Die Verwendung von Zeitzündern gestattet, jeden einzelnen Schuß nacheinander wahrzunehmen und vom Schreibgerät aufzeichnen zu lassen. Bei dieser Schießweise, für welche die Abhorchanlage im besondern gedacht ist, läßt sich demnach sofort durch Auge und Ohr feststellen, ob sämtliche Schüsse gekommen sind. Auf die praktische Bedeutung des Gerätes soll später eingegangen werden. Erwähnt sei noch, daß man bei eingeschalteter Abhorchanlage während des Betriebes, unabhängig von der Schießarbeit, den Ablauf sämtlicher Betriebsvorgänge bis ins einzelne am Lautsprecher abhören kann.

Beurteilung und Ausblick.

Da die Zentralzündanlage heute nahezu ein volles Jahr in Betrieb steht und in dieser Zeit bereits verschiedenartige Anwendung gefunden hat, können die Versuche als abgeschlossen gelten. Als Ergebnis ist ein voller Erfolg zu verzeichnen. Wenn aus der genannten Betriebsdauer in dem noch kleinen Anwendungsbereich auf der Zeche Westfalen die Berechtigung zu einer Beurteilung hergeleitet werden darf, so kann diese nur dahin lauten, daß die Anlage den ihr zugrunde liegenden, eingangs geschilderten theoretischen Erwägungen vollauf gerecht wird. Das

mit den Versuchen in der Hauptsache verfolgte Ziel, den Nachweis einwandfreier Arbeit und praktischer Verwendungsmöglichkeit im Betriebe untertage zu erbringen, ist erreicht worden. Die Anlage arbeitet in jeder Hinsicht betriebssicher und störungsfrei. Nach den vorliegenden Erfahrungen steht außer Zweifel, daß diese Art der Schußzündung in sicherheitlicher Hinsicht einen Fortschritt bedeutet. Allerdings wird das letzte Ziel, die Schüsse zu einer Zeit zu zünden, in der die Gesamtbelegschaft ausgefahren ist, bei dem fast allgemein im Ruhrbergbau üblichen Dreischichten-Betrieb, abgesehen von Ausnahmefällen, nie zu erreichen sein; die durch die Zentralzündanlage gebotene Möglichkeit, die Schüsse während des Schichtwechsels, also in dem Zeitpunkt, in dem das Grubengebäude weitestgehend von Mannschaften verlassen ist, kommt ihm aber doch recht nahe. In der Regel wird, von besonderer Belegung mit Ablösung vor Ort abgesehen, die Anwesenheit eines einzigen Mannes, nämlich des Schießberechtigten, in jeder Bauabteilung oder jedem Abbaurevier genügen, der aber auch einen verhältnismäßig sichern, entfernt gelegenen Aufstellungsort im Einziehstrom wählen kann. Auf diesen einen Mann kann man allerdings nicht verzichten, weil die Örter nach verrichteter Schießarbeit unverzüglich noch in der kurzen Zeit des Schichtwechsels befahren und die anfahrenden Mannschaften von dem Befund unterrichtet werden müssen. Weite Wege des Schießberechtigten, wie sie zustande kommen würden, wenn man auch ihn aus der Abteilung zurückziehen wollte, sind daher nicht zugänglich. Die aus- und die einfahrende Belegschaft, die sich während des Abtuns der Schüsse an den Schächten unter- oder übertage aufhält, kann nach menschlichem Ermessen durch Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosionen kaum gefährdet werden, zumal ihr in jedem Falle Fluchtwege zur Verfügung stehen. Hieraus ergibt sich, daß die Zentralzündanlage die ihr in sicherheitlicher Hinsicht gestellte Aufgabe nur bei ein- oder zweischichtigem Betriebe ganz, bei dreischichtigem Betrieb immerhin vollauf befriedigend zu erfüllen vermag. Voraussetzung ist natürlich, daß die Verwendungsmöglichkeit in betriebstechnischer Hinsicht besteht, was noch näher erörtert sei.

Nach dem geschilderten bisher noch kleinen Arbeitsbereich auf der Zeche Westfalen erhebt sich zunächst die Frage, ob es zugänglich und durchführbar ist, der Zündanlage den gesamten Schießbetrieb der Grube zu übertragen. Dies kann nach den bisherigen Erfahrungen bejaht werden. Dem weiteren Ausbau, d. h. dem Anschluß weiterer Betriebspunkte oder Abteilungen stehen außer der Rücksichtnahme auf die Kosten der erforderlichen Kabel Schwierigkeiten nicht im Wege. Streng genommen braucht man nur die als Beispiele beschriebenen Anschlüsse zu wiederholen, bis die an dem Fortschalter vorgesehenen 24 Schießörter besetzt sind. Wie bereits ausgeführt worden ist, läßt sich naturgemäß auf jedem dieser 24 Schießörter auch eine Gruppe von etwa drei hintereinandergeschalteten Schießörtern, die man gleichzeitig zündet, unterbringen, so daß gegebenenfalls von einem Fortschalter aus eine ganz beträchtliche Zahl von Schießörtern bedient werden kann. Sehr häufig wird sich allerdings bei den Verhältnissen des Ruhrbergbaus diese Zusammenfassung nicht durchführen lassen, wodurch aber der Anwendungsbereich der Zentralzündanlage keineswegs auf 24 Schießörter beschränkt

bleibt. Es ist ohne weiteres möglich, statt eines Fortschalters mehrere mit je 24 Schießörter an den Wählschalter anzuschließen und von diesem aus bei entsprechender Umschaltung nacheinander zu bedienen. Auf diese Weise wird man, wenn sämtliche Schießörter eines Grubengebäudes von der Zentralzündanlage versorgt werden sollen, immer verfahren müssen. Selbst wenn die Zahl der Schießörter die Leistungsfähigkeit des Fortschalters nicht übersteigt, werden sie räumlich doch kaum so zusammenliegen, daß ihr Anschluß ohne verwickelte Kabelführung, die man der Kosten und der schwierigen Überwachung wegen vermeiden muß, durchzuführen wäre. Hierbei ist zu erwähnen, daß die Vorbedingungen für die Anwendung der Zentralzündung bei der heutigen Betriebsführung, welche die Gesamtförderung einer ganzen Schachtanlage aus einer geringen Zahl von Großbetrieben erzielt, ungleich günstiger sind als in früheren Jahren, in denen die Zahl der Betriebspunkte ein Vielfaches der heutigen betrug. Damit ist bereits ganz allgemein ein wesentlicher Umstand, der früher die Zentralzündung als undurchführbar erscheinen ließ, ausgeschieden. Bei Einrichtung einer alle Schußstellen einer Grube erfassenden Zentralzündung nach dem neuen Verfahren würde etwa so vorzugehen sein, wie es Abb. 18 veranschaulicht.

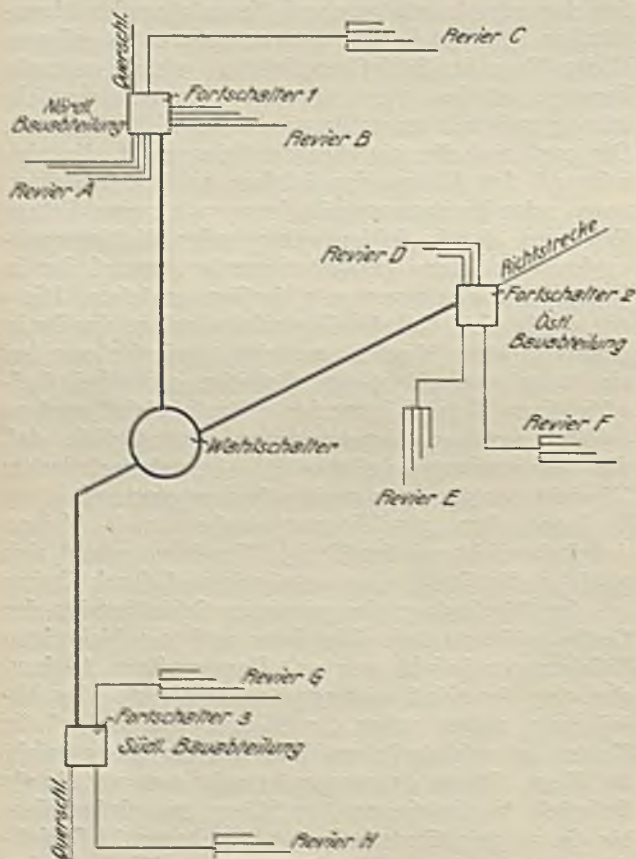


Abb. 18. Schaltungsschema für den Anschluß sämtlicher Schießörter einer Grube an die Zentralzündanlage.

Wenn somit auf Grund der Versuchsergebnisse als erwiesen gelten kann, daß das neue Zentralzündverfahren ohne technische Schwierigkeiten im Betrieb anwendbar und auch zur Übernahme der gesamten Schußzündung einer Grube geeignet ist, so bleibt naturgemäß die Frage zu prüfen, welche wirtschaftlichen Vorteile dem nicht unerheblichen Aufwand

gegenüberstehen. Da eine Wirtschaftlichkeitsberechnung an Hand der ersten Versuche mit der Anlage, deren Preis noch nicht einmal feststeht, nicht durchführbar ist, lassen sich nur allgemeine Betrachtungen anstellen.

Die Einrichtungskosten einer Zentralzündanlage werden auf den einzelnen Schachtanlagen sehr verschieden sein, da sie in der Hauptsache von der Länge der erforderlichen Kabel abhängen. Ganz roh geschätzt müssen die Kosten für die Einführung des Verfahrens auf einer Ruhrzeche, deren Betriebspunkte einigermaßen zusammengefaßt in einem nicht besonders ausgedehnten Grubenfelde liegen, auf etwa 12000 M veranschlagt werden. Legt man als Abschreibung und Verzinsung 25% zugrunde, so beläuft sich bei dieser Schätzung der jährliche Kapitaldienst auf 3000 M , wozu als Instandhaltungskosten vielleicht ebenfalls 3000 M treten. Bei einer Jahresförderung von 750000 t wäre also mit einer zusätzlichen Belastung von 0,008 M/t zu rechnen. Ihr gegenüber steht auf der Gewinnseite zunächst ein unsicherer Faktor, die Erhöhung der Sicherheit, die sich in Zahlen nicht werten läßt. Daneben bietet aber, wie bereits angedeutet, die Zusammenfassung der Schießarbeit auch unmittelbare betriebliche Vorteile, die naturgemäß je nach den örtlichen Verhältnissen ganz verschieden ins Gewicht fallen können. Schon die Möglichkeit, sämtliche Schüsse innerhalb weniger Minuten von einer Stelle aus durch einen Mann, und zwar außerhalb der Arbeitszeit, zu zünden, hat eine Ersparnis an Lohnaufwand und eine Leistungssteigerung der durch die Schießarbeit nicht behinderten Ortbelegschaften im Gefolge. Setzt man als Gewinn nur den bescheidenen Satz von drei Schichten täglich ein, so ist damit der Jahresaufwand von 6000 M bereits ausgeglichen. In Kohlenbetrieben, in denen bisher nur auf der am schwächsten belegten Schicht geschossen werden darf und in denen sich die Verbiegeschwindigkeit nach dem Abbaustrecken-vortrieb richten muß, bringt die durch die Zentralzündung gegebene Möglichkeit, auch während des Schichtwechsels zu schießen, unter Umständen ganz erheblichen Nutzen. Wie groß dieser sein kann, geht am besten aus dem Hinweis hervor, daß durch eine Verdopplung des täglichen Abbaufortschrittes Ersparnisse bis zu 1 M/t erzielt werden können.

Schließlich kann man an die Zentralzündanlage noch die Hoffnung knüpfen, daß bei ihrer Verwendung eine Befreiung von dem Verbot des Schießens in der Kohle gewährt wird. Wenn nämlich die Schießarbeit in der geschilderten Weise zu einer Zeit durchgeführt wird, in der die Belegschaft die Baue verlassen hat, also von Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosionen nicht gefährdet ist, kommen die Voraussetzungen für das Verbot in Fortfall. Es ist anzunehmen, daß sich die Bergbehörde dem nicht verschließt und die Ausnahmegenehmigung für entsprechende Versuche, wie sie auf der Zeche Westfalen im weitem Ausbau des Verfahrens vorgesehen sind, erteilt. Ihr Ergebnis wird dann klare Unterlagen für die Beurteilung der außerordentlich wichtigen Sonderfrage liefern. Gegebenenfalls kann also die Zentralzündanlage auf den von dem Verbot betroffenen Schachtanlagen große Bedeutung erlangen.

Die als Zusatzgerät gedachte Abhorchanlage wird dagegen, wenigstens für die Verhältnisse des Ruhr-

bergbaus, nicht die gleiche allgemeine Beachtung beanspruchen können. Zweifellos hat das Verfahren, das dem Schießberechtigten die von ihm gezündeten Schüsse und vielleicht bei der Schießarbeit auftretende Unregelmäßigkeiten, z. B. Explosionen, abzuhören und sofort die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen gestattet, sehr viel Bestechendes an sich. Seine erfolgreiche Anwendung im Einzelfall ist, wie die beschriebenen Versuche gezeigt haben, ohne Schwierigkeiten möglich. Aber seinem Ausbau in dem gleichen Umfange, wie er der Zentralzündanlage zgedacht ist, also für sämtliche Schießörter einer Grube oder Grubenabteilung, stehen erhebliche Hindernisse entgegen. Da mit einem Mikrophon nur benachbarte Schüsse, bestenfalls sämtliche Schüsse eines Abbauflügels von rd. 150 m Höhe, aufgenommen werden können, müßte man, um sämtliche von der Zentralzündanlage gezündeten Schüsse zu hören, schlechthin jeden Betriebspunkt mit einem Mikrophon ausrüsten. Es bedarf keines rechnerischen Nachweises, daß der dafür erforderliche Aufwand mit dem zu erzielenden Vorteil nicht in Einklang zu bringen ist. Die Verwendung der Abhorchanlage wird sich daher, wenigstens

in der heute vorliegenden Form, auf Sonderfälle beschränken müssen, in denen sie ein recht willkommenes Hilfsgerät sein kann.

Zusammenfassung.

Nach einem Überblick über den Zweck und die geschichtliche Entwicklung der Zentralzündung bei der Schießarbeit im Bergbau wird ein neues, von der Fabrik elektrischer Zünder in Troisdorf entwickeltes Verfahren zum aufeinanderfolgenden Abtun sämtlicher Schüsse einer Grube oder einer Grubenabteilung von einer sicher gelegenen Stelle aus beschrieben und über seine erste Verwendung auf der Zeche Westfalen in Ahlen berichtet. Auf Grund der während fast einjähriger Betriebsdauer gesammelten Erfahrungen werden Betrachtungen über die Anwendbarkeit des Verfahrens im Ruhrbergbau angestellt. Die angeschlossene Beurteilung geht dahin, daß die neue Zentralzündanlage dem Bergbau und der Sprengtechnik überhaupt ein Hilfsgerät in die Hand gibt, das geeignet ist, zum mindesten in einer Fülle von Einzelfällen die Sicherheit des Betriebes zu erhöhen und wirtschaftlichen Nutzen zu bringen.

U M S C H A U.

Grundzüge des Bergpolizeirechts mit den Ergänzungen durch das Polizeiverwaltungsgesetz¹.

Von Berghauptmann Dr. W. Schlüter, Bonn.

Die Polizei ist Angelegenheit des Staates. Man versteht darunter die Tätigkeit der dazu berufenen Behörden, innerhalb der Gesetze die nach pflichtmäßigem Ermessen notwendigen Maßnahmen zu treffen, um von der Allgemeinheit oder dem einzelnen Gefahren abzuwenden, durch welche die öffentliche Sicherheit oder Ordnung bedroht ist². Diese und andere Grundsätze des Polizeirechts, vor allem das förmliche Polizeirecht, die Gliederung der Polizeibehörden und die Rechtseinrichtungen für ihre Maßnahmen, sind im Polizeiverwaltungsgesetz vom 1. Juni 1931 zusammengefaßt und geregelt.

Man unterscheidet danach ordentliche Polizeibehörden, nämlich die Landes-, Kreis- und Ortspolizeibehörden, und Sonderpolizeibehörden, das sind alle übrigen Polizeibehörden. Die ordentlichen Polizeibehörden haben die allgemeinen polizeilichen Aufgaben wahrzunehmen. Sonderpolizeibehörden sind z. B. die Bergpolizeibehörden; diese für einzelne Fachgebiete bestellten Behörden stehen in ihrer Gliederung und besondern Zuständigkeit selbständig neben den ordentlichen Polizeibehörden³.

Die Bergpolizei ist Sonderpolizei für den Bergbau. Die Vorschriften darüber sind im Berggesetz und seinen Nebengesetzen enthalten. Das Polizeiverwaltungsgesetz hat diese Gesetze unberührt gelassen⁴. Da aber die Bergpolizei ein Zweig der allgemeinen Sicherheitspolizei ist, gelten für sie ergänzend die allgemeinen Vorschriften des Polizeiverwaltungsgesetzes, jedoch nur, soweit sich nicht anderes aus dem Berggesetz oder aus der Natur der Sache ergibt⁵.

¹ Hammans: Der Einfluß des Preußischen Polizeiverwaltungsgesetzes auf die Bergpolizei, Z. B. H. S. Wes. 1931, S. B 458. Eine ausführliche Erläuterung der einzelnen Vorschriften des Polizeiverwaltungsgesetzes im Hinblick auf die Bergpolizei enthält der Aufsatz desselben Verfassers »Polizeiverwaltungsgesetz und Bergpolizei«, Z. Bergr. Bd. 72, S. 162.

² Polizeiverwaltungsgesetz (PVG.) §§ 1 und 14.

³ PVG. §§ 2 und 3.

⁴ PVG. § 82; vgl. aber auch PVG. § 60 unter b, § 70 Abs. 2, § 74 Abs. 2 und § 81. An der Zuständigkeit nach ABG. §§ 84, 85, 85 c und § 204 ist nichts geändert worden.

⁵ Vgl. Voelkel: Polizeirecht und Bergbau, Z. Bergr. Bd. 56, S. 322; Friedrichs: Polizeiverwaltungsgesetz, 3. Aufl., S. 5 und S. 205, Nr. 5.

Gegenstand der Bergpolizei.

Die Polizeipflichtigen.

Der Bergbau steht unter der polizeilichen Aufsicht der Bergbehörde. Das Berggesetz bezeichnet als Gegenstand der Bergpolizei »die Sicherheit der Baue, die Sicherheit des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter, die Aufrechterhaltung der guten Sitten und des Anstandes durch die Einrichtungen des Betriebes, den Schutz der Oberfläche im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs sowie den Schutz gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaus«¹. Auch bei diesen Rechtsgütern handelt es sich um die »Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit« im Sinne des Polizeiverwaltungsgesetzes². Man versteht darunter den Schutz vor Schäden, die entweder den Bestand des Staates oder seiner Einrichtungen oder Leben, Gesundheit, Freiheit, Ehre, Vermögen des einzelnen bedrohen, sei es, daß die Gefährdung durch Ereignisse in der belebten oder unbelebten Natur verursacht wird, sei es durch Handlungen oder Unterlassungen von Menschen, besonders durch den Bruch einer Vorschrift der bürgerlichen oder öffentlichen Rechtsordnung³. Diese genaue Bezeichnung der Aufgaben der Polizei will klarstellen, daß die Polizei Sicherheitspolizei ist, aber nicht berufen, Wohlfahrtspflege zu betreiben. Auch die Bergpolizeibehörden haben dies bei ihren Maßnahmen zu beachten, vor allem bei Maßnahmen zum Schutze gegen gemeinschädliche Einwirkungen des Bergbaus⁴.

Die bergpolizeiliche Aufsicht beginnt beim Schürfen, dem Aufsuchen der Mineralien⁵ und erstreckt sich vor allem auf den eigentlichen Bergbau und auf die Anlagen, die der Gewinnung und der Aufbereitung der Mineralien, auch ihrem Absatz dienen. Sie umfaßt damit die Schürfarbeiten, die Bergarbeit in den Stollen, Schächten und Grubenbauen, die zugehörigen Nebenarbeiten, die Ausführung der Tagesanlagen, wie Schachtgebäude, Schachtgerüste, Maschinenhäuser, und die Arbeit darin, die Aufbereitungsanstalten, wie Kokereien, Brikettfabriken und Salinen, ferner die Betriebsmittel, die Dampfkessel und andere Triebarten, auch

¹ ABG. § 196.

² PVG. § 14.

³ Begründung zu PVG. § 14.

⁴ Hammans, a. a. O.; Z. B. H. S. Wes. 1931, S. B 460.

⁵ ABG. § 3a.

die Grubenbahnen und die mit dem Bergwerk verbundenen Werkstätten, wie Grubenschmieden, Zimmerwerkstätten und Sägewerke¹.

Den Kreis der »Polizeipflichtigen«, d. h. der für das polizeimäßige Verhalten von Menschen oder den polizeimäßigen Zustand von Sachen Verantwortlichen², hat das Berggesetz nicht scharf umgrenzt. Daraus, daß die Bergpolizei als Sonderpolizei auf den Bergbau beschränkt ist und hieran nur bestimmte Personen, der Bergwerksbesitzer und seine Arbeitnehmer, beteiligt sind, ergibt sich aber, daß sich die Zuständigkeit nur auf diesen Kreis und nur mit Beziehung auf den Bergbau erstreckt.

Nach dem Polizeiverwaltungsgesetz haben sich die Polizeibehörden bei Störung oder Gefährdung der öffentlichen Sicherheit oder Ordnung durch das Verhalten von Menschen an den zu halten, der die Störung oder Gefahr verursacht³, bei polizeiwidrigem Zustand von Sachen an den Eigentümer, unter Umständen auch an den Besitzer⁴.

Diese Polizeipflicht des Eigentümers oder Besitzers einer Sache gilt jedoch nicht für das Gebiet der Bergpolizei, denn Eigentümer im Sinne des Polizeiverwaltungsgesetzes ist das Eigentum des bürgerlichen Rechtes; die Regel kann nicht auf eigentumsähnliche Verhältnisse ausgedehnt werden. Das Berggesetz regelt auch die Verantwortlichkeit anders⁵, denn danach trägt die Verantwortung für den Bergwerksbetrieb der Bergwerksbesitzer⁶, nicht der Bergwerkeigentümer. An den Bergwerksbesitzer richten sich bergpolizeiliche Anordnungen, gegen ihn sind die Betriebseinstellung⁷ und die Zwangsmaßnahmen des Bergrevierbeamten bei nicht rechtzeitiger Ausführung der bergpolizeilichen Anordnungen durchzuführen⁸. An dieser grundsätzlichen Verantwortlichkeit des Bergwerksbesitzers ändert nichts die Einrichtung der »verantwortlichen Aufsichtspersonen«, die in ihrem Geschäftskreise für die Innehaltung der Betriebspläne und die Befolgung aller im Gesetz enthaltenen oder danach ergangenen Vorschriften und Anordnungen verantwortlich sind⁹. Diese Verantwortlichkeit ist strafrechtlich gedacht. Man verkennt aber die Rechtstellung der verantwortlichen Aufsichtspersonen, wenn man sie lediglich unter diesen Gesichtspunkten betrachten wollte, denn sie sind in ihrem Geschäftsbereich auch für den polizeilichen Zustand des Bergwerksbetriebes, also auch polizeilich verantwortlich¹⁰.

Gegen Nichtpolizeipflichtige sind Maßnahmen nur zulässig, wenn eine eingetretene Störung der öffentlichen Sicherheit oder Ordnung anders nicht beseitigt oder eine unmittelbar bevorstehende polizeiliche Gefahr nicht anders abgewehrt werden kann¹¹.

Die Bergpolizeibehörden und ihre Zuständigkeit.

Die polizeiliche Aufsicht über den Bergbau üben die Berghoheitsbehörden aus, die neben den polizeilichen besondere Aufgaben beim Berechtsams-, Enteignungs-, Gewerkschafts- und Knappschaftswesen haben. Die Bergbehörden sind: die Bergrevierbeamten, die Oberbergämter und der Minister für Wirtschaft und Arbeit¹².

Der Bergrevierbeamte hat die Betriebspläne der Bergwerke polizeilich zu prüfen und über die Befähigung der Aufsichtspersonen im Bergbau zu entscheiden. Bei dringender Gefahr muß er die polizeilichen Maßnahmen treffen, bei Unfällen sofort eingreifen und das Rettungswerk leiten.

¹ Voelkel: Grundzüge des Bergrechts, 2. Aufl., S. 112.

² PVG. § 18.

³ PVG. § 19.

⁴ PVG. § 20.

⁵ Vgl. Hammans: Der Einfluß des Preußischen Polizeiverwaltungsgesetzes auf die Bergpolizei, Z. B. H. S. Wes. 1931, S. B. 460.

⁶ ABG. §§ 66 ff., 72, 74, 198 ff. und 205.

⁷ ABG. § 70.

⁸ ABG. § 202.

⁹ ABG. § 76, vgl. auch unten S. 755.

¹⁰ Näheres bei Hammans, Z. B. H. S. Wes. 1931, S. B. 461.

¹¹ PVG. § 21.

¹² ABG. § 187, früher der Minister für Handel und Gewerbe, der seit dem 1. Dezember 1932 die Bezeichnung Minister für Wirtschaft und Arbeit führt, VO. vom 29. Oktober 1932 (GS. S. 333).

Schwere Unfälle hat er polizeilich zu untersuchen und Zuwiderhandlungen gegen bergpolizeiliche Vorschriften der Staatsanwaltschaft anzuzeigen, deren Hilfsbeamter er ist¹. Er hat außerdem wegen des Arbeitsschutzes auf den Bergwerken die Rechte und Pflichten des Gewerbeaufsichtsbearbeiters².

Den Bergrevierbeamten übergeordnet sind die Oberbergämter³; sie sind Aufsichtsbehörden über jene und Beschwerdestellen gegen deren Verfügungen. Sie erlassen Bergpolizeiverordnungen und für den Einzelfall besondere polizeiliche Anordnungen.

Die Oberaufsicht in Bergsachen führt der Minister für Wirtschaft und Arbeit. Er ist Beschwerdestelle gegen Verfügungen und Beschlüsse der Oberbergämter⁴ und kann Polizeiverordnungen für das ganze Staatsgebiet oder für Gebietsteile erlassen, an denen mehr als eine Provinz beteiligt ist⁵.

Die Zuständigkeit der Bergpolizeibehörden ist auf ihren Bezirk beschränkt, die der Bergrevierbeamten auf den Bezirk des Bergreviers, die der Oberbergämter auf den Oberbergamtsbezirk. Örtlich zuständig ist die Bergbehörde, in deren Bezirk das polizeilich zu schützende Gut verletzt worden oder gefährdet ist⁶.

Befinden sich Polizeibeamte auf Anweisung ihrer Aufsichtsbehörde oder auf Ersuchen der zuständigen Polizeibehörde in einem fremden Polizeibezirk, so haben sie die Befugnisse der dort zuständigen Polizeibeamten⁷.

Erfordern polizeiliche Aufgaben polizeiliche Maßnahmen auch in angrenzenden Polizeibezirken und ist die Mitwirkung der hierfür zuständigen Polizeibehörde nicht ohne eine Verzögerung zu erreichen, die den Erfolg des Eingreifens beeinträchtigen würde, so kann die eingreifende Polizeibehörde auch in den angrenzenden Bezirken die nötigen Maßnahmen treffen; sie muß aber unverzüglich die zuständige Polizeibehörde davon unterrichten⁸.

Läßt sich in benachbarten Polizeibezirken eine polizeiliche Angelegenheit zweckmäßig nur einheitlich erledigen, so kann die beiden vorgesetzte Aufsichtsbehörde eine Polizeibehörde auch für den fremden Bezirk bestimmen⁹.

Bergpolizeiverordnungen.

Das Preussische Berggesetz geht in seinen bergpolizeilichen Vorschriften nicht, wie es z. B. das Sächsische Berggesetz tut, auf die verschiedenen Zweige des Bergbaus ein, sondern überläßt die polizeiliche Regelung der verschiedenartigen Betriebsverhältnisse den Bergpolizeiverordnungen. Dabei ist die Erwägung maßgebend gewesen, daß allgemeine Polizeivorschriften für das zunächst zu beachtende praktische Bedürfnis nicht ausreichen, daß vielmehr die Maßnahmen der Bergpolizeibehörde überwiegend von örtlichen und zeitlichen Bedürfnissen und von der fortschreitenden Technik des Bergbaus abhängen, mithin die Vorschriften des Berggesetzes auf eine längere Dauer berechnet sind. Nach dem Berggesetz können die Oberbergämter für den ganzen Umfang ihres Verwaltungsbezirks oder für einzelne Teile Polizeiverordnungen über die im § 196 bezeichneten Gegenstände erlassen¹⁰.

Solche Polizeiverordnungen sind polizeiliche Gebote oder Verbote für eine unbestimmte Zahl von Fällen, an eine unbestimmte Anzahl von Personen gerichtet¹¹. Sie wenden sich an die Allgemeinheit der der Gewalt der betreffenden Polizeibehörde unterworfenen Personen, »an jeden, den es angeht«, d. h. an jeden, der jetzt oder künftig

¹ Verfügung des Justizministers vom 17. Juni 1925 (JMBl. S. 237).

² ABG. § 189; OewO. § 139 b.

³ ABG. § 190.

⁴ ABG. §§ 188 und 191.

⁵ PVG. § 25.

⁶ PVG. § 22, Abs. 1.

⁷ PVG. § 22, Abs. 2.

⁸ PVG. § 23, Abs. 1 und 3.

⁹ PVG. § 23, Abs. 4.

¹⁰ ABG. § 197.

¹¹ PVG. § 24.

durch sein Handeln oder durch den Zustand seiner Sachen unter die Vorschriften der Polizeiverordnung fällt.

Diesem nur allgemein umschriebenen Personenkreis schreiben sie für gewisse Lebenslagen und Verhältnisse ein bestimmtes Tun oder Lassen ein für allemal verbindlich vor. In dieser allgemein verbindlichen Wirkung hat die Polizeiverordnung praktisch das Wesen einer objektiven Rechtsnorm; sie wirkt so, als ob der Gesetzgeber seine gesetzgeberische Gewalt für einen sachlich beschränkten Kreis von Angelegenheiten den zum Erlaß von Polizeiverordnungen zuständigen Stellen übertragen hätte¹.

Eine Bergpolizeiverordnung kann also nur für eine unbestimmte Anzahl von Fällen ergehen. Da, wo Maßnahmen für einen ganz bestimmten Einzelfall zu treffen sind, einerlei, ob sie sich gegen einen bestimmten oder unbestimmten Personenkreis richten, ist nach dem Berggesetz nur eine »bergpolizeiliche Anordnung« zulässig². Dasselbe gilt, wenn Maßnahmen gegen einen ganz bestimmten Personenkreis auch für eine unbestimmte Anzahl von Fällen getroffen werden müssen. Eine Bergpolizeiverordnung kann deshalb auch für ein bestimmtes Bergwerk oder für einen bestimmten Kreis von Bergwerken ergehen, wenn sie Vorschriften enthält, die sich nicht bloß an den Bergwerksbesitzer, sondern auch an die Belegschaft, also einen unbestimmten Personenkreis wenden.

Voraussetzung für den Erlaß von Bergpolizeiverordnungen ist eine Gefahr, denn die Aufgabe der Polizei besteht in der Gefahrenabwehr³. Während aber die bergpolizeiliche Anordnung eine bestimmte Gefahr voraussetzt⁴, genügt für die Bergpolizeiverordnung eine gedachte oder mögliche Gefahr, d. h. es genügt die aus verständigen allgemeinen Erwägungen hergeleitete Folgerung, daß die Gefahr ohne die Schutzmaßnahmen eintreten würde⁵.

Bergpolizeiverordnungen dürfen nicht lediglich den Zweck haben, den Bergpolizeibehörden die ihnen obliegende Aufsicht zu erleichtern⁶, wohl aber Vorschriften enthalten, die besondere Nachweise verlangen, wie Wetter-, Sprengstoff-, Seilprüfungs- und Staubbücher oder auch Wetter- und Gesteinstaubanalysen und Seilüberwachungen. Solche Vorschriften wollen nämlich die nötige Aufsicht über die Betriebs- und Sicherheitsvorschriften durch die dafür verantwortlichen Aufsichtspersonen sicherstellen und sollen weniger der Bergpolizeibehörde als dem verantwortlichen Bergwerksbesitzer und den Aufsichtspersonen jederzeit einen Überblick über den Zustand dieser Einrichtungen geben. Außerdem lassen sie das Recht der Bergbehörde unberührt, die Anzeigepflicht des Betriebsführers bei Gefahr durch Bestimmungen im einzelnen nach dem Berggesetz⁷ zu regeln.

Die Bergpolizeiverordnungen müssen in ihrem Inhalt bestimmt sein; sie dürfen nicht auf Anordnungen, z. B. auf Bekanntmachungen außerhalb von Polizeiverordnungen hinweisen, die ein Gebot oder Verbot von unbeschränkter Dauer enthalten⁸. Sie dürfen also z. B. nicht vorschreiben, daß für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen die Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker gelten sollen. Das dürfen nur Bergpolizeiverordnungen, die der Minister erlassen hat⁹.

Die Gültigkeit von Bergpolizeiverordnungen ist an gewisse Formen gebunden¹⁰. Sie müssen in der Überschrift ihren Inhalt angeben und sich darin als Bergpolizeiverordnungen bezeichnen, im Eingang auf das Polizeiverwaltungsgesetz Bezug nehmen und auf den § 197 ABG., der die Sonderermächtigung zum Erlaß der Polizeiverordnung ent-

hält¹, auch ihren örtlichen Geltungsbereich anführen. Wenn andere Stellen zustimmen oder angehört werden müssen, ist anzugeben, daß sie mit deren Zustimmung oder nach deren Anhörung erlassen sind. Sie müssen das Datum ihres Erlasses enthalten und die Behörde bezeichnen, die die Verordnung erlassen hat.

Die Geltungsdauer aller Polizeiverordnungen ist gesetzlich beschränkt; sie darf nicht über 30 Jahre hinausgehen². Wenn sie keine zeitliche Beschränkung enthalten, treten sie 30 Jahre nach ihrem Erlaß von selbst außer Kraft. Sollen ihre Vorschriften weiter aufrechterhalten werden, so ist eine neue Polizeiverordnung zu erlassen. Bergpolizeiverordnungen, die schon 30 Jahre alt sind oder bis zum 1. April 1934 30 Jahre alt werden, treten erst am 1. April 1934 außer Kraft³.

Die Bergpolizeiverordnungen werden von den Oberbergämtern erlassen, und zwar für den ganzen Oberbergamtsbezirk, für einzelne Teile oder Bergwerke. Ihrer Regelung sind alle Gegenstände unterworfen, auf die sich die bergpolizeiliche Aufsicht erstreckt, also nicht nur der eigentliche Grubenbetrieb, sondern auch die Aufbereitungsanstalten usw.⁴.

Die Oberbergämter haben vor dem Erlaß von Bergpolizeiverordnungen zur Sicherheit des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter und zur Aufrechterhaltung der guten Sitten und des Anstandes im Betriebe den beteiligten Berufsgenossenschaften Gelegenheit zur gutachtlichen Äußerung zu geben und bei Polizeiverordnungen über die tägliche Arbeitszeit den Gesundheitsbeirat zu hören⁵.

Hat der Wirtschaftsminister im Benehmen mit dem Minister des Innern Bergpolizeiverordnungen für das ganze Staatsgebiet oder für Gebietsteile erlassen, an denen mehr als eine Provinz beteiligt ist, so muß er sie unverzüglich dem Landtag vorlegen und, wenn es dieser verlangt, auch wieder aufheben⁶.

Die Bergpolizeiverordnungen der Oberbergämter werden in den Regierungsamtsblättern veröffentlicht⁷, die des Ministers für das ganze Staatsgebiet in der Preussischen Gesetzsammlung, die andern in den Regierungsamtsblättern mit einem Hinweis darauf in der Gesetzsammlung. Auf die Veröffentlichung aller Bergpolizeiverordnungen soll in den amtlichen Kreisblättern oder in sonst ortsüblicher Weise hingewiesen werden⁷.

Die Bergpolizeiverordnungen treten eine Woche nach ihrer Veröffentlichung in Kraft, wenn sie selbst nichts anderes bestimmen⁸.

Polizeiverordnungen aufheben oder ändern kann nur die Behörde, die sie erlassen hat⁹. Der Minister für Wirtschaft und Arbeit kann aber Polizeiverordnungen der Oberbergämter außer Kraft setzen¹⁰. Daraus folgt nicht ohne weiteres das Recht, eine Aufhebung für den einzelnen Fall zu verfügen, einen einzelnen Bergwerksbesitzer also von der Pflicht zur Befolgung der Bergpolizeiverordnung zu befreien. Die Bergpolizeiverordnung bindet die Behörde selbst, die sie erlassen hat, wenn ihr nicht die Polizeiverordnung oder das Gesetz ein Recht zur Befreiung gewährt¹¹. Ein solches Recht hat das Berggesetz den Oberbergämtern wegen der Vorschriften über den »sanitären Arbeitstag« gegeben¹². Die Oberbergämter haben auch fast in allen Bergpolizeiverordnungen sich selbst oder dem Bergrevierbeamten das Recht vorbehalten, Ausnahmen davon zu bewilligen¹³.

¹ PVG. § 32c in der Fassung des Gesetzes vom 17. März 1933 (GS. S. 43).

² PVG. § 34.

³ PVG. § 74, Abs. 2 in der Fassung des Gesetzes vom 27. Februar 1933 (GS. S. 31).

⁴ ABG. § 197.

⁵ PVG. § 24.

⁶ ABG. § 197, Abs. 2.

⁷ PVG. § 35.

⁸ PVG. § 36.

⁹ PVG. § 37.

¹⁰ PVG. § 38.

¹¹ Entsch. Oberverwaltungsger. vom 30. November 1882, Bd. 9, S. 332.

¹² ABG. § 197, Abs. 1, Satz 4.

¹³ Isay: ABG. Bd. 2, S. 229.

¹ Drews, a. a. O. S. 95 ff.

² ABG. § 198; vgl. unten S. 754.

³ PVG. § 14.

⁴ Vgl. unten S. 754.

⁵ Hammans, Z. Begr. Bd. 72, S. 178.

⁶ PVG. § 31, Abs. 1.

⁷ ABG. § 203.

⁸ PVG. § 31, Abs. 2.

⁹ PVG. § 31, Abs. 3.

¹⁰ PVG. § 32.

Werden Polizeibezirke, z. B. der Bezirk eines Oberbergamts, durch Eingliederung neuer Gebietsteile erweitert, so werden die Polizeiverordnungen des ursprünglichen Polizeibezirks mit der Erweiterung auf die neu eingegliederten Gebietsteile ausgedehnt, und die Polizeiverordnungen in den eingegliederten Teilen treten außer Kraft¹.

Zu widerhandlungen gegen Bergpolizeiverordnungen werden nach dem Berggesetz² mit Geldstrafe belegt, die nach dem Strafgesetzbuch 3000–10000 *M.*, und wenn das Vergehen auf Gewinnsucht beruht, bis zu 100000 *M.* beträgt³. Die Strafverfolgung verjährt in drei Monaten seit dem Tage, an dem die Zu widerhandlung begangen ist. Wo nichts Schutzwürdiges verletzt oder bedroht wird, ist vom polizeilichen Eingreifen wegen Nichtbefolgung der Polizeiverordnung abzusehen⁴.

Eine oberbergamtliche Polizeiverordnung kann nicht im Wege des Rekurses oder eines Verwaltungsstreitverfahrens angefochten werden. Die Prüfung ihrer Rechtmäßigkeit und Zweckmäßigkeit ist nur durch Dienstaufsichtsbeschwerde an den Minister für Wirtschaft und Arbeit herbeizuführen. Wenn die Gerichte bei Zu widerhandlungen gegen eine Bergpolizeiverordnung über deren Anwendung zu entscheiden haben, dürfen sie nicht ihre Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit, wohl aber ihre förmliche und sachliche Rechtsgültigkeit prüfen⁵. Halten sie die Polizeiverordnung für ungültig, so können sie das in den Gründen aussprechen und als Folgerung daraus den Angeklagten freisprechen, aber nicht die Polizeiverordnung aufheben.

Bergpolizeiliche Anordnungen.

Zur wirksamen Handhabung der Bergpolizei reichen Bergpolizeiverordnungen nicht aus. Im Einzelfall sind bei Gefahr im Bergbau besondere, den Verhältnissen angepaßte Maßnahmen nötig. Sie werden durch »bergpolizeiliche Anordnungen« geregelt, die ein Gebot oder Verbot enthalten⁶. Unter Gefahr versteht man hier jeden Zustand, ein Ereignis oder eine Handlung, wovon eine nachteilige Einwirkung auf die dem Schutze der Bergpolizei unterstellten Belange zu besorgen ist⁷.

Die bergpolizeilichen Anordnungen sind besondere Maßnahmen der Bergpolizeibehörde, deren Erlaß das Berggesetz selbständig und erschöpfend regelt. Das Polizeiverwaltungsgesetz, besonders seine Vorschriften über »polizeiliche Verfügungen« finden darauf keine Anwendung⁸.

Bei der bergpolizeilichen Anordnung muß im Gegensatz zur Bergpolizeiverordnung die bekämpfte polizeiliche Gefahr tatsächlich bestehen, also gegenwärtig oder greifbar sein. In jedem Einzelfalle, der unter die Vorschrift einer Polizeiverordnung fällt, kann die Polizei ohne weiteres die genaue Befolgung ihrer Vorschriften verlangen. Dem Inanspruchgenommenen steht demgegenüber — anders als bei der polizeilichen Anordnung — nicht der Einwand zu, daß die gedachte Gefahr in seinem besondern Falle nicht bestehe und unmöglich sei. Hier stört bereits die in der Verletzung der Rechtsnorm liegende Gefahr als solche die öffentliche Sicherheit und Ordnung⁹.

Für den Erlaß bergpolizeilicher Anordnungen gilt folgendes. Der Betriebsführer oder sein Vertreter muß dem Bergrevierbeamten anzeigen, wenn eine Gefahr auf seinem Bergwerke eintritt¹⁰. Ist die Gefahr nicht dringend, so stellt

der Bergrevierbeamte den Tatbestand fest, vernimmt den Bergwerksbesitzer oder dessen Stellvertreter und reicht die Verhandlungen dem Oberbergamt ein. Dieses trifft die geeigneten »polizeilichen Anordnungen«. Gegen sie ist der Rekurs an den Minister für Wirtschaft und Arbeit zugelassen und hat aufschiebende Wirkung; die Anordnung ist also vor der Rechtskraft noch nicht wirksam. Bei dringender Gefahr hat der Bergrevierbeamte sofort selbst die nötigen bergpolizeilichen Anordnungen zu treffen und gleichzeitig dem Oberbergamt anzuzeigen. Konnte der Bergwerksbesitzer oder sein Vertreter nicht vorher gehört werden, so muß es unverzüglich geschehen und die Verhandlung dem Oberbergamt eingereicht werden. Dieses hat alsbald die Anordnungen des Bergrevierbeamten zu bestätigen oder wieder aufzuheben. Die Anordnungen des Bergrevierbeamten sind also nur vorläufig. Gleichwohl ist mit ihrer Ausführung sofort zu beginnen; der Rekurs an den Minister gegen die Bestätigung der Anordnungen hat keine aufschiebende Wirkung.

Die bergpolizeilichen Anordnungen werden dem Bergwerksbesitzer durch Zustellung des Beschlusses des Oberbergamts oder der Verfügung des Bergrevierbeamten bekanntgemacht. Für die Betriebsführer und die andern Grubenbeamten werden sie durch Eintragung in das Zechenbuch, für die Arbeiter durch Verlesung oder durch Aushang auf dem Werke rechtsverbindlich¹.

Nichtbeachtung bergpolizeilicher Anordnungen hat dieselbe strafrechtliche Wirkung wie eine Zu widerhandlung gegen Bergpolizeiverordnungen². Bei einer Entscheidung darüber kann das Gericht prüfen, ob eine Anordnung nach den §§ 198 oder 199 ABG. vorliegt, nicht aber, ob eine Gefahr vorgelegen hat.

Wenn der Bergwerksbesitzer bergpolizeiliche Anordnungen des Oberbergamts oder des Bergrevierbeamten nicht in der bestimmten Frist ausführt, kann es der Bergrevierbeamte auf Kosten des Bergwerksbesitzers bewirken³. Zur Erzwingung einer Handlung, die kein anderer vornehmen kann, kann das Oberbergamt eine Strafe androhen⁴, als solche aber nicht die Einstellung des Betriebes, die nur als vorübergehende Maßregel sachlich den Inhalt der bergpolizeilichen Anordnung bilden kann⁵.

Polizeiliche Verfügungen.

Polizeiliche Verfügungen sind Anordnungen der Polizeibehörden an bestimmte Personen oder einen bestimmten Personenkreis, die ein Gebot oder Verbot oder die Versagung, Einschränkung oder Zurücknahme einer rechtlich vorgesehenen Erlaubnis oder Bescheinigung enthalten⁶. Sie müssen von einer Polizeibehörde in Ausübung ihrer Polizeigewalt erlassen sein. Während sich die Polizeiverordnung an alle wendet, die es angeht, ist die polizeiliche Verfügung an bestimmte Einzelpersonen gerichtet und auf bestimmte Fälle oder eine bestimmte Anzahl von Fällen beschränkt. Eine polizeiliche Verfügung liegt auch nur dann vor, wenn die Maßnahme der Polizei inhaltlich ein Gebot oder Verbot zu einem bestimmten Tun oder Lassen darstellt; die Versagung, Einschränkung oder Zurücknahme einer Erlaubnis oder Bescheinigung steht sachlich einem Verbot gleich. Polizeiliche Maßnahmen, die überhaupt kein Gebot oder Verbot enthalten, also keinen Eingriff in den Rechtskreis eines andern darstellen, sind keine polizeilichen Verfügungen im Rechtssinne⁷.

Auch das Bergrecht kennt solche polizeilichen Verfügungen⁸. Für das Gebiet der Bergpolizei kann eine Polizeiverfügung nach dem Berggesetz und seinen Nebengesetzen, dem Polizeiverwaltungsgesetz und nach

¹ PVG. § 39; anderer Ansicht Hamman, Z. Bergr. Bd. 72, S. 183.

² ABG. § 208.

³ StGB. §§ 27, 27a.

⁴ PVG. § 33, Abs. 3; vgl. StPO. § 153.

⁵ Das ist eine Sondervorschrift des Berggesetzes (§ 209, Abs. 3), die früher für alle Polizeiverordnungen galt. PVG. vom 11. Mai 1850, § 17; vgl. Friedrichs, a. a. O. S. 162.

⁶ ABG. § 198.

⁷ Rekursbescheid vom 23. Januar 1879, Z. Bergr. Bd. 21, S. 405/6; Oberverwaltungsgericht vom 22. April 1915, Z. Bergr. Bd. 57, S. 285.

⁸ Über den Unterschied zwischen »bergpolizeilicher Anordnung« und »bergpolizeilicher Verfügung« s. Voelkel, Z. Bergr. Bd. 56, S. 354 ff.

⁹ Drews, a. a. O. S. 99.

¹⁰ ABG. § 203.

¹ ABG. § 200.

² ABG. § 208.

³ ABG. § 202.

⁴ Voelkel, a. a. O. S. 362 ff.

⁵ Voelkel, a. a. O. S. 371.

⁶ PVG. § 40.

⁷ Drews, a. a. O. S. 59.

⁸ Voelkel, Z. Bergr. Bd. 56, S. 360; Isay: ABG. Bd. 2, S. 21; Hamman, Z. Bergr. Bd. 72, S. 183; Z. B. H. S. Wes. 1931, S. B. 465.

einer Bergpolizeiverordnung ergehen, nur nicht zur Beseitigung einer Störung oder zur Abwehr einer Gefahr für die Gegenstände der Bergpolizei¹. Denn dafür hat das Berggesetz die bergpolizeilichen Anordnungen geschaffen, deren Einrichtung, wie schon bemerkt, wegen ihrer Sonderart vom Polizeiverwaltungsgesetz völlig unberührt geblieben ist².

Polizeiliche Verfügungen können mündlich, schriftlich oder durch Zeichen ergehen. Die unmittelbare Ausführung einer polizeilichen Maßnahme steht dem Erlaß einer polizeilichen Verfügung gleich. Schriftliche polizeiliche Verfügungen sind bei ihrem Erlaß auch schriftlich zu begründen³. Wenn nach Erlaß einer polizeilichen Verfügung mit fortdauernder Wirkung, die den Betroffenen ein dauerndes Handeln oder Unterlassen oder einen dauernden Zustand gebietet oder verbietet, die tatsächlichen oder rechtlichen Gründe für ihren Erlaß wegfallen, so muß die Polizei auf Verlangen des Betroffenen die Verfügung förmlich aufheben. Die Ablehnung der Aufhebung gilt als polizeiliche Verfügung, die selbständig angefochten werden kann⁴. Gegen Verfügungen der Bergpolizeibehörden ist der Rekurs an das Oberbergamt oder an den Minister für Wirtschaft und Arbeit und, wo es besonders zugelassen ist, das Verwaltungsstreitverfahren vor dem Bergausschuß zulässig⁵.

Prüfung der Betriebspläne.

Eine wichtige polizeiliche Vorbeugungsmaßregel bedeutet die berggesetzliche Vorschrift, daß ein Bergwerk nur nach einem Plan betrieben werden darf, den die Bergbehörde geprüft hat. Dieser Betriebsplan muß die Anlagen und die Arbeiten bezeichnen, die der Bergwerksbesitzer in einer bestimmten Zeit, meist innerhalb eines Jahres, auf seinem Bergwerk oder dessen Nebenanlagen ausführen will. Er hat den Betriebsplan vor der Ausführung dem Bergrevierbeamten vorzulegen. Die bergpolizeiliche Prüfung erstreckt sich auf alle Gegenstände der Bergpolizei.

Erhebt der Bergrevierbeamte binnen 14 Tagen keinen Einspruch, so kann der Bergwerksbesitzer den Betriebsplan ausführen; andernfalls verhandeln beide und können den Einspruch durch Verständigung erledigen. Sonst muß der Bergrevierbeamte den Betriebsplan und seine Verhandlungen dem Oberbergamt vorlegen, das die nötigen Änderungen festsetzt⁶.

Wenn ein Betriebsplan Belange der Landespolizei oder einer Sonderpolizeibehörde berührt, öffentliche Rechte beeinträchtigen, Eisenbahnen, Wasserläufe, Kanäle, Hafenanlagen, Verkehrsbänder, Straßen, Wälder, Grünflächen, Heilquellen und dergleichen in Mitleidenschaft ziehen kann, soll der Bergrevierbeamte stets Einspruch einlegen und den Betriebsplan dem Oberbergamt zuleiten. Dieses hört die beteiligten Behörden und setzt die von ihnen zum Betriebsplan gewünschten notwendigen Auflagen fest⁷.

Die Zulassung des der Bergpolizeibehörde eingereichten Betriebsplans durch Fristablauf⁸ ist keine polizeiliche Verfügung⁹, denn sie enthält kein Gebot oder Verbot und bedeutet nur eine stillschweigende Anerkennung der polizeimäßigen Beschaffenheit des geplanten Betriebes. Sie ist auch rein förmlich deshalb keine polizeiliche Verfügung, weil sie stillschweigend, nicht aber mündlich, schriftlich oder durch Zeichen geschieht³.

Dagegen ist der Einspruch des Bergrevierbeamten gegen den Betriebsplan eine Polizeiverfügung, denn er

enthält, wenn auch meist nur teilweise, ein Verbot der Ausführung des Betriebsplans. Dasselbe gilt von dem Beschluß des Oberbergamts, der den Betriebsplan nur unter Auflagen oder Einschränkungen zuläßt¹.

Die betriebsplanmäßigen Auflagen müssen als polizeiliche Verfügungen ihrem Inhalt nach genau bestimmt sein, dürfen auch nicht wesentlich den Zweck haben, den Bergbehörden die ihnen obliegende Aufsicht zu erleichtern². Die Bergbehörde kann aber im Betriebsplan die Beobachtung von Vorschriften besonders sachverständiger Stellen, z. B. des Vereins Deutscher Elektrotechniker, vorschreiben, denn für Polizeiverfügungen gilt nicht das Verbot, auf Anordnungen hinzuweisen, die außerhalb von Polizeiverordnungen ergangen sind³. Wer einen nicht geprüften Betriebsplan oder diesen ohne die bergpolizeilichen Auflagen ausführt, ist strafbar⁴; daneben kann der Bergrevierbeamte den Betrieb einstellen⁵.

Die Bergbehörde kann nachträglich die Änderung eines geprüften Betriebsplans verlangen oder seine Ausführung verhindern, auch den Betrieb ganz oder teilweise stilllegen, wenn neue polizeiliche Gesichtspunkte es fordern.

Einer bergpolizeilichen Genehmigung bedürfen Betriebsanlagen im Bergbau nur dann, wenn dies durch Bergpolizeiverordnungen vorgeschrieben ist. Das geschieht meist bei besonders wichtigen Einrichtungen und Anlagen, z. B. den Seilfahranlagen, vor Verwendung von Sprengstoffen und Zündmitteln, bei elektrischen Starkstromanlagen in Bergwerken, die wegen ihres Gehaltes an Grubengas zu Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen neigen.

Befähigungsnachweis der Aufsichtspersonen.

Die Gefahren, die der Bergbau vor allem für das Leben und die Gesundheit der Arbeitnehmer mit sich bringt, kann man nur durch sachkundige Betriebsführung, durch Kenntnis und Anwendung der bergtechnischen Regeln sowie durch strenge Befolgung der bergpolizeilichen Vorschriften wirksam bekämpfen. Der Bergbau darf deshalb nur unter Leitung, Aufsicht und Verantwortlichkeit von Leuten geführt werden, welche die Bergbehörde als hierzu fähig anerkannt hat⁶. Der Bergwerksbesitzer muß dem Bergrevierbeamten die Aufsichtspersonen und ihren Geschäftskreis benennen. Sie müssen diesem ihre Befähigung nachweisen. Dies können sie tun durch eine Prüfung vor ihm, durch das Zeugnis einer staatlich anerkannten Bergschule, durch die Diplomprüfung einer Technischen Hochschule (Bergakademie) oder durch die Staatsprüfung als Bergassessor. Sie dürfen die ihnen übertragenen Geschäfte erst ausführen, wenn der Bergrevierbeamte ihre Befähigung dazu anerkannt hat. Sonst hat er ihnen und dem Bergwerksbesitzer einen Bescheid zu erteilen, gegen den die Klage vor dem Bergausschuß zulässig ist⁷.

Strafbar ist, wer einen Betrieb leitet oder beaufsichtigt, ohne daß seine Befähigung dazu anerkannt ist, oder obwohl ihm die Befähigung aberkannt worden ist¹. Der Bergrevierbeamte kann außerdem seine sofortige Entlassung verlangen, auch den Betrieb einstellen⁸. Jede Aufsichtsperson, die die Leitung oder Beaufsichtigung eines Betriebes übernommen hat, ist in ihrem Geschäftskreise für die Innehaltung des Betriebsplans und für die Befolgung aller gesetzlichen und bergpolizeilichen Bestimmungen verantwortlich. Daneben besteht eine gesetzliche Verantwortlichkeit und Aufsichtspflicht für den Bergwerksbesitzer und seine höhern Beamten⁹.

¹ ABG. § 40.

² Hammans, Z. Bergr. Bd. 72, S. 187; vgl. oben S. 754.

³ PVG. § 41.

⁴ PVG. § 43.

⁵ ABG. §§ 191 ff.

⁶ ABG. § 68, Abs. 3.

⁷ Vgl. Schlüter: Preußisches Bergrecht, 1928, S. 102ff.

⁸ ABG. § 68, Abs. 1.

⁹ PVG. § 40.

¹ ABG. § 68, Abs. 3.

² PVG. § 41, Abs. 3.

³ PVG. § 31, Abs. 1 und 2.

⁴ ABG. § 207.

⁵ ABG. § 70.

⁶ ABG. § 73.

⁷ ABG. § 75, Abs. 2.

⁸ ABG. § 75, Abs. 1.

⁹ ABG. § 76.

Stauscheibenförderer.

Von Bergassessor K. Schulte, Brambauer.

Im Zusammenhang mit dem Bremsförderer und dem Senkrechtförderer¹ hat die Eisenhütte Westfalia in Lünen neuerdings den Stauscheibenförderer entwickelt. Mit diesem Fördermittel sind auf den Zechen Waltrop und Minister Achenbach bemerkenswerte Erfolge erzielt worden, worüber nachstehend berichtet wird.

Der Stauscheibenförderer soll in Streben mit mehr als 20° Einfallen Anwendung finden, in denen eine Schüttelrutsche oder ein Förderband nicht mehr benutzt werden kann. Die obere Grenze seiner Verwendungsmöglichkeit liegt bei 45°. Sein Zweck besteht darin, bei diesem Einfallen die Zertrümmerung der Stück- und Nußkohlen im Fördermittel und die Bildung von Kohlenstaub zu verhüten.

Bauart und Arbeitsweise.

Die Bauart des Stauförderers ergibt sich aus den Abb. 1 und 2. In einer Muldenrutsche laufen, an zwei Seilen im Abstand von 1 m befestigt, runde Stauscheiben von etwa 15 cm Dmr. Das in die Rutsche geworfene Haufwerk setzt sich besonders mit seinen Stücken hinter diese Scheiben und wird langsam abwärts befördert. Die Rückführung der Stauscheiben erfolgt über eine Umkehrrolle, und zwar im Gegensatz zum Bremsförderer nicht unterhalb der Muldenrutsche, sondern in seitlichen, fest mit der Rutsche verbundenen Rückführungsrohren. Da die Höhe der Förderrinne infolgedessen erheblich geringer ist als beim Bremsförderer, eignet sich der Stauscheibenförderer namentlich für geringmächtige Flöze.

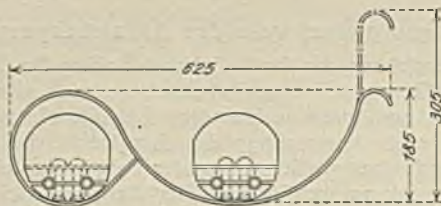


Abb. 1. Schnitt durch den Stauscheibenförderer.

Das Seil treibt ein durch eine Schnecke mit der Antriebsscheibe gekuppelter Kolbenmotor an. Die Stauscheiben legen sich in die auf der Antriebsscheibe befindlichen Nuten, wodurch das Seil mitgenommen wird (Abb. 2). Die Antriebsstelle wird im obersten Teil des Strebs oder in der obern Abbaustrecke angeordnet. Die zweite Aufstellungsart ist besonders für geringmächtige Flöze zu empfehlen.

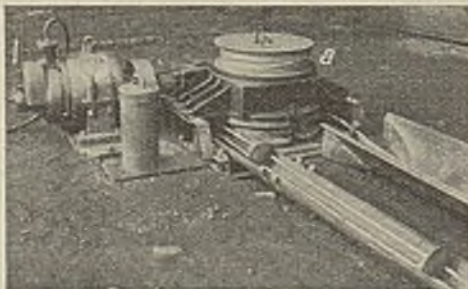


Abb. 2. Antriebsstelle.

Die einzelnen Rutschenbleche von 2 oder 2,5 m Länge werden ohne besondere Verbindung ineinandergesteckt. Nur die unterste Rutsche verankert man mit Ketten an Stempeln. Die folgenden stützen sich, die obere gegen die untere, auf Verstärkungsseisen und auf die Rückführungsrohre.

Das Seil besteht aus einzelnen Stücken von etwa 10 m Länge, die durch einfache Seilschlösser mit Selbstverriegelung

(Abb. 3) — der Bolzen *a* läßt sich herausnehmen — miteinander verbunden sind.

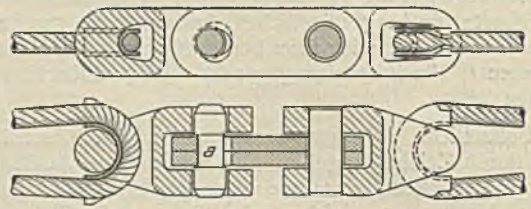


Abb. 3. Seilschloß.

Vor dem Umlegen des Stauscheibenförderers muß man das Seil entfernen. Zu diesem Zweck wird nach Lösung des untersten Seilschlössers der in den Rückführungsrohren befindliche Teil des Seiles durch die Antriebsscheibe hochgezogen und in der Rutsche wieder herabgelassen. Die am Rutschnaustrag gleichzeitig freiwerdenden Seilstücke werden abgeschlagen, worauf sich der in der Rutsche verbleibende Seilteil zusammenhängend herausheben läßt. Das Umlegen der Rutschenstöße selbst bereitet nicht mehr Schwierigkeiten als bei jeder festen Rutsche.



Abb. 4. Seilschlitten.

Die Antriebsstelle, deren Höhe nicht größer ist als die eines normalen Rutschenmotors, ruht auf einer Eisenplatte und kann deshalb leicht in das nächste Feld hinübergeschoben werden. Um das Stauscheibenseil wieder in die Rückführungsrohre einzubringen, läßt man das Hilfsseil *a* (Abb. 2), das auf einer mit der Antriebsscheibe fest verbundenen Trommel aufgewickelt ist, an dem in Abb. 4 wiedergegebenen Seilschlitten im Rückführungsrohr herab. An dieses Seil werden dann die Seilstücke angeschlagen und durch den Motor hochgezogen.

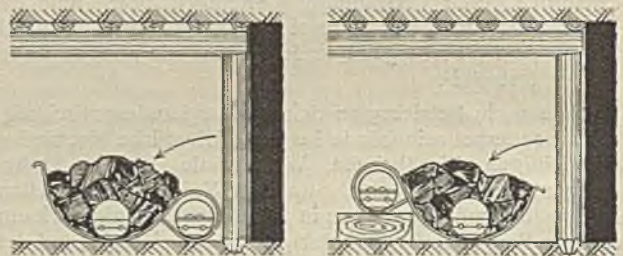


Abb. 5. Rutsche in normaler Anordnung (links) und mit angehobenem Rückführungsrohr.

Die Rückführungsrohre sollen nach Möglichkeit an der Seite des Kohlenstoßes liegen, damit sich die Mulde stets zum Kohlenstoß neigt und die Kohle beim Laden oder Fördern nicht in den Bergeversatz gerät. Man stellt deshalb Rutschenrinnen für Rechts- und Linksabbau her. Eine Rutsche für Rechtsabbau läßt sich aber auch in einem Linksabbau verwenden und umgekehrt, indem man die Rückführungsrohre durch Berge oder Holzstücke anhebt (Abb. 5).

Betriebserfahrungen.

Der Stauscheibenförderer ist auf der Zeche Waltrop in dem 1,10 m mächtigen Flöz Präsident in einem Streb von 100 m flacher Bauhöhe und 1,50 m Feldbreite in Betrieb. Das Einfallen beträgt 21° im untern und 30° im obern Strebteil. Zurzeit werden aus dem Abbau rd. 300 Wagen oder 190 t je Schicht gefördert. Das Umlegen geschieht in der folgenden Schicht durch 4 Leute. Die Rückführungsrohre

¹ Glückauf 1932, S. 1083; Z. B. H. S. Wes. 1933, S. B 30.

befinden sich auf der dem Kohlenstoß entgegengesetzten Seite und müssen deshalb unterstützt werden.

Auf der Zeche Minister Achenbach hat man in einem Rechtsabbau den entsprechenden Stauscheibenförderer eingebaut. Das Einfallen des Flözes schwankt zwischen 30 und 40°. Die Abbaufont ist 130 m lang, die Feldbreite beträgt 1,40 m. Durch Vorsetzen des Abbaustoßes um 70 m im untern Teil wird erreicht, daß die hereingewonnene Kohle teilweise von selbst auf dem zur Rutsche hin einfallenden Liegenden über die Rückführungsrohre in die Rutsche gleitet. Bisher sind auf der Zeche Minister Achenbach Förderleistungen bis zu 410 Wagen = 300 t je Schicht erzielt worden. Auf beiden Schachtanlagen steht in den betreffenden Streben Blindortversatz in Anwendung.

Der Vorteil des Stauscheibenförderers besteht zunächst darin, daß er seinen Hauptzweck, den Stückkohleanfall zu erhöhen, erfüllt. Auf der Zeche Waltrop ist durch eine Probe eine erhebliche Steigerung des Anteils an Stückkohle festgestellt worden. Dabei hat das Flöz außerordentlich weiche Kohle, so daß der Anfall an Stücken bei ähnlichem Einfallen früher kaum nennenswert gewesen ist. Eine Feststellung des Stückkohleanfalles auf der Zeche Minister Achenbach erwies sich als zwecklos, weil Vergleichszahlen hier fehlen. Aus demselben Grunde wurde auch eine Ermittlung des Nußkohleanfalles auf beiden Anlagen nicht durchgeführt.

Hervorgehoben sei die Vermeidung jeglicher Staubentwicklung, ein Umstand, der besonders auf der Zeche Minister Achenbach für die Anschaffung des Stauscheibenförderers maßgebend gewesen ist. Die hierdurch eingetretene Verbesserung der Arbeitsbedingungen wirkt sich günstig auf die Leistung aus, die nach Einbau des Stauscheibenförderers um 14% gestiegen ist. Eine erheblich größere Leistungssteigerung hat man auf der Zeche Waltrop erzielt. Die Kohle erhielt hier infolge des Einfallens von 30° im obern Strebteil eine solche Beschleunigung in den festen Rutschen, daß die Belegschaft wegen der herauspringenden Kohlenstücke entweder nur im untern oder

nur im obern Teil arbeiten konnte. Nach Einsetzen des Stauscheibenförderers war es möglich, den Betriebspunkt voll zu belegen. Durch schnelleren Abbaufortschritt und dadurch bedingten bessern Gang der Kohle sowie durch die Vermeidung von Staub wurde eine Leistungssteigerung von 40% erreicht. Außerdem hat die Bergbehörde wegen des bessern Hangenden die Genehmigung erteilt, die Blindörter im Hangenden auszuschießen, wodurch die Leistung um weitere 9% erhöht werden konnte. Auch diese Vergrößerung der Leistung ist, wenngleich nur mittelbar, auf den Stauscheibenförderer zurückzuführen.

Auf der Zeche Minister Achenbach ist die gesamte zur Verfügung stehende flache Bauhöhe mit einer Länge von 190 m wegen des steilen Einfallens in zwei Streben von 130 m, den Stauscheibenfördererstreben und einen darüberliegenden Streben von 60 m unterteilt worden. Der Stauscheibenförderer bietet die Möglichkeit, beide Betriebspunkte zu vereinigen, wodurch man eine Blindschachtbedienung und eine Abbaustrecke spart. Die Zusammenlegung soll erfolgen, sobald der untere Streben nachgerückt ist.

Ein großer Vorzug des Stauscheibenförderers liegt ferner darin, daß man durch wechselndes Einfallen hervorgerufene Förderschwierigkeiten zu überwinden vermag. Auch das nahezu geräuschlose Arbeiten der Anlage im Gegensatz zur Schüttelrutsche wird sehr angenehm empfunden. Unfälle durch abgehende Kohlenstücke sind nicht mehr möglich. Die Holzförderung läßt sich wie in jeder Schüttelrutsche von der obern Abbaustrecke aus leicht bewerkstelligen. Ferner wird sich das Schrägsetzen des Strebs mit seinen Nachteilen im Hinblick auf überhängende Kohle und auf die Notwendigkeit des Verlegens von Schrägböcken für die Rutschen in vielen Fällen vermeiden lassen.

Rutschenlängen sind bis zu 200 m zulässig. Der Preßluftverbrauch des Antriebes ist sehr gering, weil der Motor selten voll belastet wird und in vielen Fällen sogar als Bremse wirkt. Die Anlage muß ordnungsmäßig nach einer Gesamtförderleistung von 40000 t abgeschrieben sein.

WIRTSCHAFTLICHES.

Die Entwicklung der Mechanisierung der Ladearbeit im Weichkohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Amerika.

Neben der Schrämmaschine, mit deren Hilfe allein drei Viertel der gesamten Weichkohlenmenge gewonnen werden, spielt die Lademaschine in der umfassenden Mechanisierung des Weichkohlenbergbaus der Ver. Staaten eine beachtenswerte Rolle. Im Jahre 1923 wurde zum ersten Male die Aufmerksamkeit in größerem Maße auf die Mechanisierung der Ladearbeit gelenkt. In dem genannten Jahre waren 125 Lademaschinen im Gebrauch, eine Zahl, die in der Folgezeit eine starke Vermehrung erfuhr. Der höchste Stand wurde mit 894 im Jahre 1931 erreicht; das bedeutet gegenüber 1923 eine Zunahme auf das 7,2fache. Die von diesen Maschinen verladene Kohlenmenge stieg von 1,88 (1923) bis auf 23,34 Mill. sh. t im Jahre 1930, was einer Vermehrung auf das 12,4fache gleichkommt. Trotzdem 1931 59 Lademaschinen mehr in Betrieb waren als 1930, ging die verladene Kohlenmenge um 649000 sh. t auf 22,69 Mill.

sh. t zurück. Infolge der anhaltenden Wirtschaftskrise, die einen Minderverbrauch an Kohle von 20% bedingte, sank die Zahl der Lademaschinen um 6,60%, während die verladene Kohlenmenge einen Rückgang um 24,69% erfuhr.

Von den Lademaschinen im engeren Sinne ist die fahrbare Lademaschine sowohl zahlenmäßig als auch der Lademenge nach die wichtigste. Von 397 im Jahre 1928 — erst seit diesem Jahre werden Angaben über die Lademaschinen regelmäßig veröffentlicht — stieg ihre Zahl auf 583 im Jahre 1931. Für 1932 liegen noch keine Angaben vor, doch dürfte die Verwendung von fahrbaren Lademaschinen entsprechend der über sie gelaufenen Kohlenmenge zurückgegangen sein. Die mit fahrbaren Lademaschinen geladene Kohlenmenge bezifferte sich 1928 auf 11,81 Mill. sh. t, sie stieg bis auf 20,07 Mill. sh. t im Jahre 1930 und ging in den folgenden beiden Jahren auf 19,41 bzw. 14,83 Mill. sh. t zurück. Auch die Zahl der Schrapplader, die nach anfänglicher Steigerung von 130 1928 auf 150 1930 um 4 im Jahre 1931 abnahm, dürfte noch weiter zurückgegangen sein. Bemerkenswert ist jedenfalls der sehr beträchtliche Rückgang der mit ihnen geladenen Kohlenmenge. Diese betrug nur noch 1,13 Mill. sh. t in 1932 gegen 1,47 Mill. sh. t 1931, 1,64 Mill. sh. t 1930 und 1,55 Mill. sh. t 1928. Die Verwendung von Entenschnäbeln und andern Selbstladefördermitteln hat sich seit 1928 verdoppelt. 1931 waren 165 Maschinen in Betrieb gegen 82 im Jahre 1928. Die hiervon geladenen Kohlenmengen entsprechen jedoch nicht dieser Entwicklung. Sie erhöhten sich in der gleichen Zeit nur um 50%, von 1,20 Mill. sh. t 1928 auf 1,81 Mill. sh. t 1931. Das Jahr 1932 zeigt einen Rückgang von 181000 sh. t, der auf eine Abnahme der betriebenen Maschinen schließen läßt.

Zahlentafel 1. Zahl der betriebenen Lademaschinen untertage.

Art	1928	1929	1930	1931	1932
Fahrbare Lademaschinen	397	488	545	583	.
Schrapplader	130	126	150	146	.
Entenschnäbel und andere Selbstladefördermittel	82	99	140	165	.
Lademaschinen im engeren Sinne insges.	609	713	835	894	835
Förderwagenlader . . .	1040	2521	2876	3428	3112

Die Leistung je Maschineneinheit ist bei den fahrbaren Lademaschinen 1931 im Vergleich mit 1928 um rd. 12% gestiegen, während sie bei den Schrappladern in der gleichen Zeit um rd. 15% und bei den Entenschnäbeln und andern Selbstladefördermitteln um rd. 25% abgenommen hat.

Besondere Beachtung verdient die außerordentliche Zunahme der Förderwagenlader, von denen im Jahre 1928 1040 in Betrieb standen. Inzwischen ist die Zahl erheblich gestiegen. Den bisherigen Höchststand läßt mit 3428 das Jahr 1931 erkennen; hiernach ergibt sich gegenüber 1928 eine Vermehrung auf das 3,3fache. Im Jahre 1932 verminderte sich die Zahl auf 3112. Während andererseits 1928 mit Förderwagenladern 4,12 Mill. sh. t und mit von Hand beschickten Bändern und Rutschen 2,88 Mill. sh. t, zusammen also 7 Mill. sh. t bewältigt wurden, waren es 1931: 19,17, 5,70 bzw. 24,87 Mill. sh. t; in dieser Zeitspanne ergibt sich somit eine Zunahme auf das 4,7-, 2,0- bzw. 3,6fache. Im Jahre 1932 trat infolge der allgemeinen Wirtschaftskrise eine Abnahme auf 12,59, 5,64 bzw. 18,23 Mill. sh. t ein.

Zahlentafel 2. Mechanisch verladene Kohlenmenge untertage (in 1000 sh. t).

Maschinenart	1928	1929	1930	1931	1932
Fahrbare Lademaschinen	11 811	16 432	20 073	19 407	14 825
Schrapplader	1 548	1 550	1 637	1 471	1 132
Entenschnäbel und andere Selbstladefördermittel	1 200	1 309	1 628	1 811	1 630
Lademaschinen im engern Sinne insges.	14 559	19 291	23 338	22 689	17 587
Förderwagenlader	4 117	14 979	19 116	19 172	12 590
Handbeschickte Bänder und Rutschen	2 883	3 592	4 528	5 701	5 640
insges.	21 559	37 862	46 982	47 562	35 817

Faßt man die maschinell geladene Kohlenmenge zusammen, so kommt man für 1931 bei 47,56 Mill. sh. t (1923: 1,88 Mill. sh. t) zu einem Anteil an der gesamten Weichkohlenförderung von 12,45% (0,33%), der sich 1932 bei 35,82 Mill. sh. t auf 11,72% verminderte. Diese 35,82 Mill. sh. t verteilen sich der Menge der verladenen Kohle nach auf folgende Lademaschinen:

- 41,4% fahrbare Lademaschinen,
- 35,2% Förderwagenlader,
- 20,3% Selbstladebänder und -rutschen einschl. Entenschnäbel,
- 3,2% Schrapplader.

Der Hauptanteil der 1932 maschinell geladenen Kohlenmenge entfällt mit 15,36 Mill. sh. t oder 42,88% auf den Staat Illinois, in weitem Abstand gefolgt von Pennsylvania mit 7,41 Mill. sh. t oder 20,70% und Indiana mit 3,23 Mill. sh. t oder 9%.

An der Spitze derjenigen nordamerikanischen Staaten, deren Förderung zum Teil maschinenmäßig geladen wird, steht 1932 Montana, und zwar mit 76,3 (1931: 65,9)%; es folgen Wyoming mit 66,3 (56,6)%, Illinois mit 59,3 (59,4)%, Indiana mit 48,0 (39,1)%, Utah mit 26,5 (25,7)%, Alabama mit 15,9 (18,8)%; in den übrigen Staaten lag dieser Anteil bei 10% und darunter.

Die hier gebrachten Angaben beziehen sich nur auf die »untertage« betriebenen Lademaschinen; die Förderung der in Tagebauen verwendeten Löffelbagger, mit deren Hilfe sowohl 1931 als auch 1932 rd. 19 Mill. sh. t gewonnen wurden, ist in Zahlentafel 2 nicht enthalten.

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohle im 1. Halbjahr 1933.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1932	1933	1932	1933
	Menge in t			
Steinkohlenteer	1 748	19 292	14 016	4 670
Steinkohlenpech	11 027	8 190	70 644	52 221
Leichte Steinkohlenteeröle	44 059	31 400	1 228	774
Schwere „	2 177	11 385	34 073	11 705
Steinkohlenteerstoffe	1 329	3 119	12 170	8 136
Anilin, Anilinsalze	61	74	556	572
	Wert in 1000 M			
Steinkohlenteer	79	840	768	290
Steinkohlenpech	470	471	3 543	3 593
Leichte Steinkohlenteeröle	10 010	9 710	339	219
Schwere „	158	575	2 435	898
Steinkohlenteerstoffe	572	1 130	2 844	2 177
Anilin, Anilinsalze	48	53	512	521

Gewinnung und Belegschaft im Aachener Steinkohlenbergbau im Juni 1933¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges. t	arbeits-tätig t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
1930	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933: Jan.	631 493	24 288	107 762	37 791	25 039
Febr.	573 947	23 914	102 288	27 757	25 075
März	664 406	24 608	118 333	23 124	25 114
April	596 350	24 848	113 180	12 974	24 909
Mai	623 137	24 925	111 998	26 326	24 627
Juni	609 194	25 383	117 624	26 147	24 204
Jan.-Juni	616 421	24 657	111 864	25 687	24 828

¹ Nach Angaben des Aachener Bergbau-Vereins in Aachen.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Juni 1933.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ¹				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	arbeits-tätig t	insges. t	arbeits-tätig t	insges. t	arbeits-tätig t	insges. t	arbeits-tätig t	insges. t	arbeits-tätig t	insges. t	arbeits-tätig t	
1930	807 876	26 560	654 909	21 531	961 552	38 081	777 003	30 772	755 986	29 940	587 775	23 278	79
1931	505 254	16 611	424 850	13 968	690 970	27 186	560 080	22 036	552 738	21 747	428 624	16 864	54
1932	327 709	10 745	285 034	9 345	480 842	18 918	385 909	15 183	379 404	14 927	290 554	11 432	40
1933: Jan.	402 798	12 993	348 495	11 242	542 512	20 866	447 005	17 193	397 154	15 275	315 774	12 145	46
Febr.	339 888	12 139	275 613	9 843	462 763	19 282	359 567	14 982	356 280	14 845	270 284	11 262	45
März	426 171	13 747	358 314	11 559	587 210	21 749	487 084	18 040	475 030	17 594	375 115	13 893	46
April	374 041	12 468	308 171	10 272	530 732	23 075	415 172	18 051	437 178	19 008	328 621	14 288	43
Mai	414 500	13 371	354 978	11 451	643 109	25 724	518 529	20 741	503 814	20 153	388 051	15 522	40
Juni	423 744	14 125	358 278	11 943	666 285	27 762	531 418	22 142	504 890	21 037	384 581	16 024	44
Jan.-Juni	396 857	13 155	333 975	11 071	572 102	23 038	459 796	18 515	445 724	17 949	343 738	13 842	.

¹ Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Steinkohlenbelieferung der nordischen Länder im 1. Vierteljahr 1933.

	Großbritannien		Deutschland		Polen		Zus.	
	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t	1932 ¹ t	1933 t	1932 t	1933 t
Schweden	238 761	253 468	35 171	59 720	451 600	465 765	725 532	778 953
Dänemark	424 646	603 549	38 298	16 531	411 250	263 543	874 194	883 623
Norwegen	246 946	274 656	5 671	3 105	221 354	238 499	473 971	516 260
Finnland	17 597	33 456	—	650	6 698	14 795	24 295	48 901
Lettland	—	—	—	455	35 053	9 660	35 053	10 115
Litauen	—	—	15 636	18 022	24 441	—	40 077	18 022
Estland	—	—	—	—	4 076	5 815	4 076	5 815
zus.	927 950	1 165 129	94 776	98 483	1 154 472	998 077	2 177 198	2 261 689
Von der Gesamtausfuhr %	42,62	51,52	4,35	4,35	53,03	44,13	100,00	100,00

¹ Berichtigte Zahlen.

Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Juni 1933¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1930	1497	60	114	23	48 904	1559	190
1931	1399	56	83	23	43 250	992	196
1932	1273	50	72	23	36 422	951	217
1933: Jan.	1350	54	77	30	36 279	976	246
Febr.	1224	52	73	23	35 984	971	245
März	1367	51	78	18	36 002	915	223
April	1083	47	66	14	35 929	908	205
Mai	1133	45	68	16	35 907	935	204
Juni	1116	48	65	15	35 892	954	199
Jan.-Juni	1212	50	71	19	35 999	943	220

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 11. August 1933 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Nach Beendigung der Bankfeiertage setzte auf allen Marktgebieten wieder ein lebhafter Geschäftsbetrieb ein. Eine Ausnahme bildeten allerdings gewöhnliche Gaskohlensorten, die in der Berichtswoche außerordentlich enttäuschten, und Bunkerkohle, die trotz der bessern Schifffahrtlage am Tyne und in sonstigen Häfen der Nordostküste keinerlei Belegung erfuhr. Auch die Kohlenstationen kamen nur zögernd an den Markt. Die beste Geschäftslage verzeichneten aber immer noch die bessern Sorten kleiner Northumberland-Kesselkohle. Sie gingen zu leicht erhöhten Preisen flott in den Absatz, so daß selbst große Läger auf den Gruben des Bezirks von Northumberland schnell geräumt werden konnten. Im Vergleich hierzu erfolgte der Abruf in bester Stückkohle bei Minimum-Preisen langsam, aber stetig. Koks läßt in allen marktgängigen Sorten bis zum Ende des Jahres einen guten Absatz erhoffen. In bezug auf Abschlüsse und Nachfragen gab es nichts Bemerkenswertes, jedoch waren die steten Nachfragen für laufende Lieferung sehr annehmbar. Erst ganz zum Schluß der Berichtswoche buchte eine Newcastler Firma einen Auftrag der dänischen Marineverwaltung über 1200 t bester Northumberland-Kesselkohle, während gleichzeitig die Gaswerke von Bologna einen Auftrag über 6000–8000 t Durham-Kokskohle erteilten. Die Brennstoffpreise blieben im großen und ganzen unverändert, nur beste Blyth-Kesselkohle gab von 13/6–13/9 auf 13/6 s leicht nach, während Gießereikoks von 14–15 auf 15–16 s stieg.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Juni und Juli 1933 zu ersehen.

	Juni		Januar-Juni	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	971 043	61 210	6 465 100	399 390
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	247 471	5 820	1 788 529	71 735
nach dem Ausland	654 870	51 791	4 244 484	289 314
und zwar nach Österreich	68 702	3 599	432 087	38 341
der Tschechoslowakei	6 733	2 283	70 542	15 937
Ungarn	49 989	1 098	306 473	6 880
den übrigen Ländern	215	110	820	10 033
	11 765	108	54 252	5 491

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Bergbau-Vereins in Gleiwitz.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Auf 100 angelegte Arbeiter entfielen							
	Ledige	ins-ges.	Verheiratete					4 und mehr
			ohne Kinder	mit Kindern				
				1	2	3	4 und mehr	
1930	30,38	69,62	19,52	21,45	15,84	7,61	5,20	
1931	27,06	72,94	19,61	22,94	16,86	7,94	5,59	
1932	25,05	74,95	19,86	24,20	17,39	7,85	5,65	
1933: Jan.	24,64	75,36	20,09	24,69	17,41	7,74	5,43	
Febr.	24,61	75,39	20,11	24,72	17,39	7,72	5,45	
März	24,63	75,37	20,10	24,78	17,38	7,71	5,40	
April	24,75	75,25	20,19	24,84	17,31	7,63	5,28	
Mai	24,87	75,13	20,25	24,84	17,26	7,56	5,22	
Juni	24,87	75,13	20,34	24,86	17,21	7,55	5,17	

Art der Kohle	Juni		Juli	
	niedrig-ster Preis	höch-ster Preis	niedrig-ster Preis	höch-ster Preis
s für 1 t (fob)				
beste Kesselkohle: Blyth . . .	13/6	13/6	13/6	13/6
Durham	15	15/6	15	15/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	8/6	8/6	8/6	9
Durham	12/6	12/9	12/6	12/9
beste Gaskohle	14/6	14/7 1/2	14/6	14/7 1/2
zweite Sorte	13/3	13/6	13/6	13/6
besondere Gaskohle	15	15/1 1/2	15	15/1 1/2
gewöhnliche Bunkerkohle . . .	13	13/6	13	13/3
besondere Bunkerkohle	13/6	13/9	13/6	13/6
Kokskohle	12/6	13/3	12/6	13/3
Gießereikoks	14	15	14	15
Gaskoks	17	17/6	17	18

2. Frachtenmarkt. Die Chartermarktlage hat sich nicht wesentlich geändert. Naturgemäß führte der Geschäftsausfall durch die Bankfeiertage zu einer gesteigerten Nachfrage in der 1. Hälfte der Berichtswoche. Im allgemeinen jedoch blieb das Verhältnis von Leerraumangebot zu Nachfrage weiter außerordentlich ungünstig, und zwar

¹ Nach Colliery Guardian.

wirkte sich das mehr in den waliser Häfen als in den Häfen der Nordküste aus, wo allerdings ebenfalls großer Leerraumüberschuß herrschte. Die Frachtsätze blieben unverändert bei festerer Grundstimmung für baltische Sichtlieferungen, bei beständigem Mittelmeergeschäft und ziemlich stetiger Küstenverfrachtung. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/7½ s, -Le Havre 3/9 s, -Alexandrien 5/11½ s.

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

Monat	Cardiff-			La Plata	Tyne-			Stockholm
	Genua	Le Havre	Alexandrien		Rotterdam	Hamburg	Stockholm	
1914: Juli	7/2½	3/11¾	7/4	14/6	3/2	3/5¼	4/7½	
1931: Juli	6/1½	3/2	6/5¾	—	3/—	3/3½	—	
1932: Juli	6/3¾	3/3½	7/1½	—	2/7½	3/6¾	—	
1933: Jan.	5/11¾	4/3	6/0¾	9/—	3/3	—	—	
Febr.	5/11¾	3/10½	6/—	9/—	3/6	3/5	—	
März	5/8¾	3/6¾	6/3	—	3/5	3/4	—	
April	5/6¾	3/6	6/—	9/—	3/9	—	—	
Mai	5/10½	3/4¼	6/9½	—	—	3/8¼	—	
Juni	5/9½	3/4¼	6/8¼	9/—	—	—	3/9	
Juli	5/11	3/3¾	6/3	9/—	3/1½	3/5¾	3/10½	

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Infolge der Bankfeiertage gab es von dem Markt für Teererzeugnisse sehr wenig zu berichten. Die Preise blieben fest bis auf Reintoluol, dessen Knappheit ein Anziehen der Preise erwirkte.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	4. August	11. August
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	1/3½—1/4½	
Reinbenzol 1 „	1/9—2/—	
Reintoluol 1 „	2/6	2/9
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 „	2/6—2/7	
„ krist. 40% . . . 1 lb.	1/8½—9	
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1/6—1/6½	
Rohnaphtha 1 „	1/10—1/11	
Kreosot 1 „	1/2½—1/2¾	
Pech 1 l.t	80/—85/—	
Rohteer 1 „	47/6—49/—	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „	6 £ 15 s	

Für schwefelsaures Ammoniak wurde unverändert 6 £ 15 s gezahlt.

¹ Nach Colliery Guardian.

Beförderung ausländischer Kohle auf dem Rhein im 1. Halbjahr 1933.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Ursprungsland											
	England		Niederlande		Belgien		Polen		andere Länder		zus.	
	t	davon in Deutschland verblieben t	t	davon in Deutschland verblieben t	t	davon in Deutschland verblieben t	t	davon in Deutschland verblieben t	t	davon in Deutschland verblieben t	t	
1927	16 694	—	38 548	—	—	—	—	—	—	—	55 242	—
1928	39 747	—	50 043	—	7 878	—	484	—	—	—	98 151	—
1929	55 745	34 807	47 149	37 151	312	—	4875	—	58	22	108 139	71 980
1930	50 423	34 184	86 884	51 031	1 193	—	4129	—	311	—	142 941	85 216
1931	40 463	27 161	81 337	49 352	7 487	2968	1668	—	47	—	131 002	79 481
1932	29 050	11 169	101 156	57 823	14 188	8461	150	—	3	3	144 547	77 456
1933: Jan.	15 400	3 200	55 837	36 595	21 264	9924	1765	—	—	—	94 266	49 719
Febr.	22 387	9 342	48 546	33 615	11 514	6222	—	—	—	—	82 447	49 179
März	39 106	9 186	97 747	52 793	13 779	2131	2513	—	—	—	153 145	64 110
April	37 599	8 985	121 559	66 322	9 984	3004	2025	—	—	—	171 167	78 311
Mai	35 580	16 774	126 977	71 347	13 484	6956	4809	902	—	—	180 850	95 979
Juni	25 801	13 785	135 389	80 986	14 523	6052	8646	2212	—	—	184 359	103 035
1. Halbjahr	29 312	10 212	97 676	56 943	14 091	5715	3293	519	—	—	144 372	73 389

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im 1. Halbjahr 1933.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus								Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus				Gesamt-empfang	
	Eng-land	dem Ruhr-bezirk	Sach-sen	den Nieder-landen	Dtsch.-Ober-schle-sien	Nieder-schle-sien	andern Bez-irken	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen			insges.
									Roh- braunkohle	Preß- braunkohle	Roh- braunkohle	Preß- braunkohle		
1931	34 294	137 819	524	—	165 049	28 170	28	365 883	1126	193 720	425	2208	197 479	563 362
1932	18 854	143 226	539	2 057	127 215	25 131	10	317 031	549	178 645	351	1571	181 116	498 147
1933: Jan.	2 005	172 769	1245	980	112 462	25 767	39	315 267	500	218 203	334	1080	220 117	535 384
Febr.	4 859	154 469	669	2 856	139 271	31 134	338	333 596	290	197 185	—	680	198 155	531 751
März	3 775	168 542	317	3 162	207 597	27 719	554	411 666	365	112 802	—	1460	114 627	526 293
April	19 947	114 997	163	6 860	93 026	15 721	420	251 134	320	92 620	40	1100	94 080	345 214
Mai	18 644	157 058	92	5 631	105 703	24 872	—	312 000	235	135 438	—	1240	136 913	448 913
Juni	31 224	143 823	353	12 320	89 116	20 806	1255	298 897	198	132 829	—	1194	134 221	433 118
Jan.-Juni	13 409	151 943	473	5 302	124 529	24 337	434	320 427	318	148 180	62	1126	149 686	470 113
In % der Gesamtmenge														
1. Hj. 1933	2,85	32,32	0,10	1,13	26,49	5,18	0,09	68,16	0,07	31,52	0,01	0,24	31,84	100
1932	3,78	28,75	0,11	0,41	25,54	5,04	—	63,64	0,11	35,86	0,07	0,32	36,36	100
1931	6,09	24,46	0,09	—	29,30	5,00	—	64,95	0,20	34,39	0,08	0,39	35,05	100
1930	10,45	22,79	0,09	—	30,08	5,46	0,01	68,89	0,16	30,44	0,10	0,42	31,11	100
1929	8,36	19,53	0,10	—	36,35	2,66	—	67,00	0,31	32,19	0,04	0,46	33,00	100
1913	24,63	7,90	0,34	—	29,50 ²	5,17	—	67,54	0,20	31,90	0,36	—	32,46	100

¹ Abzüglich der abgesandten Mengen. — ² Einschl. Polnisch-Oberschlesien.

Großhandelsindex im Juli 1933.

Zeit	Agrarstoffe					Kolonial-waren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren											Industrielle Fertigwaren			Gesamt-index	
	Pflanz-Nährungs-mittel	Vieh	Vieh-erzeugnisse	Futtermittel	zus.		Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Baustoffe	zus.	Produktionsmittel	Konsum-güter		zus.
1929	126,28	126,61	142,06	125,87	130,16	125,20	137,25	129,52	118,40	140,63	124,47	126,82	84,63	127,98	28,43	151,18	158,93	131,86	138,61	171,63	157,43	137,21
1930	115,28	112,37	121,74	93,17	113,08	112,60	136,05	126,16	90,42	105,47	110,30	125,49	82,62	126,08	17,38	142,23	148,78	120,13	137,92	159,29	150,09	124,63
1931	119,27	82,97	108,41	101,88	103,79	96,13	128,96	114,47	64,89	76,25	87,78	118,09	76,67	104,56	9,26	116,60	125,16	102,58	131,00	140,12	136,18	110,86
1932	111,98	65,48	93,86	91,56	91,34	85,62	115,47	102,75	50,23	62,55	60,98	105,01	70,35	98,93	5,86	94,52	108,33	88,68	118,44	117,47	117,89	96,53
1933: Jan.	95,70	57,90	87,50	81,90	80,90	80,90	116,30	101,70	46,80	60,10	57,20	103,30	72,60	104,50	5,30	93,50	103,70	87,30	115,10	111,40	113,00	91,00
Febr.	97,00	60,50	88,00	81,80	82,20	79,50	116,20	102,10	46,80	59,50	55,70	103,00	73,40	104,60	5,00	93,60	102,70	87,00	114,60	110,50	112,30	91,20
März	99,00	61,30	84,60	83,80	82,50	79,00	116,20	101,90	47,40	59,90	55,00	102,80	72,70	104,80	4,90	94,10	103,00	87,10	114,40	109,50	111,60	91,10
April	97,80	59,90	85,30	83,40	81,80	77,10	114,80	101,30	49,10	61,10	55,30	102,60	71,90	104,40	5,40	93,30	103,20	87,00	114,10	109,20	111,30	90,70
Mai	99,40	59,20	93,20	84,20	84,20	76,50	113,40	101,10	53,10	64,70	58,20	102,50	71,20	105,30	6,60	93,30	103,50	87,80	113,90	109,90	111,60	91,90
Juni	100,80	59,70	93,10	86,60	85,10	78,00	113,50	101,10	57,30	67,90	65,40	102,60	71,90	107,70	7,60	93,90	103,40	89,20	113,90	110,80	112,10	92,90
Juli	100,60	62,30	96,20	87,30	86,60	77,30	114,30	101,00	56,30	70,80	66,60	102,60	69,10	109,60	8,90	94,10	104,30	89,90	114,00	112,20	113,00	93,90

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen-förderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ²	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
August 6.	Sonntag	42 971	—	1 574	—	—	—	—	—	—
7.	270 390	42 971	10 120	15 882	—	31 224	39 700	8 322	79 246	2,52
8.	247 649	46 126	7 628	15 410	—	30 665	37 771	9 731	78 167	2,48
9.	248 290	46 781	8 290	15 544	—	25 170	42 878	10 067	78 115	2,38
10.	237 815	44 028	7 025	14 220	—	22 143	50 476	10 799	83 418	2,28
11.	249 035	44 181	9 186	15 717	—	25 525	30 857	12 927	69 309	2,24
12.	250 016	46 012	9 020	15 126	—	25 276	46 260	10 824	82 360	2,15
zus.	1 503 195	313 070	51 269	93 473	—	160 003	247 942	62 670	470 615	
arbeitstäg.	250 533	44 724	8 545	15 579	—	26 667	41 324	10 445	78 436	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 3. August 1933.

1a. 1270072. Dipl.-Ing. Karl Gröppel, Bochum. Geneigt liegendes Vibrationssieb. 3. 2. 33.

1a. 1270123. Friedrich Rahn, Augsburg. Sieb mit verstellbaren Sieböffnungen. 5. 7. 33.

5d. 1269877. Stahlwerke Brüninghaus A.G., Westhofen (Westf.). Förderwagenkasten. 4. 3. 33.

35a. 1270270. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitseinrichtung für Fahrtregler von Hubwerken o. dgl. 16. 7. 32.

81e. 1270342. Alexander Post, Hagen (Westf.). Mitnehmerring für Transportketten. 12. 7. 32.

81e. 1270352. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schüttelrutschenverbindung. 25. 3. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 3. August 1933 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 8. N. 34024. Paul A. Neumann, Berlin-Grünwald. Schleuder zum Abscheiden von Quecksilber und Metallen, die schwerer als Quecksilber sind, aus einer Trübe. 28. 7. 32.

10a, 19/01. St. 47296. Didier-Werke A.G., Berlin-Wilmersdorf. Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks mit besonderer Anordnung der Steigrohre. 14. 3. 31.

10a, 22/04. St. 47494. Didier-Werke A.G., Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zur Erzeugung von Gas und Koks. 15. 4. 31.

10a, 36/01. M. 112786. Dr. Hans Magnus, Au bei Freiburg (Breisgau). Verfahren zum Schwelen bituminöser Stoffe unter gleichzeitiger Spaltung entstandener Schwel-dämpfe. 19. 11. 29.

81e, 57. R. 86378. Johann Rohde, Buer-Resse. Schüttelrutschenverbindung mit in einem Trog des einen Rutschenendes sich einlegendem Gegenglied. Zus. z. Pat. 569196. 10. 11. 32.

81e, 63. S. 107226. Mathias Sutterlitte, Dresden. Automatischer Aufgabeepparat für Druckluftförderanlagen. 26. 11. 32.

81e, 65. M. 122281. Maschinenfabrik Hartmann A.G., Offenbach (Main). Rohrausleger für Saugluftförderanlagen, der sowohl in senkrechter wie horizontaler Richtung bei feststehendem Mast schwenkbar ist. 24. 12. 32.

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.)

1c (13). 581643, vom 15. 7. 31. Erteilung bekanntgemacht am 13. 7. 33. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Verfahren zum Zuteilen von Flotationszusätzen.

Die Flotationsmittel sollen in flüssiger Form mit Hilfe eines Gases, dessen Druck geändert werden kann, durch einen Heber oder eine ähnliche Vorrichtung aus einem gasdichten Behälter gedrückt werden.

5b (2505). 581646, vom 16. 5. 31. Erteilung bekanntgemacht am 13. 7. 33. Siemens-Schuckertwerke A.G. in Berlin-Siemensstadt. Elektrisch angetriebene Handschrämmaschine.

An dem Gehäuse der Maschine ist ein U-förmiger Bügel befestigt, dessen sich über einen Teil des Umfangs des Gehäuses erstreckenden Schenkel als Handgriffe dienen, während sein mittlerer Teil, d. h. sein Steg, der annähernd axial zum Gehäuse verläuft, dazu dient, mit Hilfe des Körpers den Vorschubdruck zu erzeugen. Der Steg des Bügels kann mit einer Ausbiegung versehen sein, in die sich der Körper einlegt, und es können zwei um etwa 180° gegeneinander versetzte Bügel auf gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses vorgesehen sein. Besteht dieses

aus einem Leichtmetall, so werden Bügel aus einem Werkstoff verwendet, der eine größere Festigkeit als das Leichtmetall hat. Die Bügel können alsdann zwecks Beförderung der Maschine als Schlitten dienen.

5b (40). 581647, vom 25. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 13. 7. 33. Albert Ilberg in Moers-Hochstr. *Das Flöz in voller Höhe in Längsstreifen arbeitende Abbaumaschine.*

Die Abbaumaschine hat um geneigt stehende, in ihrer Neigung verstellbare Achsen umlaufende, übereinanderliegende Schrämketten, deren Schrämwerkzeuge auswechselbar und so ausgebildet sind, daß sie die von ihnen gelöste Kohle über ein Leitblech auf einen Abbauförderer schieben. Die Welle der Antriebsräder der Schrämketten ist um die in dem Maschinengehäuse gelagerte Antriebswelle, und die Umlenkrollen der Schrämketten sind um die Welle der Antriebsräder schwenkbar. Infolgedessen können der Winkel, in dem die Schrämketten zum Flöz stehen, und die Eingrifftiefe der Schrämketten geändert werden. Die Lager der Welle der Umlenkrollen sind durch Laschen mit Längsschlitz und durch diese Schlitz greifende Schrauben mit dem Maschinengehäuse verbunden, so daß die Welle in jeder Lage festgestellt werden kann. Die Entfernung der Schrämketten voneinander ist verstellbar.

5c (11). 581648, vom 14. 11. 31. Erteilung bekanntgemacht am 13. 7. 33. Hochtief A.G. für Hoch- und Tiefbauten vorm. Gebr. Helfmann in Essen. *Verfahren zur Herstellung von Stollen und Tunneln mit wanderndem Verzug.*

Die Bohlen des Verzugs werden einzeln oder gruppenweise durch Geräte vorgetrieben, für die das ortsfeste, die Bohlen tragende Gestell als Widerlager dient. Als Vortriebsgeräte können Preßzylinder verwendet werden, deren Kolbenstangen hinter an den Bohlen vorgesehene Anschläge greifen. Das ortsfeste Gestell wird jeweils gegen die Bohlen, die nicht vorgetrieben werden, durch Spreizen abgestützt, die sich gegen Anschläge der Bohlen stützen.

81e (126). 581628, vom 9. 4. 26. Erteilung bekanntgemacht am 13. 7. 33. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Absetzer.* Zus. z. Pat. 569683. Das Hauptpatent hat angefangen am 2. 2. 26.

Bei dem Absetzer ist zwischen dem am Fahrgestell fest angeordneten Aufnahmeförderer und dem am Gestell drehbar gelagerten Abwurförderer ein drehbarer Ringteller geschaltet, durch dessen Öffnung der Aufnahmeförderer hindurchgeführt ist.

81e (126). 581816, vom 24. 7. 26. Erteilung bekanntgemacht am 13. 7. 33. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Abraumabsetzer.* Zus. z. Pat. 570820. Das Hauptpatent hat angefangen am 10. 6. 26.

Der den Becherförderer und den heb- und senkbaren Bandförderer tragende Ausleger des Absetzers ist nach beiden Seiten um 180° schwenkbar auf dem portalartigen Fahrgestell gelagert. Der Becherförderer kann ferner an dem Ausleger so eingestellt werden, daß er sich beim Drehen des letztern über die Fördergleise und die zu ihnen gehörigen elektrischen Leitungen, Kettenbahnen u. dgl. hinbewegt.

B Ü C H E R S C H A U.

Der Wirtschaftsplan im Bergbau. Über planmäßige Wirtschaftsführung im Bergbau und Versuche zur Anwendung des Wirtschaftsplanes im Braunkohlen-, Steinkohlen- und Kalisalzbergbau. Von Dr.-Ing. Friedrich von Marées, Bergrat a. D. und Bergwerksdirektor, Dessau. 115 S. Halle (Saale) 1933, Wilhelm Knapp. Preis geh. 8,60 *M.*, geb. 9,80 *M.*

Der Wirtschaftsplan stellt eine Vorrechnung und Vorkalkulation für den gesamten Betrieb dar und ist damit ein Zweig des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens, dessen Sinn in der Vorausschau liegt. Im Gegensatz zum öffentlichen Etat, dessen Inhalt den Charakter von endgültigen Entscheidungen trägt, ist das Ziel des Wirtschaftsplanes, Sollwerte aufzustellen. Seine Angaben sind also Richtzahlen, deren Bedeutung in dem Maße zunimmt, in dem es zur Zeit der Beschlußfassung möglich gewesen ist, sich an die Erfahrungen der Vergangenheit anlehnd, den später eintretenden Bedingungen gerecht zu werden.

Zahlreiche Verfahren, diese Planungen vorzunehmen, haben sich im Bergbau im Laufe der Zeit herausgebildet, und es wird wohl kaum einen größeren Grubenbetrieb geben, der nicht zum mindesten Teilplanungen durchführt, mengenmäßig sowohl als auch wertmäßig, sei es über eine kürzere oder längere Zeitspanne. Eine wissenschaftliche Untersuchung nach neuzeitlichen betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten hatte jedoch der Wirtschaftsplan im Bergbau bisher noch nicht gefunden. Dem Verfasser muß man Dank dafür wissen, daß er zum ersten Male den Versuch dazu gemacht hat.

Die erste Hälfte des Buches ist allgemeinen Erörterungen gewidmet, einmal über Industrie, Bergbau und Bergwerksbetrieb, dann über das Thema im engeren Sinne, die planmäßige Wirtschaftsführung im Bergbau. Nachdem der Verfasser hierbei die bisher übliche Form besprochen hat, behandelt er die Hauptgesichtspunkte für die Aufstellung und Anwendung des Wirtschaftsplanes im Bergbau. Dieser soll danach in drei Teile zerfallen, die bergwirtschaftliche Planung, die betriebswirtschaftliche Planung und die »Wirtschafts«-Planung. Zur Kritik sei hier zunächst festgestellt, daß viele Bergwerksgesellschaften schon viel länger und in stärkerem Maße den

meisten grundsätzlichen Forderungen des Wirtschaftsplanes nachkommen, als der Verfasser anzunehmen geneigt ist. Auch ist es zum mindesten einseitig, wenn gesagt wird, daß sich die sogenannte wissenschaftliche Betriebsführung im wesentlichen lediglich mit einer Mengenstatistik befaßt und die Werte so gut wie gar nicht berühre. Die Mittel, deren sich die wissenschaftliche Betriebsführung bedient, sind die Betriebselbstkostenrechnung und die Betriebsstatistik, was z. B. auch in den einschlägigen Aufsätzen des »Bergwirtschaftlichen Handbuches« von Herbig und Jüngst ausdrücklich betont wird. Die Kostenrechnung setzt sich ganz aus Werten zusammen und die Betriebsstatistik teils aus Mengen-, teils aus Wertangaben. Ob ferner die Begriffsbezeichnungen der drei Teile, in die der Wirtschaftsplan gegliedert wird, zweckmäßig gewählt sind, sei dahingestellt. Bergwirtschaft ist der Oberbegriff, ihn nur auf die unter die bergwirtschaftliche Planung fallenden Aufgaben einzuschränken, erscheint nicht als nötig. Vor allem aber widerspricht es der bisherigen bewährten Übung von der betriebswirtschaftlichen Planung, Werte mehr oder weniger auszuschließen und die »Wirtschafts«-Planung aus der betriebswirtschaftlichen erst durch Einsetzen von Werten für Löhne, Materialien und Betriebsmittel sowie von Erlöspreisen für die Erzeugnisse usw. hervorgehen zu lassen (S. 40). Der Gang der Handlung, den der Verfasser darstellt und vorschlägt, ist grundsätzlich jedoch zweifellos logisch und richtig. Zudem sehen die beigelegten Vordruckentwürfe für die Betriebsplanungen verständlicherweise außer Mengen- auch Wertangaben vor.

Zum Gesamtwirtschaftsplan, besser — wie auch vom Verfasser angegeben — Rahmenplan genannt, gehören im besonderen Neuanlagepläne, Pläne über Erzeugung, Absatz, Erlös und Geldbedarf sowie Finanzierungspläne.

Vorschläge und Erfahrungen über die Ausgestaltung und formularmäßige Darstellung dieser Pläne sowie der Bergwirtschafts- und Betriebspläne im einzelnen ergänzen die allgemeinen Ausführungen und füllen die zweite Hälfte des Buches. Hier werden an Hand von Beispielen Versuche geschildert, die mit der Durchführung der verschiedenen Planungen angestellt werden konnten, und zwar sind diese

Beispiele, der weitreichenden Erfahrung des Verfassers entsprechend, aus dem Braunkohlen-, Kalisalz- und Steinkohlenbergbau gewählt worden. Ob es allerdings möglich ist, gerade im Steinkohlenbergbau mit Erfolg einen nach Sorten gegliederten Absatz- und Erlösplan aufzustellen, wird sicherlich nur von Fall zu Fall entschieden werden können.

Im ganzen gesehen, vermittelt das Buch eine Fülle von Anregungen, die sicherlich zu weiteren Untersuchungen Veranlassung geben werden, denn zum Teil wird hier wissenschaftliches Neuland betreten. Das Buch muß daher als bemerkenswerte Neuerscheinung des betriebswirtschaftlichen Schrifttums gewertet werden.

C. H. Fritzsche, Aachen.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

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

Mineralogie und Geologie.

The microspores of some Northumberland coals, and their use in the correlation of coal-seams. Von Raistrick und Simpson. Trans. Eng. Inst. Bd. 85. 1933. Teil 4. S. 225/35*. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 83. 1933. Teil 4. S. 103/13*. Die auftretenden Sporenarten. Gruppeneinteilung. Verteilung der Arten im Pleshey-Flöz. Verwendungsmöglichkeit der Sporen zur Flözidentifizierung. Aussprache.

Sedimentation und Tektonik des Karbons im Ruhrkohlenbezirk. Von Oberste-Brink. Glückauf. Bd. 69. 5. 8. 33. S. 693/702*. Die neuern Anschauungen über Sedimentation und Tektonik. Faltung und Sedimentation. Die Mechanik des tektonischen Vorganges. Zusammenfassung.

Impoverished areas of the Mandlin and Busty Seams in the Durham coalfield. Von Hopkins. Trans. Eng. Inst. Bd. 85. 1933. Teil 4. S. 212/25*. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 83. 1933. Teil 4. S. 90/103*. Besprechung von Flözpartien, die infolge starker Abnahme der Flözmächtigkeit nicht bauwürdig sind.

Eisen- und Manganerzenergie in Tarmfjorddal. Von Carstens. Z. pr. Geol. Bd. 41. 1933. H. 7. S. 113/7*. Bericht über das Ergebnis erzgeologischer Untersuchungen.

Bergwesen.

Zwölfte Technische Tagung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, E. V. Braunkohle. Bd. 32. 29. 7. 33. S. 481/522*. Bericht über die Tagung in Berlin, April 1933. Eröffnungsansprache. Wieder-gabe der Vorträge von Röpke »Neuere Probleme der mitteldeutschen Braunkohlenablagerungen« und von Gold »Kabelbagger im Braunkohlentagebau«. (Forts. f.)

New battle Collieries. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 21. 7. 33. S. 85/8*. Tagesanlagen, Kraftmaschinen, Sieberei und Werkstätten. Ausbau in den Abbaubetrieben, Abbauweise und Förderung.

Das nördlichste Eisenbergwerk der Welt, Kirunavara-Luossavara. Techn. Bl. Bd. 23. 30. 7. 33. S. 412/4*. Geologische Erforschung. Erzvorkommen. Aufbau und Eigenschaften. Gewinnung und Betrieb. Ausfuhr und Transport.

Vorbedingungen für den Tiefbau auf Erdöl. Von Schulz. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 41. 1. 8. 33. S. 167/70. Erörterung der Vorbedingungen für den Tiefbau auf Erdöl-Planmäßige Sammlung und Aufbewahrung aller beim Tiefbohren gewonnenen Ergebnisse.

L'échantillonnage dans les sondages modernes. Von Touwaide. (Schluß statt Forts.) Rev. univ. min. mét. Bd. 76. 1. 8. 33. S. 404/10*. Messung der Abweichung von Bohrungen. Lagebestimmung von Bohrkernen. Meßgeräte. Allgemeine Betrachtungen.

The sinking of a highly-inclined shaft. Von Crichton. Coll. Guard. Bd. 147. 28. 7. 33. S. 149/52*. Eingehende Besprechung der Abteufarbeiten in einem mit 45° einfallenden Schacht. Abteufen, Förderung, Ausbau. (Schluß f.)

Mining subsidence at Barbauchlaw mine, West Lothian. Von Briggs und Ferguson. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 147. 28. 7. 33. S. 157/60*. Seitliche Verschiebungen an der Tagesoberfläche. Ursache der Ausdehnung und Zusammenschiebung der Oberfläche. Rückkehr des Gleichgewichts. Aussprache.

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

Einfluß der Bohrschneidenform auf die Gestalt des Bohrloches. Von Müller und Wöhlbier. Glückauf. Bd. 69. 5. 8. 33. S. 706/8*. Eckenbildung in Bohr-löchern bei Verwendung der gebräuchlichen Schneiden-formen. Ursachen. Versuchsergebnisse. Nutzenwendungen. Eignung der verschiedenen Meißelformen. Schneiden aus Hartmetall.

Die Druckluft-Kohlensäure. Von Erdmenger. Bergbau. Bd. 46. 3. 8. 33. S. 223/7*. Beschreibung der Säure. Handhabung beim Sägen. Anwendungsbeispiele für verschiedene Betriebsverhältnisse.

Design and operation of the track mounted coal saw. Coal Min. Bd. 10. 1933. H. 6. S. 59/60 und 66*. Beschreibung einer mit Antriebsmotor ausgerüsteten fahr-baren Kohlensäure. Verwendungsmöglichkeiten.

Betriebsstatistische Angaben über die Schrämarbeit im Ruhrkohlenbergbau zu An-fang des Jahres 1933. Von Wedding. Glückauf. Bd. 69. 5. 8. 33. S. 703/5*. Schrämbetriebspunkte. Anzahl, Förde-rung, flache Bauhöhe, Abbaufortschritt, Gegenübersstellung der Kennziffern.

Die Drehstrom-Treibscheiben-Förder-maschine auf dem Zahlbruckner Schacht des Bergbaus Seegraben bei Leoben. Von Reisch und Dobner. Elektr. Bergbau. Bd. 8. 1933. H. 4. S. 49/54*. Wahl des Systems. Beschreibung der Anlage. Betriebserfahrungen.

Fortschritte an elektrischen Förder-maschinen in England. Elektr. Bergbau. Bd. 8. 1933. H. 4. S. 60/4*. Aufzeigung der Entwicklung. Trommeln und Kupplungen, Bremsen, Bremsregler, Fahrtregler, Regelung der Energieverbrauchsschwankungen und des Lei-stungsfaktors. Förderanlagen mit selbsttätiger An- und Abstellung. Steuergeräte für Drehstromfördermaschinen. Das Stubbs-Perry-System.

A.T.M. shaft signalling apparatus. Min. Electr. Eng. Bd. 14. 1933. H. 154. S. 37/9*. Beschreibung und Betriebsweise der Schachtsignaleinrichtung.

Der Fahrwiderstand und Anfahrwiderstand von Grubenwagen auf gerader Strecke und in Kurven. Von Aumund. Bergbau. Bd. 46. 3. 8. 33. S. 227/30*. Untersuchungsergebnisse auf einer Versuchs-bahn. (Schluß f.)

Neuzeitliche Beleuchtungsanlagen und Kraftantriebe in Steinkohlengruben untertage. Von Rose. Elektr. Bergbau. Bd. 8. 1933. H. 4. S. 54/7*. Beschreibung schlagwettergeschützter Beleuchtungsanlagen der A.E.G. Lampen, Lichttransformatoren, Schaltgeräte, Sondermotoren.

Miners' nystagmus and the use of electric cap-lamps. Von Eagar und Russell. Trans. Eng. Inst. Bd. 85. 1933. Teil 4. S. 191/203. Allgemeines über die Ver-wendung elektrischer Kopflampen. Unfallhäufigkeit, Beob-achtungen über das Auftreten des Augenzitterns. Ein-teilung der Fälle. Versuche.

Miners' nystagmus and mine-lighting. Von Ferguson. Trans. Eng. Inst. Bd. 85. 1933. Teil 4. S. 203/11. Bericht über die Erforschung des Augenzitterns. Aus-sprache.

Chance sand flotation coal washing plant. Von Sinclair. Coll. Guard. Bd. 147. 21. 7. 33. S. 106/8*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 21. 7. 33. S. 94/7*. Beschreibung der Sandflotationsanlage nach dem Chance-Verfahren auf der Newmarket-Grube bei Wakefield. Gang des Verfahrens. Einzelheiten.

Coal-washing plant at the Newmarket Colliery. Engg. Bd. 136. 28. 7. 33. S. 88/90*. Aufbau der

nach dem Chance-Flotationsverfahren arbeitenden Kohlenaufbereitung. Einzelheiten. Aufbereitungsergebnisse.

Sand flotation coal washing plant. Min. Electr. Eng. Bd. 14. 1933. H. 154. S. 4/8*. Grundzüge des Chance-Verfahrens. Gang der Aufbereitung. Aufbau einer Anlage.

The principles of particle separation. Von Hirst. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 147. 28. 7. 33. S. 161/3*. Die Theorie der Schichtung sich aneinanderlegender Teilchen. Folgerungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

The Multiplex pulverised-fuel unit. Engg. Bd. 136. 28. 7. 33. S. 83/5*. Beschreibung einer ausgeführten Anlage. Betriebsergebnisse.

Konstruktive Neuerungen im Feuerungsbau. Von Schulte und Tanner. Z. V. d. I. Bd. 77. 29. 7. 33. S. 823/7*. Neue Rostfeuerungen und Staubfeuerungen. Rostantriebe. Flugkoksrückgewinnung. Schichtregler, Kohlenaufgabe, Doppelschichtenfeuerung. Luftzufuhr, Feuerbrücke, Seitenkühlung. Rostbelag, Rostreinigung.

Schäden an den Außenwandungen von Wasserrohren unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Rußbläsern. Von Kaiser. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 37. 31. 7. 33. S. 133/8*. Allgemeine Ursachen von Rohrschwächungen auf der Außenseite. Festgestellte Rohrschäden. Maßnahmen zur Verhütung.

Hüttenwesen.

Bedeutung der Hüttenwerke für die Speicherung von Wasserkraftenergie. Von Merkl. Mont. Rdsch. Bd. 25. 1. 8. 33. S. 1/7*. Vergleich verschiedener Energieträger. Anwendung bei der Eisenerzeugung und in der Braunkohlenindustrie. Schätzung des Ertragnisses und des erforderlichen Anlagekapitals. Auswirkung auf die Volkswirtschaft.

Unfallverhütungsmaßnahmen im Hochofenbetriebe der Vereinigte Stahlwerke A. G., Bochumer Verein. Von Rein. Stahl Eisen. Bd. 53. 3. 8. 33. S. 797/801*. Gesetzliche Vorschriften. Vorgekommene Unfälle. Vorgesehene Schutz Einrichtungen. Günstige Beeinflussung der Unfallzahlen.

Chemische Technologie.

Les récents progrès dans l'industrie de la carbonisation de la houille. Von Simonovitch. Rev. univ. min. mét. Bd. 76. 1. 8. 33. S. 410/9. Zusammenfassender Rückblick auf die jüngsten Fortschritte der Kokereitechnik in den einzelnen Ländern.

Sampling and analysis of coke. Coll. Guard. Bd. 147. 21. 7. 33. S. 115/7 Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 21. 7. 33. S. 92. Britische Einheitsvorschriften für das Probenehmen und die analytische Untersuchung von Koks.

Réalisation de quelques synthèses organiques à partir de la houille aux mines de Béthune. Von Vallette. Rev. ind. min. 15. 7. 33. H. 302. Teil 1. S. 299/308. Destillation bei hoher Temperatur. Ammoniak, Methylalkohol, höhere Alkohole, Methan, Hydrierung der Öle und der Kohle.

The »W. W. D.« electro-detarrer. Von Futers. Coll. Guard. Bd. 147. 28. 7. 33. S. 153/6*. Beschreibung und Betriebsweise der auf der Kokerei der Nunnery-Grube errichteten Anlage.

Aus Untersuchungen mit Zement, Zementmörtel und Beton. Von Graf. Z. V. d. I. Bd. 77. 29. 7. 33. S. 813/9*. Zementprüfung im allgemeinen. Zusammensetzung des Betons, Mischen, Befördern, Verdichten und Behandlung nach der Herstellung. Festigkeitsänderung mit dem Altern. Prüfung des Betons. Schutzmaßnahmen für Beton.

Wirtschaft und Statistik.

Le développement de la science et de la technique minières polonaises au cours des dix années écoulées (1922-1931). Von Budryk. Rev. ind. min. 15. 7. 33. H. 302. Teil 1. S. 309/16*. Förderung und Leistung. Mechanisierung der Gruben. Abbauverfahren. (Forts. f.)

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Tagung der deutschen Bergschulfachleute. Von Herbst. Glückauf. Bd. 69. 5. 8. 33. S. 708/11. Bericht über den Verlauf der Tagung und die gehaltenen Vorträge.

P E R S Ö N L I C H E S.

Am 1. Oktober treten auf Grund des Altersgrenzen-gesetzes in den Ruhestand:

der Berghauptmann Schulz-Briesen in Halle, die Oberbergräte als Abteilungsleiter Wiester bei dem Oberbergamt in Dortmund und Reimann bei dem Oberbergamt in Halle, der Erste Bergrat Trainer bei dem Bergrevier Dortmund-West und der Erste Bergrat i. e. R. Werne, früher bei dem Bergrevier Waldenburg-Ost.

Zu dem gleichen Zeitpunkte werden auf ihren Antrag in den Ruhestand versetzt:

die Berghauptleute Dr. Weise in Clausthal-Zellerfeld, Hatzfeld in Dortmund und Dr. Schlüter in Bonn, der Oberbergamtsdirektor Ziervogel in Halle und der Erste Bergrat Lüdicke bei dem Bergrevier Ost-Halle.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Gabel vom 15. August an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Harpener Bergbau-A. G. in Dortmund, Zeche Victoria in Lünen,

der Bergassessor Hußmann vom 1. August an auf weitere vier Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Abteilung Bergbau, Gruppe Dortmund,

der Bergassessor Friedrich Hoffmann vom 15. August an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Braunkohlengrube Finkenheerd, Betriebs-gesellschaft m. b. H. in Finkenheerd,

der Bergassessor Trainer vom 1. August an auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Hoesch-KölnNeuessen A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund, Zeche Fritz und Heinrich in Essen-Altenessen,

der Bergassessor Witsch vom 1. August an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Walter, Unternehmen für Schachtbau und Grubenausbau in Essen,

der Bergassessor Uhlenbruck vom 1. August an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Fried. Krupp A. G., Bergwerke Essen,

der Bergassessor Seebohm vom 1. August an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Oehringen Bergbau-A. G., Schachanlage Sosnitza bei Gleiwitz (O.-S.),

der Bergassessor Cygan vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung auf der Castellengo-Grube der Gewerkschaft Castellengo-Abwehr in Gleiwitz (O.-S.),

der Bergassessor Jüttner vom 1. August an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Grube Eschweiler Reserve in Nothberg des Eschweiler Bergwerksvereins in Kohlscheid,

der Bergassessor Gottfried Schneider vom 1. August an auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Bergwerks-A. G. Recklinghausen in Recklinghausen.

Der Amtsrat Louis in der Bergabteilung des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit ist zum Bergrat ernannt worden.

Der Bergwerksdirektor Wilhelm Droste ist aus der Bergwerksverwaltung der Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen A. G. ausgeschieden. Dem Betriebsinspektor Dr.-Ing. Bubenzler ist die Leitung der drei Zechen der Gesellschaft, Alte Haase, Gottessegen und Caroline, als Bergwerksdirektor übertragen worden.