

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 37

14. September 1935

71. Jahrg.

Die Neureglung des Sprengstoff- und Zündmittelwesens für den preußischen Bergbau.

Von Bergassessor G. Lehmann, Dortmund-Derne.

Am 13. Dezember 1934 hat der Reichswirtschaftsminister und Preußische Minister für Wirtschaft und Arbeit¹ mit der »Polizeiverordnung über den Vertrieb von Sprengstoffen und Zündmitteln an den Bergbau«² eine umfassende und abschließende Neureglung des Sprengstoff- und Zündmittelwesens für den preußischen Bergbau vorgenommen. Dazu ist eine Ausführungsanweisung erlassen worden; zwei Anlagen der Anweisung enthalten die »Bestimmungen über das Verfahren für die Aufnahme von Sprengstoffen und Zündmitteln in die Liste der Bergbausprengstoffe und -zündmittel« und die »Bestimmungen für die Prüfung der Bergbausprengstoffe und -zündmittel«. Die auf Grund der Verordnung zusammengestellte »Liste der Bergbausprengstoffe und -zündmittel« ist am 30. April 1935 bekanntgemacht worden³.

Bemerkenswert ist, daß bei Erlaß der Neureglung rd. 50 Jahre vergangen waren, seitdem man sich zum ersten Male mit der Prüfung von Sprengstoffen bei Anwesenheit von Schlagwettern und Kohlenstaub befaßt und auf einer bergbaulichen Versuchsanstalt, der 1884 von der Preußischen Schlagwetterkommission eingerichteten Versuchsstrecke Neunkirchen, planmäßige Arbeiten zur sichern Ausgestaltung der Sprengstoffe und Zündmittel in Angriff genommen hat⁴. Die Neureglung ist das Ergebnis der seitdem durchgeführten Arbeiten und erfaßt jetzt das ganze Gebiet des Sprengstoff- und Zündmittelwesens. Sie stellt hohe Anforderungen und bietet alle nach dem heutigen Stande der Erkenntnisse erreichbare Sicherheit. Der Bergbau wird mithin fortan zuverlässig einwandfreie Sprengstoffe und Zündmittel erhalten, so daß die Zahl von Versagern und Unfällen voraussichtlich weiter abnehmen und fast ausschließlich von der sachmäßigen Ausführung der Schießarbeit abhängen wird. Die Neureglung des Sprengstoff- und Zündmittelwesens ist mithin von wesentlicher Bedeutung für den Bergbau. Hatzfeld⁵ hat hier bereits einen Überblick über die Neureglung unter besonderer Berücksichtigung der rechtlichen Verhältnisse und der geschichtlichen Entwicklung gegeben. Nachdem inzwischen die »Liste der Bergbausprengstoffe und -zündmittel« erschienen ist, sollen nachstehend nach Anführung einiger noch erwähnenswerter Grundzüge der Regelung die in die Liste auf-

genommenen Sprengstoffe und Zündmittel, die an sie gestellten Anforderungen und die Prüfung behandelt werden.

Die Zulassung und die Liste der Bergbausprengstoffe und -zündmittel.

Im Jahre 1923 ist die erste Regelung des Sprengstoffwesens erfolgt, durch die die Zahl der Sprengstoffe, die auf mehrere Hundert angewachsen war, stark beschränkt wurde. Man hat hiermit einen Weg beschritten, den früher oder später auch die andern Bergbau treibenden Länder gegangen sind. Die erste Liste der Bergbausprengstoffe führte 33 Gesteinsprengstoffe und 30 Wettersprengstoffe auf, was gegenüber dem vorherigen Zustand eine wesentliche Verbesserung bedeutete, die sich auch sonst auf dem Gebiete des Sprengstoffwesens, z. B. in der die Beförderung von Sprengstoffen auf der Reichsbahn regelnden Eisenbahnverkehrsordnung, vorteilhaft auswirkte.

Während früher jede Fabrik zahllose Sprengstoffe herstellen konnte und aus Wettbewerbsgründen bemüht war, ständig neue Sprengstoffe, denen sie besondere Eigenschaften und Vorteile zusprach, herauszubringen, wurden durch die erste Regelung für die Gesteinsprengstoffe bestimmte Muster mit Rahmenezusammensetzungen festgesetzt, innerhalb deren den Firmen ein gewisser Spielraum blieb. Damit gleiche Sprengstoffe in der Bezeichnung übereinstimmten, erhielten die Gesteinsprengstoffe Einheitsnamen. Die Wettersprengstoffe konnten dagegen nach wie vor unter einem beliebigen Markennamen vertrieben werden; jedoch war ihre Zahl für jeden Hersteller beschränkt worden, wobei die Wettersprengstoffe eines Herstellers innerhalb der einzelnen Gruppen den gleichen Grundnamen führen mußten und sich voneinander durch angehängte Buchstaben unterschieden, während den Gesteinsprengstoffen einer Gruppe arabische Zahlen angehängt wurden. Diese Regelung hat man im großen und ganzen auch ferner beibehalten; nur für die Gesteinsprengstoffe ist eine Änderung eingetreten, weil sich die bisher vorgesehenen Rahmenezusammensetzungen als zu weit erwiesen hatten und die Herstellung merkbar verschiedener Sprengstoffe zuließen. Den Firmen war ferner sehr viel daran gelegen, auch für Gesteinsprengstoffe wieder eigene Markennamen führen zu dürfen, um ihre Erzeugnisse gegenüber denen anderer Hersteller deutlich zu kennzeichnen und durch eigene Namen zu schützen. Dies bedingte an sich die Festlegung bestimmter Zusammensetzungen wie bei den Wettersprengstoffen. Da jedoch dem Hersteller bei den Gesteinsprengstoffen

¹ Die Zuständigkeit für Sprengstoffangelegenheiten ist durch Erlaß vom 2. Mai 1935 auf den Reichs- und Preußischen Wirtschaftsminister übergegangen, Glückauf 71 (1935) S. 592.

² Min.-Bl. f. Wirtschaft u. Arbeit 35 (1935) S. 22.

³ Min.-Bl. f. Wirtschaft u. Arbeit 35 (1935) S. 156.

⁴ Lehmann: 50 Jahre Versuchsstrecken und 40 Jahre Berggewerkschaftliche Versuchsstrecke, Bergbau 48 (1935) S. 83.

⁵ Hatzfeld: Das Sprengstoff- und Zündmittelwesen im Bergbau nach der Polizeiverordnung vom 13. Dezember 1934, Glückauf 71 (1935) S. 427.

Rost-
Roz-
Wieder-
heiten in der Zusammensetzung der Rohstoffe die Möglichkeit zu Abweichungen gegeben werden mußte, hat man sich für die Gesteinsprengstoffe mit Rahmenczusammensetzungen begnügt, die enger als die bisherigen gefaßt sind.

Der von einem Hersteller gebrauchte Grundname für einen Wettersprengstoff darf nur noch ausnahmsweise und mit seinem ausdrücklichen Einverständnis von einem andern Hersteller für einen gleichen Sprengstoff benutzt werden.

Das Verfahren der Aufnahme eines Sprengstoffs oder Zündmittels in die Liste ist im wesentlichen wie bisher geblieben und hat folgenden Gang: Prüfung durch eine Versuchsstrecke, Antrag des Herstellers an den Wirtschaftsminister um Aufnahme in die Liste, Bekanntmachung der Aufnahme im Ministerialblatt für Wirtschaft und Arbeit. Bei den Sprengstoffen ist eine Prüfung nur für Wettersprengstoffe vorgeschrieben¹.

Die Zulassung zur Verwendung — im Gegensatz zur Zulassung zum Vertrieb, die sich nur an den Hersteller und den Händler richtet — hat ihre Grundlage darin, daß nach den neuen Bergpolizeiverordnungen der Bergwerksbesitzer nur die vom Wirtschaftsminister zugelassenen, also die in der Liste genannten Sprengstoffe und Zündmittel verwenden darf. Bisher war noch eine besondere Zulassung auf Grund eines Antrags des Herstellers durch die einzelnen Oberbergämter und ihre besondere Bekanntmachung erforderlich. Da dies fortgefallen ist, wird jetzt auch der zulässige Verwendungsbereich in der Liste angeführt, was von dem Bergwerksbesitzer beachtet werden muß. Aus dem gleichen Grunde ist weiterhin als Anmerkung in der Liste der zulässige Patronendurchmesser für Wettersprengstoffe (30 und 35 mm) mit angegeben. Bei den übrigen Sprengstoffen hat sich die Festlegung bestimmter Patronendurchmesser nicht mehr als erforderlich erwiesen. Bei den Wettersprengstoffen hat man dagegen noch geglaubt, der Verwendung zu kleiner Patronendurchmesser, mit denen die Sprengstoffe weniger gut detonieren, durch diese Anmerkung vorbeugen zu müssen.

Die am 1. Mai 1935 an Stelle der bis dahin getrennten Listen in Kraft getretene einheitliche »Liste der Bergbausprengstoffe und -zündmittel« führt 16 Gesteins- und 24 Wettersprengstoffe auf. Die weitere Abnahme der Zahl der Sprengstoffe gegenüber den früheren Listen erweist die Richtigkeit des eingeschlagenen Weges. Ein Blick in die Liste mit der neuen Unterteilung der Sprengstoffe ergibt, daß das Sprengstoffwesen auch weiter in Entwicklung geblieben und mithin durch die Regelung nicht erschwert oder nachteilig beeinflusst worden ist. Die Verordnung ermöglicht auch weiterhin die Zulassung von nicht in die Liste aufgenommenen Sprengstoffen oder Zündmitteln zwecks Erprobung auf beschränkte Zeit durch die Oberbergämter. Der Wirtschaftsminister kann Nachprüfungen der zugelassenen Sprengstoffe und Zündmittel veranlassen und Streichungen in der Liste vornehmen. Außer einer neuen Unterteilung der Hauptgruppen der Sprengstoffe fällt an der Liste auf, daß sie, entsprechend einem Wunsche der Sprengstoffhersteller, nicht mehr die Zusammensetzungen der einzelnen Spreng-

stoffe enthält, die fortan nur noch bei der Bergbehörde hinterlegt werden. Angesichts der Vereinheitlichung des Sprengstoffwesens und der Vergesellschaftung der Sprengstoffindustrie ist dies für die Gruben, zumal sie nur wenige verschiedene Sprengstoffe verwenden und bei der Auswahl der Sprengstoffe von ihrem Händler beraten werden können, nicht weiter von Belang. Im Ruhrbezirk erfolgt der Vertrieb der Sprengstoffe durch die Zweigniederlassung Essen der Sprengstoff-Verkaufs-Gesellschaft, der die hauptsächlich Sprengstofffirmen angeschlossen sind und die verschiedene Sprengtechniker angestellt hat, um die Föhlung mit dem Grubenbetrieb aufrechtzuerhalten, die Einführung neuer Sprengstoffe selbst zu verfolgen und mit zu überwachen und zur Aufklärung und Beseitigung von Mängeln beizutragen. Die der Gesellschaft angeschlossenen Sprengstoffhersteller sind die Dynamit-Aktien-Gesellschaft vormals Alfred Nobel & Co. in Troisdorf mit den Fabriken Schlebusch, Würgendorf, Krümmel und Saarwellingen, die Deutschen Cahücit-Werke AG. mit Sitz und Fabrik in Gnaschwitz, die Lignose-Sprengstoffwerke, G. m. b. H. in Berlin, mit den Fabriken Kruppamühle (O.-S.) und Schönebeck (neu) sowie die Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft, Chemische Fabriken in Berlin mit den Werken Reinsdorf und Sythen. Dynamite und Wettersprengstoffe werden nur von diesen Firmen hergestellt, während für die Pulversprengstoffe und Sprengstoffe ohne Nitroglyzerin noch verschiedene andere Werke zugelassen sind.

Die zugelassenen Sprengstoffe.

Gesteinsprengstoffe.

Im ersten Teil der Liste, Gesteinsprengstoffe, werden wie bisher unterschieden: Pulversprengstoffe, die, abgesehen von der engern Fassung der Zusammensetzungen, nicht geändert worden sind, und brisante Sprengstoffe, die sich jetzt wie folgt unterteilen: Dynamite, gelatinöse Ammonsalpetersprengstoffe, nichtgelatinöse Ammonsalpetersprengstoffe, Kalksalpetersprengstoffe, Chloratsprengstoffe und Gelatite.

Die 3 Sprengpulver — im allgemeinen Schwarzpulver genannt — unterscheiden sich nach ihrem Gehalt an Kalisalpeter, der durchschnittlich 75, 70 und 65 % ausmacht. Ihnen folgt nur noch der Sprengsalpeter 1, der in der Hauptsache aus Natronsalpeter (bis zu 75 %) mit einer begrenzten Beimengung von Kalisalpeter besteht. Der Sprengsalpeter ist auf der Reichsbahn zum Stückgutverkehr zugelassen, während die Sprengpulver nur in Wagenladungen befördert werden dürfen. Die Pulversprengstoffe sind wegen ihrer Gefährlichkeit gegenüber Kohlenstaub für den Steinkohlenbergbau und den Braunkohlenbergbau untertage nicht zugelassen und Sprengpulver 3 ist wegen schädlicher Nachschwaden nur übertage zulässig.

Unter den Dynamiten finden sich die Dynamite 1, 3 und 5, die sich durch ihren Gehalt an Nitroglyzerin, der 65, 35 und 20 % beträgt, unterscheiden. Das Nitroglyzerin darf in den Dynamiten und in den übrigen Gesteinsprengstoffen, mit Ausnahme der Sprenggelatine, ganz oder teilweise durch Nitroglykol ersetzt werden. Dieses ist mindestens ebenso sprengkräftig und handhabungssicher wie Nitroglyzerin, aber teurer und flüchtiger und kann daher leichter

¹ Hatzfeld, a. a. O. S. 429.

Kopfschmerzen hervorrufen. Die Sprengstoffe mit Nitroglykol haben den Vorteil der Ungefrierbarkeit bis zu Temperaturen von -20° . Hierzu genügt schon ein Zusatz von 25–30% zu dem Nitroglyzerin der Sprengstoffe. Die besonders kräftige, für Arbeiten in zähem, festem Gestein oder unter Wasser bestimmte Sprenggelatine gehört zu den Dynamiten.

Weggefallen sind gegenüber der ersten Liste der Bergbausprenge Stoffe in diesen Gruppen die Sprengpulver 4 und 5, die Sprengsalpeter 2, 3 und 4 und die Dynamite 2 und 4, die sich als überflüssig erwiesen haben.

Auf die Dynamite folgen die bisher zu ihnen gerechneten Ammongelatinen, von denen eine unter dem neuen Namen Gelatine-Donarit 1 in der neu vorgesehenen Gruppe der gelatinösen Ammonsalpetersprengstoffe aufgeführt ist. Für die Einführung einer Gruppe für die Ammongelatinen war maßgebend, daß diese 20–30% Sprengöl (Nitroglykol oder Dinitrochlorhydrin) enthaltenden gelatinösen Sprengstoffe zwar annähernd die gleiche Sprengkraft haben wie die Dynamite, jedoch erheblich handhabungssicherer als diese und von der Reichsbahn zum Stückgutverkehr zugelassen sind, während Dynamite nur in Wagenladungen versandt werden dürfen. Das Gelatine-Donarit 1 eignet sich für Sprengungen in feuchten Betrieben. Es ist schwer gefrierbar und kann bei Temperaturen bis zu -20° verwendet werden.

In der Gruppe der nichtgelatinösen Ammonsalpetersprengstoffe befinden sich Sprengstoffe von der Art der bisherigen Ammonite, jedoch handelt es sich nur noch um drei mit den neu eingeführten Markennamen Donarit 1 und 2 und Monachit 1, die etwa den alten Sprengstoffen Ammonit 1 und 2 entsprechen. Das Donarit 1 hat den üblichen Nitroglyzeringehalt von 4%, während das Donarit 2 einen solchen von 4–6% aufweist und daher etwas detonationsfähiger ist und leichter überträgt. Das Monachit 1 enthält kein Nitroglyzerin. Für den Steinkohlenbergbau ist es nicht zugelassen. Für die Ammonite empfiehlt sich in jedem Fall, wie für alle Ammonsalpetersprengstoffe, mit Rücksicht auf die Neigung des Ammonsalpeters zur Feuchtigkeitsaufnahme eine trockne Lagerung. Das bisherige kräftige Ammonit 5, das wegen seines Aluminiumgehalts für Steinkohlengruben nicht zugelassen und auch für Braunkohlengruben unerwünscht war, und das wenig gebrauchte Ammonit 6 sind weggefallen. Die Liste enthält damit zurzeit keinen Sprengstoff mehr, der Aluminium als Bestandteil aufweist.

Zur Gruppe der Kalksalpetersprengstoffe gehören das seit wenigen Jahren im Salzbergbau eingeführte Calcinit 1 und das Calcinit 2, die wegen ihrer Neigung zur Aufnahme von Feuchtigkeit nur für den Salzbergbau zugelassen sind. Sie enthalten neben Nitroglyzerin und Kohlenstoffträgern hauptsächlich Kalksalpeter mit einer geringen Menge Ammonsalpeter. Die Calcinite sind trotz des Gehalts von etwa 20% Nitroglyzerin nicht plastisch. Bei trockner Lagerung sind sie genügend lagerbeständig. Ihre Zulassung zum Stückgutverkehr spricht für ihre Handhabungssicherheit. Sie werden als Ersatz für das Chloratit 3 verwendet, sind kräftiger und handhabungssicherer als dieses und geben bessere Schwaden, stehen ihm aber in der Preiswürdigkeit nach.

Die Perchloratsprengstoffe sind wegen des zu hohen Preises schon seit längerem aus dem Bergbau verschwunden und daher nicht mehr in die Liste aufgenommen worden. Von den Chloratsprengstoffen ist nur das Chloratit 3, das frühere Miedziankit, geblieben, das man wegen seiner Billigkeit viel verwendet hat. Es ist gegen Reibung empfindlich und besteht in der Hauptsache aus Salz und flüssigen Kohlenwasserstoffen. Es hat von allen Sprengstoffen die geringste Detonations- und Übertragungsfähigkeit und eignet sich daher nur für einheitliche, massige Gesteine, wie Salz oder Sandstein, die frei von Klüften, Schnitten und Schichtflächen sind, an denen die Detonation leicht absetzt. Andernfalls treten leicht Versager oder Auskoher auf. Für den Kohlenbergbau ist Chloratit 3 daher nicht zugelassen. Es empfiehlt sich, den Sprengstoff nicht zu lange zu lagern, weil er bei Verdampfung der Kohlenwasserstoffe hart wird und in seiner Detonationsfähigkeit leidet.

Das Gelatit 1 ist wegen seines Nitroglyzerin-gehaltes teurer als die Ammonite und kann als ein kohlenstaubsicheres Dynamit gelten, das auch eine gewisse Sicherheit gegen Schlagwetter bietet und damit bereits den Übergang zu den Wettersprengstoffen bildet. Es hat sich aus den frühern, nach neuern Erkenntnissen nicht genügend sichern gelatinösen Wettersprengstoffen entwickelt und sollte als Ersatz für das zündgefährlichere Dynamit für Gesteinarbeiten dienen, in denen die Verwendung von Dynamit nicht zulässig ist.

Wettersprengstoffe.

Von den Wettersprengstoffen konnten einzelne neuartige Sprengstoffe bei der bisherigen Bezeichnung der einzelnen Gruppen nicht recht eingereiht werden. Infolgedessen ist die Gruppe der halbgelatinösen Wettersprengstoffe durch die der Nitroglyzerin-Wettersprengstoffe ersetzt und folgende Gruppeneinteilung getroffen worden: Ammonsalpeter-Wettersprengstoffe, Nitroglyzerin-Wettersprengstoffe und gelatinöse Wettersprengstoffe. Die beiden ersten Gruppen sind pulverförmige oder nichtplastische Sprengstoffe, von denen die ersten bis zu 5% Nitroglyzerin aufweisen können und die zweiten mehr als 5% Nitroglyzerin enthalten. Die gelatinösen Wettersprengstoffe sind plastische Sprengstoffe mit gelatinisiertem Nitroglyzerin als wesentlichem Bestandteil.

Die Mehrzahl der Wettersprengstoffe stellen wie bisher die Ammonsalpeter-Wettersprengstoffe, zu denen hier auch Sprengstoffe gerechnet werden, die in der Hauptsache nicht nur auf Ammonsalpeter aufgebaut sind, sondern neben diesem im wesentlichen z. B. auch Natronsalpeter enthalten. Unter den Ammonsalpetersprengstoffen kann man nach der Zusammensetzung zwei Gruppen unterscheiden, je nachdem ob ihre Sicherheit auf so viel Anteil an Ammonsalpeter beruht, daß dessen Sauerstoffgehalt nicht voll zur Verbrennung von Kohlenstoff ausgenutzt wird, oder ob die Explosionswärme bei geringerem Ammonsalpetergehalt und einem entsprechenden Zusatz von Kohlenstoffträgern durch einen größeren Zusatz von kühlenden Salzen gemildert wird. Die Bestimmung, daß alle Wettersprengstoffe wenigstens 4% Nitroglyzerin enthalten müssen, hat man im Hinblick auf die Ammonsalpetersprengstoffe getroffen, um diesen trägen Sprengstoffen eine ausreichende Detonationsfähigkeit zu geben. Im Ausland ist dieser Zusatz viel-

fach nicht vorhanden; er hat sich aber für die Übertragungsfähigkeit der Detonation im Bohrloch als sehr vorteilhaft erwiesen.

Die beiden andern Gruppen haben 10–20 % oder 20–30 % Nitroglycerin und 50–60 oder 25–30 % Ammonsalpeter sowie höhere Beimengungen von inerten Salzen (bis zu 40 %).

Unter den Wettersprengstoffen findet man im allgemeinen die bisherigen Sprengstoffe. Neu oder erwähnenswert sind nur Sprengstoffe, die mehr schiebend wirken und für das Schießen in der Kohle dienen sollen. Sprengstoffe dieser Art zeichnen sich entweder durch eine geringere Sprengkraft aus oder, wie ein neuer Sprengstoff, durch eine geringe Dichte infolge der Verwendung leichter und lockerer Kohlenstoffträger aus besonders aufbereiteten Faserstoffen. Sie geben im ersten Fall geringe Ausbauchungen im Bleiblock, die 140–150 cm³ betragen gegenüber 220–240 bei Ammonsalpeter-Wettersprengstoffen, 200 bis 220 bei den Nitroglycerin- und 180–200 bei den gelatinösen Wettersprengstoffen, die aber wegen ihrer hohen Dichte kräftiger wirken. Man erstrebt für das Schießen in der Kohle Sprengstoffe von geringer Brisanz bei genügender Detonationsfähigkeit und Sprengkraft und von niedriger Dichte. Amerika und England kennen bereits seit einer Reihe von Jahren eine Anzahl in der Sprengstoffliste ausdrücklich als Sprengstoffe zum Schießen in der Kohle bezeichnete Sprengstoffe. In Deutschland haben sich solche Sprengstoffe trotz häufiger Versuche wegen der ungenügenden Sprengkraft nicht in großem Umfange einführen können. Die Liste enthält einige solche Sprengstoffe, die vornehmlich in Oberschlesien gebraucht werden. Hier sei z. B. auf zwei Sprengstoffe mit geringerer Ausbauchung im Bleiblock, auf Wetter-Ammoncahücit D und Wetter-Baldurit A sowie schließlich auf das Wetter-Zellit A verwiesen, das die geringe Dichte von 0,6 hat gegenüber 1 bei Ammonsalpetersprengstoffen und 1–1,6 bei den übrigen Wettersprengstoffen. Das Zellit hat eine sehr gute Detonationsübertragung. Es zählt zu den Nitroglycerin-Wettersprengstoffen, entspricht aber in seiner Handhabungssicherheit mehr den Ammonsalpetersprengstoffen.

Nach den Feststellungen der Versuchsgrube¹ ist die Entzündung von Schlagwettern auf unzersetzt und brennend wegfliegende Sprengstoffteilchen zurückzuführen. Dem sucht man durch gute Detonierbarkeit der Sprengstoffe vorzubeugen. Es ist gelungen, Sprengstoffe herzustellen, die sich unter schwierigsten Schußbedingungen als schlagwettersicher bewährt haben. Diese Sprengstoffe zeigen eine sehr gute Detonationsfähigkeit, haben sich jedoch nicht als kräftig genug erwiesen. Die gute Detonierbarkeit ist aber nicht allein maßgebend für die Sicherheit eines Sprengstoffs, da eine schnelle Umsetzung auch zu höhern Temperaturen, einem stärkern Druckstoß und einer schnellern Ausströmung der Sprenggase führt. Es kommt auf die Gesamtzusammensetzung eines Sprengstoffes an. In Belgien sucht man die Sicherheit von Sprengstoffen nach dem Vorschlage Lemaires durch Umhüllung der Patronen mit einem sichernden Salz zu erreichen. Diese Lemaireschen oder Sicherheits-

mäntel wirken sehr sichernd und werden in ständig zunehmender Menge verwendet. Ihre Wirksamkeit ist begrenzt. Besser erscheint es, auf Sprengstoffe hinzuwirken, die bereits in sich eine genügende Sicherheit bieten. Sprengstoffe mit Sicherheitshüllen aus Natriumbikarbonat, die neuerdings auch in England eingeführt werden, sind zwar schon vor einiger Zeit in Deutschland geprüft worden, jedoch enthält die Liste der Bergbausprengstoffe keine umhüllten Sprengstoffe. Diese haben den Nachteil, daß sie größere Bohrlöcher verlangen.

Da verschiedentlich, z. B. in Oberschlesien, auch schwer gefrierbare Wettersprengstoffe benötigt werden, darf in den Wettersprengstoffen das Nitroglycerin bis zu 40 % durch Nitroglykol ersetzt werden.

Über die Beschaffenheit der Sprengstoffe ist noch zu bemerken, daß sie wie bisher auf Sauerstoffgleichheit oder -überschuß aufgebaut sein müssen, damit die Bildung schädlicher Nachschwaden oder die Entstehung brennbarer, zu Nachflammen führender Gase vermieden wird. Ferner dürfen sie keine schädlichen Gase, Dämpfe oder schädliche feste Rückstände geben. Die Verwendung von Aluminium ist für Wettersprengstoffe verboten.

Hinsichtlich der Verpackung der Sprengstoffe ist nur neu die im Hinblick auf die neue Einteilung und die Einführung von Markennamen bei den Gesteinsprengstoffen getroffene Bestimmung, daß auf dem Paketpapier angegeben sein muß, zu welcher Gruppe der Sprengstoff gehört. Bei Pulversprengstoffen müssen die Angaben auf den Kisten jetzt auch in roter anstatt in schwarzer Farbe aufgetragen sein; dagegen werden die Angaben auf den Patronen und Paketen wie bisher in schwarzer Schrift aufgebracht.

Sprengkapseln.

Die bisher durch die Zündmittelregelung mit erfaßten Sprengkapseln zählen, wie die Ausführungsanweisung ausdrücklich bemerkt, im Sinne der Polizeiverordnung zu den Sprengstoffen. Im Bergbau soll im allgemeinen zur Initiierung von Schüssen mit brisanten Sprengstoffen als einheitliche Kapsel die Sprengkapsel Nr. 8 verwendet werden. Ihre Initiierungswirkung wird im frischen Zustand und nach vierwöchiger Feuchtlagerung in der Weise geprüft, daß man die Sprengkapsel gegen einen phlegmatisierten Preßkörper aus Tinitrotoluol im Bleiblock abschießt. Das Durchschnittsergebnis der Ausbauchungen muß mindestens der eines mit einer festgelegten Normalkapsel beschossenen Bleiblocks entsprechen. Die Prüfung gibt mithin einen unmittelbaren Anhalt für das Initiervermögen der Sprengkapsel. Neben ihr ist für den Erzbergbau und für Mineralgewinnungsbetriebe, aber nur für das Schießen mit Dynamit¹ in Verbindung mit Zündschnurzündung, eine schwächere, kleinere Sprengkapsel Nr. 3 zugelassen. Der geringere Durchmesser der Sprengkapsel Nr. 3 gestattet nicht das feste Einsetzen der Sprengkapseln in elektrische Zünder. Die Sprengkapsel Nr. 3 muß in ihrer Wirksamkeit ebenfalls bestimmten, durch eine Normalkapsel gegebenen Wirkungen entsprechen; man ermittelt jedoch nicht ihr Initiervermögen, sondern erfaßt ihre Wirkung zahlenmäßig in einem Pendelgerät, um ein möglichst einfaches und billiges Prüfverfahren zu haben. Durch Abschießen der Sprengkapsel in einem kurzen Rohrende wird ein dagegen anliegendes Pendel weggeschleudert, das je nach der Stärke der

¹ Beyling: Bemerkenswerte Ergebnisse von Schießversuchen in Schlagwettern auf der Versuchsgrube, Glückauf 69 (1933) S. 1; Beyling und Schultze-Rhonhof, Berichte der Versuchsgrubengesellschaft 1933, H. 4.

Kapsel an einem Gradbogen einen bestimmten Ausschlag gibt. Die Sprengkapseln müssen ein Innenhütchen und über der Ladung einen Leerraum von mindestens 15 mm haben. In dem Flachboden muß zur Kennzeichnung ihrer Herkunft ein vom Minister anerkanntes Fabrikzeichen eingepreßt sein, das in der Liste angegeben ist. Bei Sprengkapseln für Schlagwettergruben¹ müssen die Hülsen und das Innenhütchen aus Kupfer oder Messing bestehen.

Die zugelassenen Zündmittel.

Elektrische Zünder.

Ausführungen und Arten der Zünder.

Bei den elektrischen Zündern unterscheidet man zwei Ausführungsformen, gewöhnliche Zünder und die für Schlagwettergruben bestimmten Wetterzünder¹. Bei den gewöhnlichen Zündern besteht die Vergußmasse aus Schwefel und die Hülse aus Pappe oder Messing, während bei den Wetterzündern die Hülse aus Messing hergestellt sein muß und die Vergußmasse sowie auch die Isolierung der Zünderdrähte nicht entflammbar oder selbständig brennbar sein dürfen. Gelegentliche Feststellungen bei Schlagwetterexplosionen und bei Versuchen haben ergeben, daß Teile von gewöhnlichen Zündern brennend weggeschleudert werden und zur Entzündung von Schlagwettern führen können. Die zuweilen nach dem Schießen vorkommenden Brände an verbotswidrig vor Ort aufgehängten Kleidungsstücken müssen nicht durch gewöhnliche brennbare Zünder, sondern können auch durch Wetterzünder verursacht werden. Dies ist möglich, wenn sich durch die Schüsse weggeschleuderte hoch erhitzte Zünderteile, z. B. Teile der Zünderdrähte oder der Messinghülse, die sich nicht schnell genug abkühlen, in dem zünderartigen, leicht entzündlichen Stoff verfangen und diesen zum Glimmen und Brennen bringen. Schlagwetter können durch diese erhitzten Zünderteile nicht entzündet werden, wohl aber durch ein auf diese Weise in Brand geratenes Kleidungsstück.

Es gibt nur zwei einfache Zünderarten, Brückenzünder A und Spaltzünder. Bei den ersten vermittelt ein feiner Glühdraht den Stromdurchgang durch den festen Zündkopf oder den losen Zündsatz, während bei den Spaltzündern der feste Zündkopf einen leitenden Zusatz hat, der einen hohen Widerstand der Zünder ergibt. Die Spaltzünder entsprechen den in früheren Zeiten üblichen Spaltfunkenzündern, nicht aber den Spaltglühzündern, die als leitenden Zusatz in dem Zündkopf Metallteilchen enthielten gegenüber Graphit, Kohlenpulver o. dgl. in den jetzigen Spaltzündern. Die beiden Zünderarten kennzeichnet äußerlich eine verschiedene Färbung der Hülse, und zwar sind die Brückenzünder A gelb und die Spaltzünder rot gefärbt. Diese Kennzeichnung soll der Verwechslung der Zünder vorbeugen, weil zu ihrem Abtun verschiedene Zündmaschinen erforderlich sind. Es dürfen nur die für die verwendete Zünderart bestimmten und zugelassenen Zündmaschinen verwendet werden, die entsprechende Angaben tragen. Die früher in die Liste der Bergbauzündmittel aufgenommenen hochohmigen Brückenzünder B und Nebenschlußzünder, die nur kurze Zeit gebraucht wurden, sind wieder weggefallen. Diese Zünder hatten vor dem Glühdraht einen Widerstand vor-

geschaltet oder einen Nebenschluß durch ein Drähtchen zu dem hochohmigen Spaltzünderkopf. Sie boten gegen Zufallzündungen durch Streuströme große Sicherheit, wiesen aber den großen Nachteil auf, daß sie zu ihrer Betätigung sehr viel stärkere und schwerere Zündmaschinen erforderten. Sie haben sich daher aus betrieblichen Gründen und wegen ihres Preises nicht weiter eingeführt.

Die beiden Zünderarten werden noch in verschiedenen Ausführungen als zusammengesetzte Zünder geliefert, als scharfe »Sprengzünder« — bisher »Zünder in Ringsprengkapsel« genannt —, bei denen der Zünder in den Leerraum der Sprengkapsel eingebaut ist, und als »Zünder mit fest eingesetzter Sprengkapsel«. Sind die Sprengzünder gegen das Eindringen von Wasser abgedichtet, so gelten sie als Unterwasserzünder. Nur diese besonders abgedichteten Zünder mit wasserdichter Isolierung der Zünderdrähte dürfen für Arbeiten unter Wasser verwendet werden. Die Abdichtung besteht aus einer Paragummihülle über dem Zünder oder einem Chattertonüberzug mit oder ohne Umwicklung von Isolierband oder schließlich in einer Abdichtung mit einem Bleipfropfen (Bleikopf). Schließlich gibt es noch die verschiedenen Ausführungen der Zeitzünder mit Zündschnur oder in Form der Schnellzeitzünder, die auch als Unterwasserschnellzeitzünder geliefert werden.

Anforderungen an Zünder.

Die Brückenzünder A werden auf Gleichmäßigkeit der Brückenwiderstände, Zündempfindlichkeit, Zündgleichmäßigkeit und Zündfähigkeit, Streustromsicherheit und Feuchtlagerbeständigkeit geprüft. Die Brückenwiderstände müssen zwischen 1 und 3 Ω , bei gaslosen Zündern 3,5 Ω , liegen; jedoch darf eine Lieferung nur aus Zündern einer Widerstandsgruppe bestehen, d. h. aus Zündern, deren Brückenwiderstände sich um nicht mehr als 0,25 Ω unterscheiden. Zur Entzündung des Brückenzünder muß die in dem Zündkopf liegende Glühdrahtbrücke durch die Wärmewirkungen des elektrischen Stromes bis auf die Entzündungstemperatur des Zündsatzes erwärmt werden. Damit nun die Zünder einerseits eine genügende Streustromsicherheit haben und andererseits genügend leicht entzündbar sind, muß der Zündstrom eine gewisse Größe haben. Diese ist durch die Bestimmungen über die Prüfung der Zünder auf Streustromsicherheit sowie auf Zündgleichmäßigkeit und Zündfähigkeit näher festgelegt. Für diese Prüfungen kommen zwei verschiedene Arten der Belastung der Zünder in Frage, und zwar die Belastung mit lang dauerndem Strom, wie sie in der Grube durch Streustrom möglich ist, und mit kurz dauerndem, wie ihn Zündmaschinen liefern. Im ersten Fall dürfen die Zünder nicht losgehen, während sie im zweiten zuverlässig kommen müssen. Für den zweiten Fall ist ein Mindeststrom festgesetzt, mit dem die Zünder, auch bei großen Schußreihen, sicher losgehen müssen. Dieser darf, damit die Zünder genügend zündgleichmäßig sind und zu hohe Anforderungen an die Zündmaschinen vermieden werden, nicht über einer festgelegten Grenze liegen. Im einzelnen wird verlangt, daß Brückenzünder A bei Belastung mit 0,18 A während 5 min nicht losgehen dürfen und daß 5 hintereinandergeschaltete scharfe Zünder durch einen Zündstrom von 0,8 A Gleichstrom gezündet werden und ihre Sprengkapseln lösen.

¹ Gaßmann: Sprengkapseln und elektrische Zünder für Schlagwettergruben, Glückauf 71 (1935) S. 567.

Besonders wichtig und kennzeichnend für die Eigenschaften der Zünder ist ihre Zündempfindlichkeit. Vielfach hatte man angenommen, daß der Brückenwiderstand ein Maß für die Empfindlichkeit der Zünder sei, weil Zünder mit höherem Widerstand leichter gezündet würden. Dies trifft jedoch nicht zu. Auch Zünder mit gleichem Widerstand können verschieden zündempfindlich sein. Dies erklärt sich daraus, daß die Entzündlichkeit eines Zünders nicht von dem Brückenwiderstand an sich abhängt, sondern, abgesehen von der Entzündungstemperatur des Zündsatzes, von der Beschaffenheit, der Länge und vor allem dem Durchmesser des Glühdrahtes. Es hat sich als notwendig erwiesen, auch über die Zündempfindlichkeit Bestimmungen zu erlassen und ein Maß hierfür festzulegen; dieses ist in dem Zündimpuls gefunden worden, der in mWs/Ω angegeben wird. Diesen Begriff kann man sich leicht in folgender Weise klar machen. Für die Entzündung eines elektrischen Zünders ist eine bestimmte Menge elektrischer Arbeit ($E \cdot J \cdot t$) erforderlich, die für die einzelnen Zünder verschieden ist. Sie wird bei den schwachen Strömen und der außerordentlich kurzen Dauer (Zündzeit) des für die Zündung erforderlichen Stromstoßes in Milliwattsekunden (mWs) angegeben und, damit eine Vergleichsmöglichkeit für die einzelnen Zünder besteht, auf die Einheit des Widerstandes bezogen. Der auf diese Weise erhaltene Ausdruck mWs/Ω stellt eine die verschiedenen Zünder, auch die von gleichem Widerstand, kennzeichnende Größe dar. Er ist nach seiner Dimension (lm t^{-1}) ein Impuls, womit man in der Physik das Produkt einer Kraft mit der Zeit bezeichnet. Der abgeleitete Ausdruck $\frac{E \cdot J \cdot t}{R} = J^2 \cdot t$ $= \int_0^t J^2 \cdot dt$ stellt als Zeitintegral des Stromes einen Stromimpuls dar, den man, wenn die Zündzeit als Zeitdauer der Wirkung eingesetzt wird, den Zündimpuls nennt. Er ist ein Maß für die in dem Glühdraht wirksam werdende Wärme.

Die Zündimpulse der Brückenzünder A müssen zwischen folgenden Werten liegen: für Zünder mit festem Zündkopf zwischen 0,3 und 3 und für Zünder mit losem Zündsatz zwischen 0,8 und 16 mWs/Ω . Bei losem Zündsatz ist der Bereich größer, weil bei diesen Zündern die längere Übertragungszeit, das ist die Zeitdauer vom Beginn des Brennens des Zündsatzes bis zum Kommen der Sprengkapsel, einen weitem Spielraum gestattet. Das Streben geht dahin, möglichst Zünder von gleicher Zündempfindlichkeit zusammen zu schießen. Leider kann man die Zündimpulse nicht für alle Zünder bestimmen, sondern nur innerhalb gewisser Grenzen festlegen. Da auch hier noch große Verschiedenheiten möglich sind, sollen Zünder verschiedener Sorten oder Herkunft nicht zusammen geschossen werden, weil hierbei wegen zu großer Verschiedenheit der Zündimpulse Versager auftreten können. Dies ist besonders auch beim Zusammenschießen von Momentzündern und Zeitzündern zu beachten. Die Ausführungsanweisung bestimmt aus diesen Gründen noch, daß bei verschiedenen Lieferungen von Brückenzündern A an einen Verbraucher nur Zünder der gleichen oder einer benachbarten Widerstandsgruppe geliefert werden dürfen.

Ähnliche Prüfungsbestimmungen sind für die Spaltzünder getroffen, bei denen der Zündvorgang wesentlich verwickelter ist. Die Spaltzünder können

einen Widerstand bis zu mehreren Hunderttausend Ohm haben, der schon beim Anliegen geringer Spannungen heruntergeht. Bei höhern Spannungen sinkt der Widerstand augenblicklich bis auf den Zündwiderstand, den der Zünder bis zum Beginn der Entzündung hat und der bis zu 5000 Ω beträgt. Es wird verlangt, daß Spaltzünder gegen eine Spannung von 15 V während 5 min sicher sind und, zu 5 scharfen Zündern hintereinandergeschaltet, mit 220 V kommen. Sie müssen sich, um genügend zündempfindlich zu sein, durch den Entladestrom eines auf 120 V geladenen Kondensators von 1 μF zur Entzündung bringen lassen. Die Spaltzünder bieten einen gewissen Schutz gegen Streuströme, sind aber wegen ihrer hohen Widerstände und der erforderlichen hohen Spannungen erheblich empfindlicher gegen Nebenschlüsse in der Zündanlage. Nachteilig ist, daß ihr Widerstand von den Gruben nicht nachgemessen werden darf, weil sich hierbei ihr Widerstand ändert, was zu Versagern führen würde.

Die Zünder müssen den Anforderungen auch nach 14tägiger Feuchtlagerung genügen. Unterwasserzünder werden unter einer 2 m hohen Wassersäule geprüft.

Gaslose Zünder.

Besonders erwähnenswert sind noch die gaslosen Zünder, d. h. Zünder mit einem Zündsatz, der beim Abbrennen feste Rückstände, also keine heißen Verbrennungsgase liefert. Diese Zünder sind von besonderer Bedeutung für Schnellzeitzünder, die sonst zur Abführung der Verbrennungsgase des Zünderkopfes und des jetzt auch gaslosen Verzögerungssatzes Entgasungskanäle und -öffnungen haben müssen. Schnellzeitzünder mit Entgasungskanälen und -öffnungen dürfen nicht zu weit in die Schlagpatrone eingesetzt werden und sind mit besonderer Sorgfalt zu besetzen, damit nicht der Sprengstoff durch die austretenden heißen Gase oder Funken zum Brennen kommt oder die Zünder bei zu festem Besatz infolge von Gasdrucksteigerung schneller abbrennen und unregelmäßig kommen.

Schnellzeitzünder.

Bei den Schnellzeitzündern handelt es sich um Eschbachzünder und Donarzünder, die sich dadurch voneinander unterscheiden, daß bei den ersten zwischen Zünder und Sprengkapsel ein je nach der Zeitstufe verschieden lang bemessenes Pulversatzstück eingesetzt ist, während die Donarzünder statt dessen kurze Zündschnuren haben. Von den Schnellzeitzündern dürfen in Schlagwettergruben nur die mit 10 Zeitstufen mit einer Zeitfolge von 0,5 s verwendet werden, weil hier alle Schüsse innerhalb 5 s kommen müssen. Die Eschbachzünder K mit Zeitfolgen von 1 s sind vornehmlich für den Kalisalzbergbau bestimmt. Als Unterwasser-Schnellzeitzünder kommen nur Eschbachzünder in Betracht, weil die Donarzünder, die Entgasungslöcher haben müssen und für die allein noch nicht gaslose Zünder verwendet werden, zur Verhütung einer Beeinflussung des Verbrennungsablaufes infolge von Gasdrucksteigerung nicht unter Wasser verwendet werden dürfen. Die Donarzünder dürfen ferner in Schlagwettergruben wegen der insgesamt längern Brennzeit nicht mit Momentzündern zusammen geschossen werden, weil sonst die für die gesamte Schußfolge zulässige Zeit von 5 s überschritten wird. Für Schnell-

zeitzündend sind innerhalb einer Zeitstufe Abweichungen der Brennzeit von $\pm 0,25$ s zulässig; die Zünder einer Zeitstufe kommen mithin nicht zusammen wie Momentzündend.

Zünderdrähte.

Auch an die Zünderdrähte, die aus Eisen von mindestens 6 mm Durchmesser oder Kupfer von mindestens 5 mm Durchmesser bestehen müssen, werden bestimmte Anforderungen gestellt. Es sind nur die hinsichtlich der Art und der Isolierung der Drähte in der Liste getrennt für gewöhnliche Zünder und für Wetterzündend festgelegten Ausführungen zugelassen, und zwar verzinnte oder emaillierte Eisen-drähte und blanke oder verzinnte Kupferdrähte, die mit Umspinnungen aus Papier, Baumwolle oder Papier und Baumwolle oder mit Gummiumpressung oder Umspritzung mit einem elastischen Kunststoff aus polymerisiertem Vinylchlorid, der sogenannten MP-Masse, geliefert werden dürfen. Da die Drähte und die Isolierungen eine gewisse Widerstandsfähigkeit haben müssen, damit sie nicht beim Laden und Besetzen der Bohrlöcher an der Bohrlochwandung Schaden nehmen, sind Bestimmungen über Biegefestigkeit und Reibungsfestigkeit getroffen. Ferner werden sie zur Vermeidung von Nebenschlüssen auf ihre elektrische Isolierfestigkeit geprüft; diese darf auch durch Feuchtlagerung nicht leiden, da schon feuchter Lettenbesatz bei ungenügender Isolierung Nebenschlüsse zwischen Zünderdrähten verursachen kann. Gegen Nebenschlüsse schützt man sich durch die Auswahl von Zündern mit geeignet isolierten Zünderdrähten, außerdem durch die Verwendung einer gut isolierten Schießleitung, gute Verlegung der Zündanlage und sorgfältige Verbindung der blanken Enden der Zünderdrähte und der Schießleitung, die möglichst wenig und nur gut isolierte Flickstellen haben darf. Die Verbindungsstellen der Drahtenden können durch Übersteckhülsen isoliert werden.

Bei gewöhnlichen Zündern sind die Papier- und Baumwollumspinnungen mit Kabelwachs imprägniert. Gleichwohl empfehlen sich papierumspinnene Drähte nur für trockne Betriebe. Für feuchte Betriebe sind emaillierte oder umspritzte Drähte vorzuziehen, besonders bei Spaltzündend, weil bei diesen feuchter Besatz leichter zu gefährlichen Nebenschlüssen und zu Versagern Anlaß geben kann. Die gummiisolierten Zünderdrähte kommen in der Hauptsache nur für nasse Betriebe in Frage, vornehmlich für Unterwasserzündend. Die Gummiisolierung wird nur auf verzinnten Kupferdrähten geliefert. Bei Verwendung emaillierter Drähte ist beim Verbinden der Drahtenden, da die Emaile sehr fest am Draht haftet, darauf zu achten, daß die Enden richtig blank sind und eine gute leitende Verbindung geben können. Einen wesentlichen Fortschritt stellen die mit MP-Masse umspritzten Drähte dar; die Masse ist unentflammbar, nimmt keine Feuchtigkeit auf, isoliert gut und ist widerstandsfähig. Sie ist durchsichtig und kann beliebig gefärbt werden, und zwar werden Eisen-drähte mit roter, blanke Kupferdrähte mit gelber und verzinnte Kupferdrähte mit weißer Isolierung geliefert.

Wetterzündend dürfen auch mit Eisendrähten geliefert werden. Gummiisolierung ist bei ihnen nur für Unterwasserzündend und Zündschnurzeitzündend zulässig, in trocknen Betrieben dagegen nicht, weil

die Gummiisolierung brennend fortgeschleudert werden kann. Die Papier- und Baumwollumspinnungen von Wetterzündend werden im allgemeinen in der Weise unbrennbar gemacht, daß man sie mit Ammonphosphat tränkt und durch unbrennbare, flüssige Kohlenwasserstoffe zieht. Die Imprägnierung hat den Nachteil, daß die Isolierung leicht Feuchtigkeit anzieht, wodurch die Isolierfestigkeit leidet und Zünderdrähte aus Eisen angegriffen werden. Diese Umspinnungen sind daher zur Erzielung der erforderlichen Isolierfestigkeit bei Wetterzündend nur auf emaillierten Drähten zulässig. Die Emaillierung bietet jedoch keinen gleichwertigen Ersatz für umspritzte oder gummiisolierte Drähte.

Zündmaschinen.

Die Neureglung gewinnt eine besondere Bedeutung noch dadurch, daß sie auch die bisher nicht näher behandelten Zündmaschinen und die Minenprüfer mit erfaßt, für die sie eingehende Bestimmungen bringt. Dies ist erst ermöglicht worden durch die vorherige Festlegung der Anforderungen an die elektrischen Zünder, weil erst hiernach durch weitere Untersuchungen die an den Strom- oder Spannungsverlauf der Zündmaschinen zu stellenden Anforderungen festgelegt werden konnten¹. Bisher waren die Hersteller im ungewissen, wie ihre Zündmaschinen beschaffen sein mußten, um die verlangte Schußzahl zuverlässig zu zünden. Die Bestimmungen betreffen ferner nicht nur die elektrische Leistungsfähigkeit, sondern auch den mechanischen Aufbau und die schlagwettersichere Ausführung von Zündmaschinen, damit der Bergbau genügend betriebs-sichere Maschinen erhält. Da diese wichtigen Anforderungen erst seit kurzem bekannt sind, ist es einleuchtend, daß die meisten heute noch im Grubenbetrieb befindlichen Zündmaschinen sehr zu wünschen übrig lassen oder gar infolge von Abnutzung oder mangelhafter Beseitigung von Schäden nicht genügen, um Schußreihen versagerfrei loszubringen. Da sich eine Umstellung der Zechen auf die neuen Zündmaschinen nicht binnen kurzem erreichen läßt, dürfen die alten Zündmaschinen, wie in der Liste vermerkt ist, noch bis zum 1. Juli 1937 gebraucht werden. Die frühere und rasche Beschaffung von neuen Zündmaschinen liegt jedoch im eigenen Belange der Zechen.

Entsprechend den beiden Zünderarten gibt es Zündmaschinen für Brückenzünder A und Zündmaschinen für Spaltzündend, und zwar sind folgende Größen zugelassen: für Brückenzünder A 10-, 20- und 50-Schuß-Maschinen und für Spaltzündend 10- und über die zunächst in der Ausführungsanweisung vorgesehene Bestimmung hinaus auch 25-Schuß-Maschinen; es gibt mithin nur 5 Muster von Zündmaschinen. Während für alle bisher besprochenen Sprengstoffe und Zünder nur deutsche Firmen in die Liste eingetragen sind, wird hier auch eine bekannte österreichische Firma genannt.

Die neuen Zündmaschinen bringen zuverlässig die von ihnen angegebene Schußzahl, wenn keine zu hohen Nebenschlüsse vorhanden sind; im allgemeinen sind sie noch über die geforderte Leistung hinaus

¹ Dreköpf: Untersuchungen über die Zündung von Brückenzündern durch beliebige Ströme und die sich daraus ergebenden Anforderungen an elektrische Zündmaschinen, Glückauf 68 (1932) S. 269; Neuere Erkenntnisse und beachtenswerte Gesichtspunkte auf dem Gebiete der elektrischen Zündung, Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 30 (1935) S. 129.

reichlich bemessen. Die zulässige Schußzahl und die Zünderart müssen mit verschiedenen andern Angaben auf dem Gehäuse vermerkt sein. Bei Zündmaschinen für Brückenzünder A ist außerdem der Grenzwiderstand angegeben, den der äußere Stromkreis, die Zündanlage, höchstens haben darf, wenn die Zündmaschine alle Schüsse zuverlässig lösen soll. Dieser Grenzwiderstand ist errechnet unter der Annahme eines Widerstandes von 10Ω für die Schießleitung und von 5Ω für jeden Zünder, so daß sich für die verschiedenen Maschinengrößen Grenzwiderstände von 60, 110 und 250Ω ergeben. Da der Gesamtwiderstand der Brückenzünder, von einzelnen Ausführungen bei Verwendung besonders langer Drähte abgesehen, geringer als 5Ω ist, liegt hier noch ein gewisser ausnutzbarer Leistungsrückhalt. Haben die Zünder aber einen größeren Widerstand als 5Ω , so reicht die Zündmaschine nicht für ihre Nennleistung aus. Auf den Zünderpackungen ist außer der Bezeichnung, dem Ort und dem Zeitpunkt der Herstellung sowie dem Brückenwiderstand auch der Gesamtwiderstand der Zünder angegeben. Der Schießberechtigte vermag daher leicht zu errechnen, ob die Zündmaschine bei besonderen Verhältnissen ausreicht, oder ob er mit der Schußzahl noch über die auf der Maschine angegebene zulässige Schußzahl hinausgehen darf. Dies kann erforderlich sein bei großen Sprengungen und läßt sich erreichen durch die Auswahl von Zündern mit einem möglichst geringen Gesamtwiderstand. Bei den angegebenen Grenzwiderständen müssen die Maschinen einen Strom geben, der die für die Zünder vorgeschriebene Zündstromstärke von 0,8 A übersteigt. Damit die Zündmaschinen die Schüsse mit Sicherheit lösen, wird verlangt, daß sie einen Strom von 1 A liefern, der innerhalb 1 ms nach dem Ansprechen des Endkontaktes erreicht werden muß, damit bei mehreren hintereinandergeschalteten Zündern von verschiedener Empfindlichkeit keiner zu früh kommt und den Stromkreis vorzeitig unterbricht. Der Zündstrom muß eine gewisse Zeit auf dieser Höhe bleiben, bis die Maschine einen Stromimpuls von mindestens $4 \text{ mWs}/\Omega$ hergegeben hat; im Hinblick auf die Zünder mit losem Zündsatz wird außerdem verlangt, daß die Maschinen innerhalb der ersten 20 ms mindestens einen Stromimpuls von $20 \text{ mWs}/\Omega$ liefern.

Von Zündmaschinen für Spaltzünder wird unter Zugrundelegung eines Widerstandes von 5000Ω für jeden einzelnen Zünder im Augenblick der Zündung verlangt, daß sie innerhalb von 2 s nach Ansprechen des Endkontaktes eine Spannung von mindestens 1200 V hergeben. Diese hohe Spannung erfordert im Schießbetrieb eine gute Isolierung der ganzen Zündanlage.

Die Zündmaschinen sind von Hand mit Drehgriff oder Zahnstange oder durch Federzug zu betätigende magnetelektrische oder dynamoelektrische Maschinen, die einen Trommel- oder Doppel-T-Anker und Nebenschluß- oder Verbundwicklung haben. Als Zündmaschinen gelten auch durch Trockenbatterien gespeiste Zündvorrichtungen, die im Ausland, das zum Teil nur die Einzelschußzündung anwendet, mehrfach gebraucht werden; sie haben den Vorteil, daß sie einen gleichmäßigen Strom geben und ohne besondere Vorrichtungen zuverlässig schlagwettersicher auszuführen sind. Nicht unter die Bestimmungen fallen dagegen Schießschalter und sonstige Geräte, die erst

an eine fremde Stromquelle angeschlossen werden müssen.

Die Regelung bringt nicht nur eingehende Bestimmungen über die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Zündmaschinen, sondern enthält auch wichtige Vorschriften über die mechanische Festigkeit, die Stromführung und die Isolierung der Spannung führenden Teile. Diese betreffen z. B. die sichere Befestigung aller Teile, besonders von Bolzen und Stiften, das Verbot von Druckkontakten, z. B. unter Federdruck anliegender Kontaktteile, die Prüfung auf Isolationsfestigkeit mit einer Wechselspannung von 1000 V und 50 Hertz während 30 s zum Schutz gegen Gehäuseschluß usw. Damit die Zündmaschinen mechanisch genügend zuverlässig sind und auch nach längerem Gebrauch die verlangte Schußzahl bringen, werden sie auch nach 500maliger Betätigung auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft. Da der Strom erst nach voller Erregung der Maschine in die Schießleitung gelangen darf, müssen alle Zündmaschinen einen Endkontakt haben, d. h. eine Vorrichtung, die den Zündstrom erst gegen Ende des Betätigungsvorganges auf die Schießleitung schaltet, und Federzugmaschinen eine Aufzugsicherung, welche die Betätigung der Maschine nur bei voll aufgezogener Feder gestattet. Schließlich muß sich bei allen Maschinen eine mißbräuchliche Benutzung verhindern lassen, was in der Regel durch Abnehmbarkeit des Betätigungsgriffs ermöglicht wird.

Für Zündmaschinen für Schlagwettergruben, an die bisher keine besonderen Anforderungen gestellt waren, ist Einkapselung in einem Gehäuse von bestimmter Druckfestigkeit mit breiten Auflageflächen und Stoßstellen und langen Durchführungen für Wellen und Achsen gleich der bei elektrischen Maschinen und Geräten angewendeten druckfesten Kapselung vorgeschrieben. Hierdurch werden Entzündungen von Schlagwettern in der Zündmaschine auf das Innere des Gehäuses beschränkt. Nun können aber, wenn eine Zündmaschine noch längere Zeit nach Zündung der Schüsse Strom liefert, Funken zwischen den beim Schießen weggeschleuderten Zünderdrähten auftreten, deren Isolation auch noch durch die Schußwirkung zerstört sein kann. Dies ist besonders bei Einzelschüssen, weniger aber bei gleichzeitiger Zündung mehrerer Schüsse zu befürchten, weil hier der Zündstromkreis durch die gleichzeitig losgehenden Schüsse an mehreren Stellen unterbrochen wird. Zur Verhütung dieser Zündgefahr wird verlangt, daß die Zündmaschinen 50 ms nach dem Ansprechen des Endkontaktes keinen Strom mehr hergeben. Dies wird erreicht durch Einbau eines zweiten Endkontaktes, der spätestens 50 ms nach Ansprechen des ersten Endkontaktes die Zündmaschine wieder von der Schießleitung abschaltet. Die Zündmaschinen für Schlagwettergruben sind besonders kenntlich gemacht durch das in einen Kreis eingeschlossene Zeichen S.

Bisher wurde verlangt, daß die Zündmaschinen regelmäßig aus der Grube genommen, übertage geprüft und dort nach Bedarf ausgebessert werden sollten. Die vorstehenden Angaben zeigen, daß an die Zündmaschinen zahlreiche und hohe Anforderungen gestellt werden, die eine genaue Sachkenntnis erfordern, und daß sich die Leistungsfähigkeit von Zündmaschinen nicht in einfacher Weise sicher ermitteln läßt, wenn es dafür auch besondere Prüfvorrichtungen

gibt. Ein einwandfreies Bild von der Leistungsfähigkeit einer Zündmaschine geben aber erst Oszillogramme, die den Strom- oder Spannungsverlauf genau aufzeigen. Zündmaschinen sollten daher nicht mehr von den Zechen selbst nachgesehen und ausgebessert werden. Es ist mithin dringend anzuraten, schadhafte Zündmaschinen zur Ausbesserung einem Zündmaschinenhersteller zu übergeben. Die neuen Zündmaschinen sind erheblich leistungsfähiger und betriebssicherer als die früheren; sie können außerdem auch in schlagwetterssicherer Ausführung geliefert werden. Gleichwohl sind die neuen Maschinen nicht größer als die bisherigen und ebenso handlich.

Minenprüfer.

Die *Minenprüfer*, für die 3 deutsche Firmen eingetragen sind, finden sich ebenso wie die Zündmaschinen zum ersten Male in der Liste. Man unterscheidet *Leitprüfer*, die nur zur Nachprüfung der Leitfähigkeit oder des Stromdurchgangs durch Zünder oder durch fertig verlegte Zündanlagen dienen sollen, und *Ohmmeter*, die außerdem auch den Widerstand messen. Bei den *Leitprüfern* wird der Stromdurchgang durch Erscheinen eines Schauzeichens angezeigt; der Widerstand des zu messenden Stromkreises darf jedoch nicht größer sein als der Anzeigebereich des *Leitprüfers*. Dieser Widerstandsbereich ist auf dem Gerät angegeben. Von *Minenprüfern* wurde bereits früher verlangt, daß Zufallzündungen bei ihrer Verwendung unterbunden sein sollen; diese Bestimmungen sind jetzt noch ergänzt und betreffen auch die Meßgenauigkeit der *Ohmmeter*. Die *Minenprüfer* enthalten eine Stromquelle bis zu 5 V Spannung, deren Strom durch eingebaute Widerstände so weit geschwächt werden muß, daß der Strom, auch wenn einer der Pole der Stromquelle unmittelbare Verbindung mit dem Gehäuse hat und ein Zünderdraht des mit dem andern Draht angeschlossenen Zünders gegen dieses anliegt, nicht zur Zündung ausreicht. Die Stromquelle darf für Unbefugte nicht zugänglich sein. *Minenprüfer* sollen nur zum Nachmessen von Brückenzündern oder von Zündanlagen mit solchen Zündern verwendet werden, während bei Verwendung von Spaltzündern nur die Schießleitung ohne angeschlossene Zünder nachgemessen wird.

Laut Bekanntmachung der Oberbergämter im Reichsanzeiger dürfen die alten *Minenprüfer* ebenso wie die alten Zündmaschinen noch bis zum 1. Juli 1937 verwendet werden.

Züandschnüre.

Für Züandschnüre hat die Regelung bis auf das Verfahren für die Prüfung auf Entzündbarkeit und Züandfähigkeit keine Neuerung gebracht. Weiterhin werden folgende Züandschnurarten unterschieden: doppelte und dreifache weiße und geteerte Züand-

schnüre, dreifache geleimte Züandschnüre sowie einfache und doppelte blanke und geschützte Guttaperchazüandschnüre, die je nach ihrem Aufbau vornehmlich für trockne, feuchte oder nasse Betriebe bestimmt sind. Die Züandschnüre werden geprüft auf ihre mittlere Brenndauer (100–130 s/m) in frischem Zustand sowie nach zweiwöchiger Warm- oder Feuchtlagerung; Guttaperchazüandschnüre außerdem nach 24stündiger Lagerung unter Wasser, ferner auf Entzündbarkeit und Züandfähigkeit und auf Schlagwetterssicherheit (Ausprühen oder äußere Glühstellen). Jede Züandschnur hat zur Kennzeichnung ihrer Herkunft einen Markenfaden. Die für die einzelnen Hersteller verschiedene Farbe der Markenfäden ist in der Liste festgelegt. Für Züandschnüre sind als Hersteller neben 8 deutschen 1 belgische und 1 italienische Firma eingetragen.

Züandschnuranzünder.

Zum Schluß sind in der Liste die Züandschnuranzünder aufgeführt und für sie wieder 6 deutsche Firmen eingetragen. Sie müssen wie bisher bestimmten Bedingungen hinsichtlich der Züandfähigkeit und Lagerbeständigkeit sowie zusätzlichen Bestimmungen für Schlagwettergruben genügen. Die aus einer Hülse mit einem Pulversatz auf dem Boden bestehende Züandrakete, die zum Zünden einer größeren Zahl von Züandschnüren dient, zählt nicht zu den Züandschnuranzündern im Sinne der Verordnung. Die Züandrakete wird vornehmlich im Mansfeldschen im Bereich der Stickstoffausbrüche und dort gebraucht, wo mehr als 10 Schüsse abzutun sind.

Zusammenfassung.

Der vorstehende Bericht über die Neureglung zeigt, daß das Sprengstoff- und Züandmittelwesen übersichtlicher und durch die Verringerung der zugelassenen Ausführungsformen und die Festlegung genauer Bestimmungen für die Beschaffenheit und Verpackung auch einfacher geworden ist. Die Festlegung genauer Anforderungen an die Sprengstoffe und alle Züandmittel auf Grund eingehender Untersuchungen gibt die Gewähr dafür, daß dem Bergbau fortan zuverlässige Sprengstoffe und Züandmittel in die Hand gegeben werden und daß die Sicherheit der Schießarbeit wesentlich gefördert wird, was hoffentlich die weitere Abnahme von Explosionen und Unfällen durch die Schießarbeit zur Folge hat. Zum ersten Male sind auch für die Züandmaschinen eingehende Anforderungen aufgestellt worden, für die bisher die Grundlagen gefehlt hatten. Außer den Züandmaschinen sind auch die *Minenprüfer* neu in die Liste aufgenommen. Die Neureglung ist nicht nur für den Bergbau, sondern auch für die Hersteller wichtig und wird sich auch auf das Schießwesen in andern Gewerbebezügen auswirken.

Kohlen- und Wäscheuntersuchungen in aufbereitungs- und absatztechnischer Hinsicht.

Von Bergassessor H. Schmitz, Herne.

(Fortsetzung.)

Untersuchungen der Förderkohle.

Die geförderte Kohle, also das Fördergut, stellt bisher eine meist nach ausschließlich bergmännischen

Überlegungen zusammengestellte Flözkohlenmischung dar, deren Rohkohlenbeschaffenheit von dem Anteil der einzelnen Flöze an der Förderung abhängt und

daher in mehr oder weniger großem Umfange sowie in längern oder kürzern Zeitabständen Änderungen und Schwankungen unterworfen ist. Diese beruhen häufig nur auf der Inangriffnahme oder dem Ausfall eines einzigen Flözes. Ferner kann die Ursache in der Anwendung einer andersartigen Abbauweise oder in der Änderung der Kohlenbeschaffenheit, z. B. in der Nähe von Störungen, oder in einer erheblichen Verschiebung des Sortenanfalls liegen.

Aus diesem Grunde ist für die Aufbereitung und namentlich für den Absatz die ständige Verfolgung des Sortenanfalls sowie des Anteils der Flöze an der Förderung unbedingt erforderlich. Besser ist sogar die Festlegung dieser Anteile für die nächsten Jahre im Abbauplan, so daß eine vorherige Untersuchung des neu in Angriff zu nehmenden Flözes und seines voraussichtlichen Einflusses auf die Förderkohlenbeschaffenheit möglich wird.

Bei den aufbereitungstechnischen Förderkohlenuntersuchungen werden grundsätzlich dieselben Verfahren angewandt wie bei den Flözkohlenproben, nämlich in erster Linie die SA- und SS-Analyse sowie erforderlichenfalls auch praktische Waschverluste mit bestimmter Flözkohlenzusammenstellung.

Zahlentafel 3. SA-Analysen des Gesamt-Rohfeinkorns verschiedener Schachtanlagen.

Schachtanlage	A		C		H		L	
	Anteil Gew.-%	Asche %	Anteil Gew.-%	Asche %	Anteil Gew.-%	Asche %	Anteil Gew.-%	Asche %
> 6	4,3	25,46	3,3	8,70	4,0	16,62	2,9	23,60
6-4	10,3	24,66	7,0	12,92	10,0	17,60	9,7	13,92
4-2	8,7	19,20	16,4	7,00	21,3	12,10	22,6	16,52
2-1	33,2	7,50	18,9	5,74	20,5	12,32	19,4	14,62
1-0,75	18,8	15,86	21,1	6,00	18,5	7,18	16,9	14,22
0,75-0,5								
0,5-0,3	14,3	11,14	17,6	6,14	12,5	6,52	6,7	17,94
0,3-0,2								
0,2-0,1	5,4	12,28	7,2	7,78	6,2	8,52	6,0	20,86
< 0,1	5,0	12,78	8,5	10,50	7,0	9,56	9,4	18,18
0-10	100,0	13,77	100,0	7,22	100,0	10,87	100,0	16,48
0-0,3	16,7	—	23,3	—	18,7	—	21,8	19,30
0-0,5	24,7	11,70	33,3	7,60	25,7	7,83	28,5	19,20
> 2,0	35,3	—	26,7	—	35,3	—	35,2	—
Staub	—	10,61	—	—	—	8,27	—	—

Die SA-Analysen des Gesamt-Rohfeinkorns verschiedener Schachtanlagen (Zahlentafel 3) bestätigen im großen und ganzen die bei der Besprechung der SA-Analysen des Rohfeinkorns der einzelnen Flöze aufgestellten Regeln hinsichtlich der Aschenverteilung. Der durchschnittliche Aschengehalt des Rohfeinkorns beträgt bei den aus Fettkohlenflözen fördernden Schachtanlagen etwa 10-12%, während er bei den lettenhaltigen Gaskohlen im allgemeinen auf 15-17% ansteigt.

Bei der Fettkohle der Schachtanlage A fällt der sprunghafte Anstieg des Aschengehaltes in den gröbern Kornklassen über 2 mm auf, eine Tatsache, die sich durch die Anreicherung festerer und daher grobkörniger Berge erklärt. Die weiche, abriebempfindliche Kohle dagegen zerfällt in stärkerem Maße und bedingt einen niedrigeren Aschengehalt im Feinstkorn. Bei dem Rohfeinkorn der Fettkohlengruben C und H machen sich die sehr geringen Aschengehalte der Körnung unter 1 mm und auch des Feinstkorns mit nur etwa 7,5% günstig geltend. Die SA-Analyse der Schachtanlage C läßt namentlich im Vergleich mit dem an erster Stelle aufgeführten Rohfeinkorn die geringen technischen Schwierigkeiten bei der Trockenaufbereitung der Kornklasse 0-3 mm dieser Rohkohle, bei der lediglich die ungewöhnlich große Feinstkornmenge nachteilig ist, verständlich erscheinen.

Die fettigen weichen Berge der festern Gasflammkohle verteilen sich, wie die SA-Analyse des Rohfeinkorns der Schachtanlage L zeigt, ziemlich gleichmäßig auf alle Kornklassen; im Feinstkorn unter 0,5 mm haben die Letten sogar einen über dem Gesamtdurchschnitt liegenden Aschengehalt herbeigeführt.

Bei den SS-Kurven des Waschgutes, also der Rohkohle unter 80 mm, verschiedener Schachtanlagen (Abb. 14) treten ebenso wie bei den Flözkohlen bemerkenswerte Unterschiede in dem Kurvenverlauf, d. h. in der Rohkohlenbeschaffenheit auf. Es handelt sich hierbei um die SS-Kurven des Rohgrobkorns, also der Kornklasse 30-80 mm. Die Beschaffenheit der feineren Körnung, namentlich des Rohfeinkorns, ist im allgemeinen gleichartiger.

Die beiden obersten Kurven geben leicht aufzubereitende Kohlen mit sehr großem Bergeanteil und hohem Aschengehalt wieder. Sämtliche Schichten mit einem Aschengehalt von mehr als 60% stellen reine, wärmewirtschaftlich nicht mehr verwertbare Waschberge dar. Diese beiden Rohkohlen einer Fett- und Gasflammkohlegrube enthalten demnach 40 und 36% Berge. Bei der Ermittlung des Kohlenausbringens kann von zwei verschiedenen Gesichtspunkten ausgegangen werden, indem entweder ein mittlerer Aschengehalt der aufbereiteten Nüsse oder richtiger ein bestimmtes spezifisches Gewicht, das einer noch gerade in die Kohle gelangenden aschenreichsten Schicht entspricht, für die Trennung

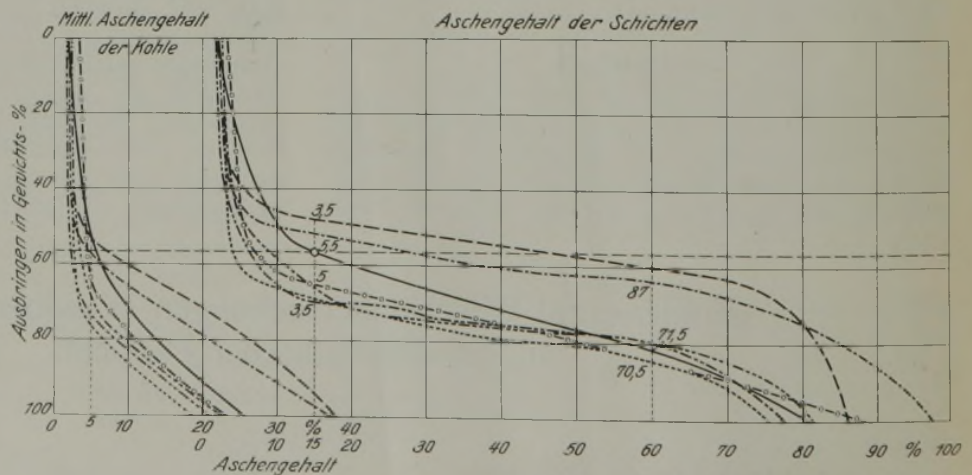


Abb. 14. Zusammenstellung der SS-Kurven des Rohgrobkorns verschiedener Schachtanlagen, Kornklasse 30-80 mm.

zwischen Kohle und Mittelprodukt zugrunde gelegt wird. Nach den Erfahrungen beim Verkauf ist in den wertvollen groben Nüssen eine aschenreichste Schicht mit 15% Asche in der Regel unbedingt zulässig; das Grobkorn müßte zu diesem Zwecke etwa bei dem spezifischen Gewicht 1,4 aufbereitet werden. Wird daher beim Aschengehalt von 15% eine Senkrechte bis zum Schnitt mit den einzelnen Schichtenkurven errichtet, dann läßt sich ohne weiteres das theoretisch erreichbare höchste Kohlenausbringen ablesen. Für die beiden obern Kurven beträgt es nur rd. 50%. Der Anteil an Mittelprodukt, d. h. der Schichten mit einem Aschengehalt von 15–60%, ist bei den beiden in diesem mittlern Abschnitt parallel verlaufenden Kurven mit 12% gleich groß.

Die untere Kurvenschar zeigt in verschiedener Strichelung vier bergeärmere, aber stärker verwachsene Rohkohlen: Kohlenausbringen bis zur aschenreichsten Schicht mit 15% Asche 65–70%, Reinbergeanteil 15–20%, Mittelproduktenmenge als Kennziffer für den Verwachsungsgrad 14–20%.

Die mittlere ausgezogene Kurve fällt durch ihren besonders hohen Verwachsungsgrad auf, obwohl sie sich in ihrem Verlauf dem durch die übrigen Grobkornkurven gezogenen Rahmen einfügt. Diese Kohle läßt sich entsprechend schwieriger aufbereiten, d. h. man wird mit dem gleichen Aufbereitungsverfahren eine geringere Trennungsgüte erzielen. Das Rohgrobkorn enthält 57% Kohle, 25% Mittelprodukt und 18% Berge. Einen besondern Hinweis verdient der ungünstigere obere Verlauf der Schichtenkurve, aus dem der geringe Anteil an aschenarmer Reinkohle und die starke Beteiligung feinverwachsender Kohlenstücke abgelesen werden können.

Aus der Kurvenschar gewinnt man gerade in diesem Zusammenhang weiterhin die Erkenntnis, daß bei der Trennung der Rohkohle nach einer bestimmten aschenreichsten Schicht der mittlere Aschengehalt der aufbereiteten Kohle, entsprechend dem unterschiedlichen Verlauf des obern Abschnitts der Schichtenkurven, verschieden hoch ausfällt. Im vorliegenden Falle würde er auf den einzelnen Schichtanlagen zwischen 3,5 und 5,5%, bei der ungünstigsten mittlern Kurve natürlich am höchsten liegen. Dasselbe gilt für den mittlern Aschengehalt der Waschberge, die — wärmewirtschaftlich richtig — grundsätzlich bei der aschenreichsten Schicht von 60% oder einem spezifischen Gewicht von 2,0 abgeschieden werden. Der erreichbare Höchstaschengehalt der Waschberge ist abhängig von ihrer Beschaffenheit, die in dem untern Verlauf der Schichtenkurve zum Ausdruck kommt. Die durch Striche und Punkte gekennzeichnete Kurve läßt beispielsweise einen großen Anteil sehr reiner aschenreicher Berge, die wahrscheinlich aus dem sandigen Flözneben-gestein stammen, erkennen und kann daher Waschberge mit dem höchsten Aschengehalt von 87% ausweisen. Bei der untern Kurvenschar dagegen geht dieser Aschengehalt bis auf 70,5 zurück, ohne daß irgendwelche Fehler der Aufbereitung vorliegen. Der im Einzelfalle erreichbare höchste Aschengehalt der Berge kann demnach nur der SS-Analyse entnommen werden.

Der Aschengehalt des Mittelproduktes weist bei den einzelnen Kohlen keine großen Unterschiede auf, da sich dieses Erzeugnis aus den Schichten mit einem

zwischen 15 und 60% liegenden Aschengehalt zusammensetzt und außerdem der in Betracht kommende mittlere Abschnitt der Schichtenkurve ungefähr geradlinig verläuft. Das Mittelprodukt wird schätzungsweise etwa 35% Asche enthalten.

Ferner tritt bei den wiedergegebenen SS-Kurven deutlich die Tatsache zutage, daß aus dem durchschnittlichen Aschengehalt der Rohkohle nicht ohne weiteres auf das Ausbringen an Kohle geschlossen werden kann, sondern die Art der Aschenführung, besonders der Verwachsungsgrad, von sehr großem Einfluß ist. Die oberste Kurve mit 38% Asche hat beispielsweise dasselbe Ausbringen an Kohle mit 5% Asche wie die schon mehrfach angezogene, stark verwachsene mittlere Kurve mit nur 25% Durchschnittsaschengehalt.

Die Abweichungen in der Rohkohlenbeschaffenheit, die mit Hilfe der SA- und SS-Analyse klar nachgewiesen werden, sind so erheblich, daß man bei aufbereitungstechnischen Überlegungen unbedingt hierauf eingehen muß und nicht ohne weiteres die Maßnahmen und Erfahrungen einer Anlage auf die andere übertragen darf; denn zwischen Kohle und Kohle bestehen nicht nur in verwendungs-, sondern auch in aufbereitungstechnischer Hinsicht erhebliche Unterschiede. Zur Beurteilung der Aufbereitungsfrage reicht jedenfalls die bisher vorherrschende Bestimmung des Durchschnittsaschengehalts keineswegs aus.

Vor dem Neubau oder weitgehenden Umbau einer Wäsche muß man Waschversuche nach den in Frage kommenden betrieblichen Gesichtspunkten unter Anwendung verschiedener Aufbereitungsverfahren durchführen, um die Beschaffenheit und Menge der Erzeugnisse genau kennenzulernen und sich auf Grund der Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung des Kesselkohlenbedarfs über die Wahl des aufbereitungs- und absatztechnisch geeignetsten sowie wirtschaftlich vorteilhaftesten Verfahrens schlüssig werden zu können. In ganz besonderem Maße gilt diese Forderung für das Rohfeinkorn, weil hierbei erhebliche Unterschiede in der Rohkohlenbeschaffenheit auftreten und eine große Mannigfaltigkeit bei der Fein- und Feinstkornaufbereitung vorliegt. Auf diese Zusammenhänge, vor allem auf die sehr wichtige Beziehung zwischen Wäsche und Kesselhaus hat Schäfer¹ an Hand mehrerer Waschversuche und der sich hierauf aufbauenden Berechnungen überzeugend hingewiesen.

Das absatztechnische Ziel der planmäßigen, regelmäßig wiederkehrenden Förderkohlenuntersuchungen kann in zwei Forderungen zusammengefaßt werden, nämlich nach 1. richtiger Mischung, 2. guter Mischung der Flözkohlen.

Die Forderung nach der richtigen Mischung läuft auf die Herbeiführung der verkaufstechnisch und nach Möglichkeit gleichzeitig aufbereitungs-technisch zweckmäßigsten sowie wirtschaftlich vorteilhaftesten Flözkohlenmischung im Hinblick auf Sortenanfall und Güte der Kohle hinaus und führt in ihrer praktischen Auswirkung zu einem Ausgleich zwischen bergmännischen und absatztechnischen Gesichtspunkten und Forderungen bei der Aufstellung des Abbauplanes.

Für die Rohkohlenarten (Stückkohle, Bestmelierte, Förderkohle) der Eß-, Fett- und Gasflamm-

¹ Glückauf 71 (1935) S. 437.

kohle spielen neben dem äußern Aussehen, der Festigkeit und Reinheit der Kohle die feuerungstechnischen Güteeigenschaften, hauptsächlich das Aschenschmelzverhalten, die größte Rolle. Dagegen müssen die »Gaswerkkohlen«, ihrer andersartigen Verwertung entsprechend, hohes Gasausbringen und günstige verkokungstechnische Eigenschaften aufweisen, damit ein fester, d. h. gegen Abrieb unempfindlicher Koks mit ebenfalls günstigem Schlackenverhalten hergestellt werden kann. Für die teuern, daher vielfach schwer abzusetzenden Nußkohlen werden die Güteanforderungen immer schärfer. Infolgedessen ist eine besondere Rücksichtnahme auf die Güte dieser Sorten bei der Auswahl und Zusammenstellung der Flöze geboten. Verwachsene, brandschieferreiche Flözkohlen sowie gebrochene verwachsene Stückkohlen können den Aschengehalt und das Aussehen der Nüsse so stark beeinträchtigen, daß trotz günstiger innerer Beschaffenheit Absatzschwierigkeiten auftreten. Das Feinkorn der für die Verkokung ungeeigneten Flöze muß unter Umständen getrennt gefördert, aufbereitet und bei entsprechend niedrigem Gasgehalt als Eßkohle verkauft werden, damit die Koks kohलगüte keine untragbare Einbuße erleidet.

Eine gute Flözkohlenmischung ist durch geeignete organisatorische Maßnahmen im Grubenbetrieb anzustreben, damit eine hinsichtlich des Sortenanfalls und der Beschaffenheit möglichst große Gleichmäßigkeit des Fördergutes, und zwar sowohl der Rohkohlenarten als auch der Wäscheaufgabe, erzielt wird. Durch Schaffung genügender Aufstellungs- und geeigneter Mischmöglichkeiten in den Füllrötern oder auf der Hängebank sind die unvermeidlichen Förderschwankungen, die nicht nur in mengen-, sondern auch in gütemäßiger Hinsicht auftreten, tunlichst auszugleichen. Eine unzureichende

Flözkohlenmischung kann sich in schwierigeren Bedingungen für die naßmechanische Aufbereitung äußerst nachteilig auswirken. Eine gute Mischung ist besonders wichtig 1. bei Gruben, die Flöze mit stark unterschiedlichen Güteeigenschaften der Kohle gleichzeitig abbauen, 2. bei Gruben mit weitgehender Betriebszusammenfassung im Abbau. Die möglichen Güteunterschiede in der schlecht gemischten Kohle sollen an dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, einer der verkaufstechnisch wichtigsten innern Güteeigenschaften, dargelegt werden.

Abb. 15 stellt von zwei benachbarten Schachtanlagen den Gehalt der Flözkohlen an flüchtigen Bestandteilen dar. Auf der Senkrechten sind die Flöze im durchschnittlichen Abstand, das Normalprofil, aufgetragen, auf der waagrechten Achse ist der Gasgehalt vermerkt. Die linke Kurve läßt einen sehr geringen Anstieg des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen bei steiler bis sehr steiler Lagerung erkennen, während aus der rechten Kurve ein stärkerer Anstieg des Gasgehaltes in den flach gelagerten Flözen des Nordostfeldes derselben Schachtanlage hervorgeht. Die beiden Feldesteile der Schachtanlage A, das Haupt- und das Nordostfeld, sind durch eine große Querstörung getrennt, worauf zum Teil der beträchtliche Unterschied im Gasgehalt des Flözes Karl östlich und westlich der Störung von etwa 4% zurückgeführt werden muß. Auf der Nachbarschachtanlage B wird, wie die mittlere ausgezogene Kurve zeigt, entsprechend dem vorwiegend mittlern Flözeinfällen ein nur mittlerer Anstieg des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen in den Flözkohlen beobachtet. Die eingezeichneten dünnen Hilfslinien deuten den mittlern Anstieg des Gasgehaltes innerhalb der ganzen Flözgruppe an. Auf diesen Geraden müßten sämtliche Punkte liegen, wenn der Gehalt der Flözkohlen an flüchtigen Bestandteilen genau in Abhängigkeit vom Flözabstand ansteigen würde. Die zunächst auffälligen Abweichungen von der »mittlern Linie« finden in dem zum Teil stark wechselnden stofflichen Aufbau der einzelnen Flöze ihre Erklärung.

Zur Vermeidung größerer Schwankungen im Gehalt an flüchtigen Bestandteilen werden daher grundsätzlich nur Flöze mit ungefähr demselben Gasgehalt gleichzeitig abgebaut. Denn der Abnehmer verlangt mit Rücksicht auf die Betriebsbedingungen bei der Verwendung der Kohle eine Lieferung von gleichmäßiger mittlerer Beschaffenheit.

Da die Betriebszusammenlegung im Grubenbetrieb wegen der damit erzielten Leistungssteigerung und Selbstkostenverringerung geboten und nicht mehr rückgängig zu machen ist, sollte, sofern nicht zu große Unterschiede in der Kohlenbeschaffenheit bestehen, aus aufbereitungs- und absatztechnischen Gründen auf die Zusammenfassung mehrerer kleinerer Gruben zu einer Großförderschachtanlage hingearbeitet werden. Hierdurch werden bessere Ausgleichsmöglichkeiten geschaffen, da ein Großabbaubetrieb mit schlechterer

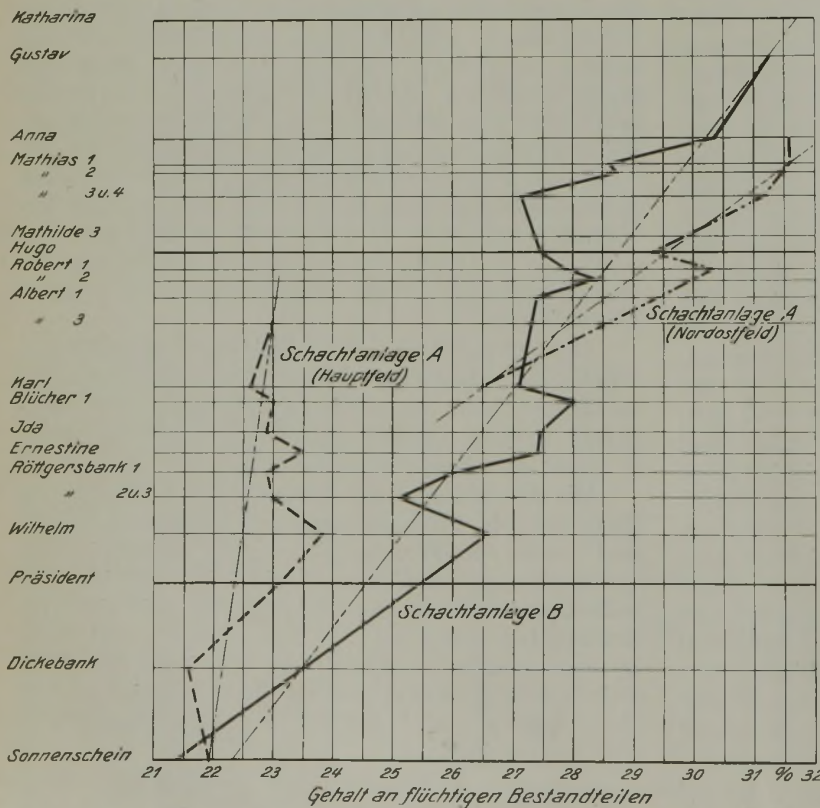


Abb. 15. Darstellung des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen in den Flözkohlen zweier Schachtanlagen.

oder vom Durchschnitt der Förderkohlgüte abweichender Kohle bei großer Förderung einen entsprechend geringern Einfluß auf die Gesamtkohlenbeschaffenheit ausübt.

Die geschilderten Schwierigkeiten sind zwangsläufig mit jedem Mehrflözbetrieb verbunden. Im Gegensatz zu dem in dieser Hinsicht erheblich einfacheren Einflözbetrieb, bei dem längere Zeit nur eine Flözkohle mit meist gleichbleibender Beschaffenheit gewonnen wird, läßt sich die für den Absatz gewünschte Gleichmäßigkeit und Stetigkeit der Enderzeugnisse in gütiger Hinsicht bei dem im Ruhrbergbau allgemein vorherrschenden Mehrflözbetrieb nur durch bewußte planmäßige Mischung erzielen. Dieses Vorgehen schafft außerdem die beachtenswerten Möglichkeiten, durch richtige Mischung auch einzelne für sich allein nicht absatzfähige Flözkohlen abzubauen sowie für den jeweiligen Verwendungszweck der Kohle über längere Zeiträume hinaus eine Mischung mit ungefähr gleichbleibenden, den Verbraucher zufriedenstellenden Güteeigenschaften einzuhalten. Gleichmäßigkeit der

Kohlgüte ist auch die Voraussetzung für eine erfolgreiche Mischung der Kohlen verschiedener Schachtanlagen, die bei sehr großen Aufträgen und bei der Belieferung von Zentralkokereien durchgeführt werden muß. Ausgehend von der stofflichen Kenntnis der einzelnen Flözkohlen müßte man durch grubenbetriebliche Maßnahmen, d. h. in erster Linie durch geeignete Auswahl der Flöze mit aufeinander abgestimmten Kohleneigenschaften, ein Fördergut gewinnen, das sich in Güte und Sortenanfall der allgemeinen Kohlenmarktlage und den besondern Absatzverhältnissen der Zeche oder der Bergwerksgesellschaft am besten anpaßt. Die hierzu erforderliche Beweglichkeit im Abbau wird in der Regel bei steiler Lagerung und möglichst vollständigem Aufschluß des im Grubenfeld vorhandenen Flözprofils am leichtesten zu erreichen sein. Außerdem können und sollen die Ausgleichmöglichkeiten, die bei den zu derselben Gesellschaft oder zu demselben Verkaufsverein im Sinne des Syndikatsrechts gehörenden Schachtanlagen bestehen, ausgenutzt werden.

(Forts. f.)

U M S C H A U.

Leistungsversuche an einer Kohlendrehbohrmaschine.

Von Bergassessor Dr.-Ing. W. Fries, Breslau.

(Mitteilung aus dem Bergmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule Breslau.)

Der Bedeutung des drehenden Bohrens ist vom Bergmännischen Laboratorium insofern stets Rechnung getragen worden, als es planmäßig die verschiedenen Beziehungen zwischen der Drehbohrarbeit und den sie beeinflussenden Faktoren festzustellen versucht hat. Während sich die frühern Untersuchungen vorwiegend auf die Prüfung von Drehbohrreinsatzschneiden und Widiaschneiden sowie auf Leistungsversuche an elektrischen Handdrehbohrmaschinen beschränkt haben¹, sind in letzter Zeit Untersuchungen an einer Preßluft-Kohlendrehbohrmaschine vorgenommen worden, da besonders im oberschlesischen Steinkohlenbergbau, der fast die gesamte Förderung im Schießbetrieb hereingewinnt, eine stetige Zunahme der mit Preßluft betriebenen Drehbohrmaschinen zu beobachten ist. Die Drehbohrarbeit, also die Herstellung der Sprenglöcher, nimmt allein 25% der Gesamtzeit aller Gewinnungsarbeiten in Anspruch, so daß man bestrebt ist, gerade diesen Betriebsvorgang so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten.

Zweck der nachstehend behandelten Leistungsversuche war es daher einmal, die Bohrleistung in Abhängigkeit vom Betriebsdruck der zugeführten Preßluft festzustellen; ferner sollten die Zusammenhänge zwischen Bohrzeit und Bohrlochtiefe bei verschiedenen Bohrschneiden sowie die Beziehungen von Bohrleistung und Maschinendrehzahl geklärt werden. Schließlich war die Aufgabe gestellt, den wirklichen Andruck eines Hauers bei der Drehbohrarbeit zu ermitteln.

Anordnung und Durchführung der Versuche.

Die Versuche wurden mit einer neuern Preßluft-Kohlendrehbohrma-

schine angestellt, deren Leistungsziffern und Besonderheiten kurz mitgeteilt seien. Die in Abb. 1 im Schnitt wiedergegebene Maschine wird durch einen Drehkolbenmotor angetrieben, der bei 6 at Betriebsdruck etwa 1,1 PS und bei 4 at etwa 0,6 PS entwickelt. Der Luftverbrauch beträgt bei 6 at Betriebsdruck etwa 1000 l und bei 4 at etwa 700 l angesaugte Luft je min. Der Drehkolben gibt seine Kraft an die Bohrspindel über ein Planetengetriebe ab. Das Übersetzungsverhältnis vom Drehkolben zur Bohrspindel beträgt 1:5 und die Zahl der Umdrehungen an der Bohrspindel im Leerlauf bei 6 at 1300 und bei 4 at 900 je min; sie sinkt entsprechend der Belastung. Das günstigste Leistungsergebnis hat die Maschine bei der Drehzahl, die etwa die Hälfte der Leerlaufdrehzahl erreicht.

Der Aufbau der Maschine ist einfach. In einem Leichtmetallgehäuse mit zwei handlichen angegossenen Griffen ist der Motor eingebaut. Die Luft gelangt durch den rechten Handgriff *a*, in dem das Absperrventil für ein einfaches Drehventil mit zylindrischem Ventilkörper untergebracht ist, in die Luftkammer. In einer in das Gehäuse

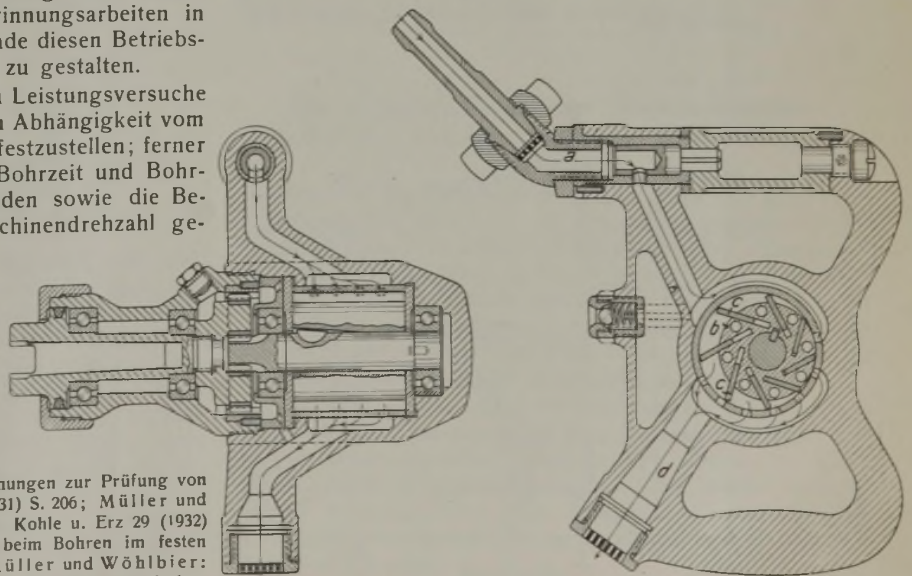


Abb. 1. Preßluft-Kohlendrehbohrmaschine.

¹ Müller und Gorges: Bohrmehluntersuchungen zur Prüfung von Drehbohrreinsatzschneiden, Elektr. im Bergb. 6 (1931) S. 206; Müller und Wöhlbier: Bohrversuche mit Widiaschneiden, Kohle u. Erz 29 (1932) S. 195; Über die Eignung von Widiaschneiden beim Bohren im festen Gestein, Krupp'sche Monatshefte 13 (1932) S. 89; Müller und Wöhlbier: Versuche über Bohrdruck und Bohrgeschwindigkeit mit einer elektrischen Handbohrmaschine, Kohle u. Erz 30 (1933) S. 104.

eingepreßten zylindrischen Stahlbüchse dreht sich der Kolben *b* in Kugellagern derart, daß er die Zylinderbüchse in einer Linie berührt. Drehkolben und Zylinderbüchse sind gleich hoch und werden seitlich durch zwei vollkommen ebene Anlaufscheiben so abgedichtet, daß sich der Kolben leicht zwischen den Anlaufscheiben bewegen kann. In dem Kolben sind Schlitz eingefräst, in denen sich die acht aus Kunstharzmasse hergestellten Schieberplatten *c* bewegen. Die durch Zentrifugalkraft herausgeschleuderten Schieberplatten bilden mit der Kolbenoberfläche und der innern Wandung der Zylinderbüchse Druckkammern, in denen sich die durch die Einlaßöffnungen der Zylinderbüchse eintretende Preßluft so lange auszudehnen vermag, bis die größte Ausdehnung erreicht ist. Von diesem Zeitpunkt an beginnt durch Bohrungen in der Zylinderbüchse der Auspuff der in den Kammern eingeschlossenen Luft, die durch den linken Handgriff *d* ins Freie entweicht.

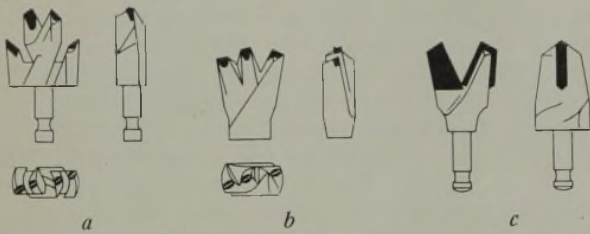


Abb. 2. Hartmetallschneiden.

Als bemerkenswert an der Maschine ist weiter hervorzuheben, daß das Maschinengehäuse einen Ölraum hat, von dem aus der Drehkolben mit den Schiebern geschmiert wird. Der Ölzufluß ist derart groß, daß er für längere Zeit die Maschine genügend schmiert. Das Gewicht der Maschine beträgt nur 5,7 kg. Um bei den Bohrversuchen einen gleichmäßigen Andruck zu erzielen, verwendete man einen Bohrwagen, auf dem sich die Bohrmaschine selbsttätig gegen den Versuchsbohrblock andrückte, der aus Steinkohle des oberschlesischen Pochhammerflözes bestand.

Der Andruck war durch Seilzug und aufgehängte Gewichte regelbar angeordnet. Der Bohrfortschritt konnte an einer Führungsschiene abgelesen und die Bohrzeit mit einer Stechuhr festgestellt werden. Bei der Untersuchung der Bohrleistung unter verschiedenen hohem Betriebsdruck der zugeführten Preßluft wurde eine Hartmetallschneide (Widia) der Form *c* in Abb. 2 verwandt. Bei den Versuchen arbeitete die Maschine mit 4, 5 und 6 at Betriebsdruck, wobei man den Bohrdruck in der Gewichtsspanne von 5–20 kg um je 5 kg erhöhte. Zur Messung des Luftverbrauchs standen Askania-Geräte zur Verfügung.

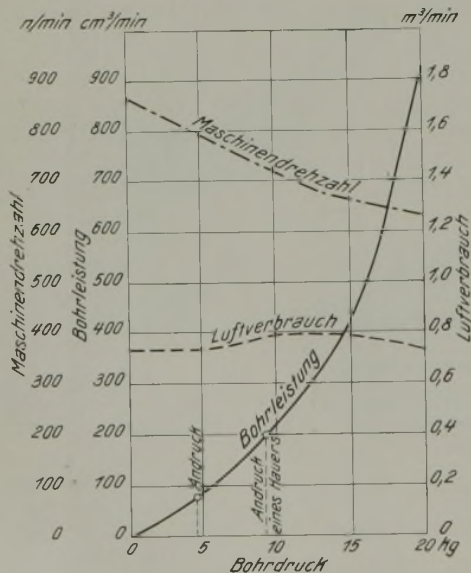


Abb. 3. Betriebsdruck 4 atü.

Versuchsergebnisse.

Die in den Abb. 3–5 schaubildlich aufgetragenen Meßergebnisse lassen folgendes erkennen. Das Verhältnis der Bohrleistung zum Betriebsdruck ist nicht linear, sondern steigt in Form einer Parabelfunktion höhern Grades an. Luftverbrauch und Maschinendrehzahl wachsen bei höherem Betriebsdruck. Die Schwankungen im Luftverbrauch bei gleichbleibendem Betriebsdruck sind auf das Bohren in nicht homogenem Material, wie es hier in der von Schlechten durchsetzten Steinkohle vorliegt, zurückzuführen. Die Maschinendrehzahl nimmt bei höherem Bohrdruck ab, und zwar ist die Abnahme bei höherem Betriebsdruck, also beispielsweise bei 6 at, weit geringer als bei niedrigerem. Bemerkenswert ist, daß die Bohrleistung in gar keinem Verhältnis zur zugeführten Luftmenge und zum Preßluftdruck steht. Die günstigsten Betriebsbedingungen dürften bei einem Druck von 4 at liegen, da hier die Bohrleistung schnell ansteigt, worauf sie die gleiche

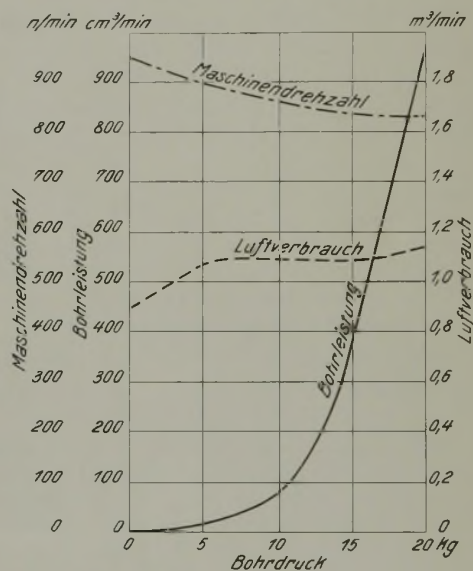


Abb. 4. Betriebsdruck 5 atü.

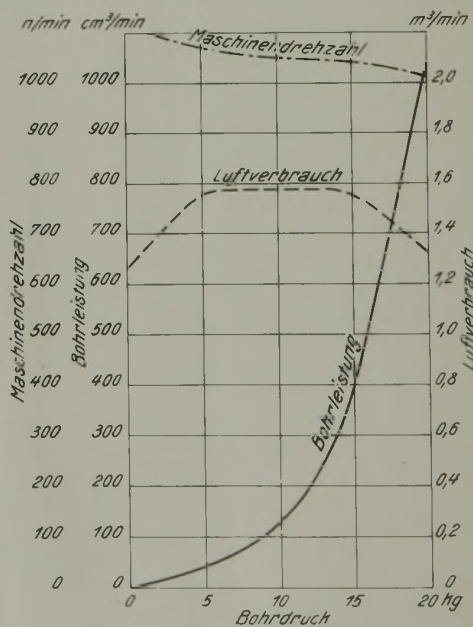


Abb. 5. Betriebsdruck 6 atü.

Abb. 3–5. Zusammenhang zwischen Bohrleistung, Luftverbrauch und Maschinendrehzahl bei Betriebsdrücken von 4, 5 und 6 atü unter Verwendung einer Zweiflügel-Widiaschneide.

Richtung einhält wie die Kurven bei 5 und 6 at Betriebsdruck; der spezifische Luftverbrauch ist am geringsten und auch die Maschinendrehzahl niedrig.

Die spezifische Bohrleistung, ausgedrückt in Kubikzentimetern gebohrten Gesteins je m³ angesaugter Luft, zeigt folgende Werte:

Spezifische Bohrleistung			
bei einem Andruck von kg	bei einem Betriebsdruck von		
	4 atü cm ³ /m ³	5 atü cm ³ /m ³	6 atü cm ³ /m ³
5	130	55,0	24
10	300	76,5	80
15	600	360,0	243
20	1250	1200,0	1150

Aus dieser Zahlentafel geht deutlich hervor, daß die spezifische Bohrleistung bei 4 atü Betriebsdruck und bei einem Andruck von 5 bis 15 kg weit höher liegt als bei 5 oder 6 atü Betriebsdruck.

Zur Klärung des Zusammenhanges zwischen Bohrzeit und Bohrlochtiefe bei verschiedenen Hartmetallschneiden wurden mit derselben Preßluftdrehbohrmaschine die in Abb. 2 wiedergegebenen Widiaschneiden erprobt. Als Maß der Leistung diente der Bohrfortschritt in der Zeiteinheit. Über die Eignung dieser Schneiden für das Bohren in Steinkohle geben die in Abb. 6 eingetragenen Kurven Aufschluß. Während die Schneiden mit den Formen *a* und *b* für das Bohren in Steinkohle ungeeignet sind, wird die Form *c* erheblich günstiger arbeiten.

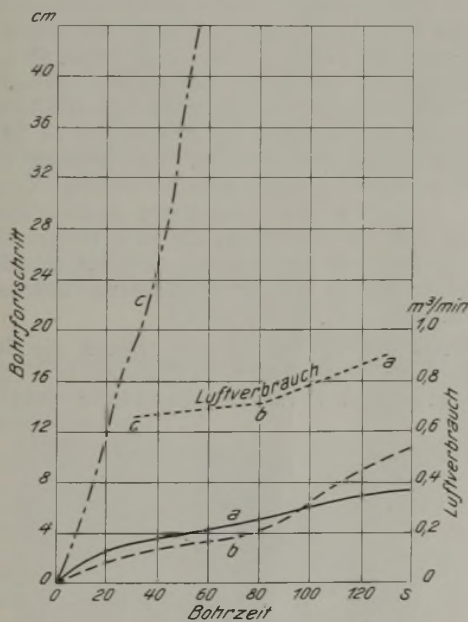


Abb. 6. Zusammenhang zwischen Bohrzeit und Bohrfortschritt bei verschiedenen Widiaschneiden (Betriebsdruck 4 atü, Andruck 20 kg).

Die Beziehungen zwischen Maschinendrehzahl und Bohrfortschritt bei verschiedenen Hartmetallschneiden veranschaulicht Abb. 7. Auch hier ist die Überlegenheit der Zweiflügel-Schneidenform deutlich erkennbar. Die Kurve dieser Widiaschneide steigt bei zunehmender Maschinendrehzahl bei 100 U/min steil an, zeigt dann aber bei einer Umdrehungszahl von etwa 700 an einen ruhigeren Verlauf und nähert sich wieder mehr der x-Achse. Daraus läßt sich folgern, daß bei wachsender Umlaufzahl die Bohrleistung wieder absinkt. Im übrigen haben die Versuche gezeigt, daß die Schneidenformen *a* und *b* beim Bohren einen weit höhern Andruck als die Form *c* benötigen, um überhaupt einen wirtschaftlichen Bohrfortschritt zu erzielen.

Schließlich galt es, den wirklichen Andruck eines Hauers beim drehenden Bohren zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurden mit der Preßluftdrehbohrmaschine bei 4 atü Betriebsdruck mehrere Versuche am Versuchsbohrblock vorgenommen, wobei ein Mann in stehender Haltung die waagrecht gehaltene Maschine zunächst ohne Andruck führte und dann durch Gegenstemmen mit vollem Körpergewicht in Brusthöhe gegen den Kohlenblock drückte. Der Bohrfortschritt wurde in der Zeiteinheit gemessen. Der hierbei angewendete Andruck des Mannes konnte dann einfach aus der Kurve der Bohrleistung durch Loten auf die x-Achse in Abb. 3 abgelesen werden. Hierbei ergab sich, daß der Andruck des Mannes beim Gegenstemmen mit dem ganzen Körpergewicht — eine Grenze war durch das Festklemmen des Bohrers gegeben — nur etwa 9 kg entsprach, während sich der geringste Andruck der 5-kg-Grenze näherte. Die im Schritttum häufig angegebenen Zahlen von durchschnittlich 20–30 kg Andruck im Betriebe dürften daher zu hoch gegriffen sein.

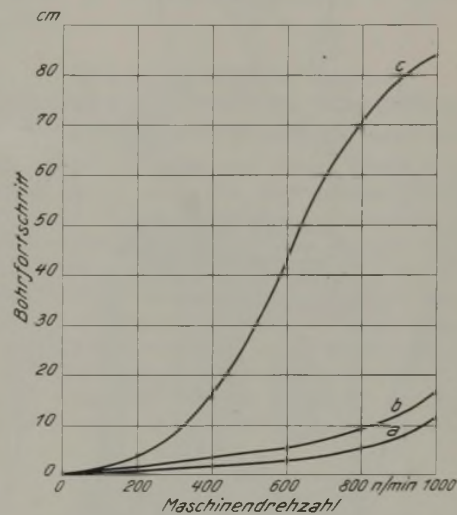


Abb. 7. Zusammenhang zwischen Bohrfortschritt und Maschinendrehzahl bei verschiedenen Widiaschneiden (Andruck 20 kg).

Zum Schluß sei bemerkt, daß die Ergebnisse dieser Versuche nur verhältnismäßig zu bewerten sind und nicht ohne weiteres auf andere Steinkohlenbezirke übertragen werden können, da sich beim Bohren in verschiedenem, ungleichartigem Material überall Meßabweichungen ergeben dürften, die jedoch an dem Gesamtbild der hier dargelegten Zusammenhänge nichts ändern.

Die zugelassenen neuen Gasschutzgeräte.

(Mitteilung des Ausschusses für das Grubenrettungswesen in Preußen.)

Obleich das Drägerwerk erst im Jahre 1931 das Kleingasschutzgerät Mod. 1931 auf den Markt gebracht hatte¹, wurde im Jahre 1933 auf Grund der technischen Neuerungen und der mit der bisherigen Bauart gemachten Erfahrungen ein neues Gerät, nämlich das Dräger-Kleingasschutzgerät Mod. 130 entwickelt. Diese Ausführung ist dem Ausschuss für das Grubenrettungswesen zur Prüfung eingereicht und von ihm im Oktober 1933 zugelassen worden.

Die hier angebrachten Verbesserungen hat man nach hinreichender Erprobung bei dem Bau eines neuen Zweistunden-Bergbaugerätes berücksichtigt. Dieses im Jahre 1934 gebaute Dräger-Bergbaugerät Mod. 160 ist nach erfolgter Prüfung durch den Ausschuss für das Grubenrettungswesen ebenfalls für gut befunden und im Mai 1934 zugelassen worden.

¹ Glückauf 69 (1933) S. 587.

Dräger-Kleingasschutzgerät Mod. 130.

Das in Abb. 1 wiedergegebene Gerät ist für einstündige Verwendungsdauer mit ständiger und mit lungengesteuerter Sauerstoff-Zumessung eingerichtet. Während bei den bisherigen Geräten der Steuerhebel des lungengesteuerten Ventils im Atmungsbeutel angeordnet ist, hat man ihn hier erstmalig außerhalb angebracht, so daß seine Betätigung und somit die des lungengesteuerten Ventils von der Außenseite des Atmungsbeckens aus erfolgt. Die Anordnung des außenliegenden Steuerhebels bietet den Vorteil, daß er leicht beobachtet werden kann und den schädlichen Einflüssen im Atmungskreislauf, z. B. Störungen durch hohe Feuchtigkeit und Laugen der Alkalipatrone, nicht ausgesetzt ist. Diese Einrichtung erscheint aus sicherheitlichen Gründen vorteilhaft.

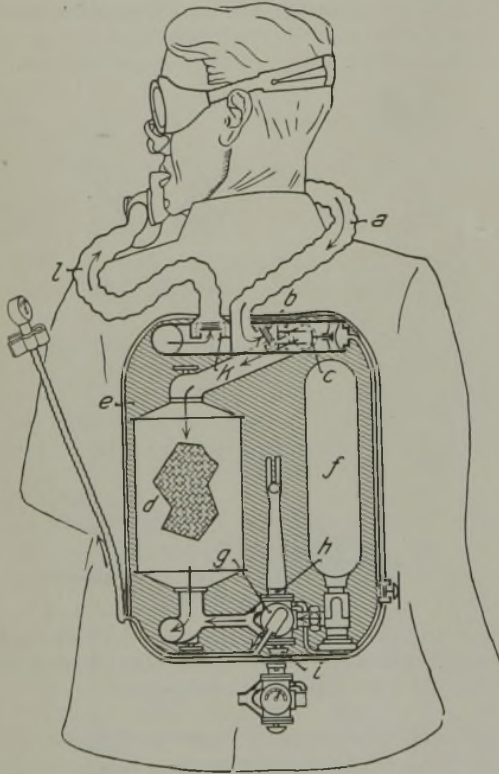


Abb. 1. Dräger-Kleingasschutzgerät Mod. 130.

Die zweifache Sauerstoff-Zumessung kann leicht auf eine ständige umgestellt werden, indem man den Hebel des Lungenautomaten ausbaut und die ständige Zumessung von 1,5 auf 2,1 l/min einstellt. Für den Fall, daß Störungen an der ständigen Zumessung und am lungengesteuerten Ventil eintreten oder die Luft im Gerät zu heiß wird, kann sich der Gerätsträger durch Betätigung des Druckknopfventils jederzeit genügend Sauerstoff zuführen. Das Entweichen überschüssiger Luftmengen ermöglicht wie bisher ein am Atmungsbeutel angeordnetes Überdruckventil.

Das Gerät ist vollständig gekapselt und wird nur in Schultertrage-Ausführung gebaut. Die stehende Anordnung der Alkalipatrone und der Sauerstoffflasche ist wie bei den früheren Kleingasschutzgeräten beibehalten worden. Die Warnhupe, die erstmalig beim Dräger-Kleingasschutzgerät Mod. 1931 vorhanden war, liegt bei dem neuen Modell nicht mehr zwischen Sauerstoffflasche und Alkalipatrone, sondern über beiden. Sie ist so angeordnet, daß während der Beatmung mit geschlossenem Flaschenventil durch die Ausatmung ein Signal ertönt. Hierdurch wird der Gerätsträger gewarnt und darauf aufmerksam gemacht, daß der Sauerstoff noch abgesperrt ist, auf einen Fehler, der schon manchen tödlichen Unfall zur Folge gehabt hat. Der Sauerstoffdruckmesser befindet sich an einer

beweglichen Hochdruckleitung am linken Tragriemen und gestattet durch eine abklappbare Vorrichtung ein bequemes Ablesen des Sauerstoffdruckes.

Der Sauerstoffbehälter hat ein Fassungsvermögen von 1 l und wird mit 150 atü gefüllt. Das Gerät wiegt 12,5 kg; seine Gebrauchsdauer beträgt bei starker Arbeit 1 h. Die Wirkungsweise ist wie folgt: Die ausgeatmete Luft strömt durch den Ausatmungsschlauch *a*, das Ausatemventil *b* und den geöffneten Weg zur Warnhupe *c* nach der Alkalipatrone *d*, welche die ausgeatmete Kohlensäure bindet. Die gereinigte Luft tritt in den Atmungsbeutel *e* und wird hier mit Sauerstoff angereichert, der aus der Sauerstoffflasche *f* durch das Druckminderventil *g* sowie eine Düse mit ständiger Sauerstoff-Zumessung – bei Mehrbedarf durch das lungengesteuerte Ventil *h* – dem Atmungsbeutel zuströmt. Unmittelbar mit dem Druckminderventil verbunden ist das von Hand zu bedienende Zuschußventil *i*. Das im Atmungsbeutel *e* vorhandene Sauerstoff-Luftgemisch wird von der Lunge durch das Einatemventil *k* und den Einatemschlauch *l* angesaugt.

Dräger-Gasschutzgerät Mod. 160 (Bergbaugerät).

Diese neue Ausführung ist auf Grund der langjährigen Erfahrungen mit dem Dräger-Gerät Mod. 1924 sowie der beim Dräger-Kleingasschutzgerät Mod. 130 erprobten technischen Neuerungen aufgebaut worden (Abb. 2 und 3). Sie hat eine Verwendungsdauer von 2 h und ist im Gegensatz zum Modell 1924 ganz gekapselt. Von diesem hat man die Anordnung der liegenden Sauerstoffflasche und der liegenden Alkalipatrone übernommen; neu sind Lagerung und Form des Atmungsbeckens, der teilweise hinter der Sauerstoffflasche und der Alkalipatrone liegt. Bei diesem neuen Bergbaugerät ist ebenso wie bei dem neuen Dräger-Einstundengerät eine zweifache Sauerstoff-Zumessung vorgesehen, d. h. neben der ständigen von 1,5 l/min kann durch das lungengesteuerte Ventil ein Mehrbedarf an Sauerstoff dem Kreislauf zugeführt werden. Auf Wunsch läßt sich das Gerät in einfacher Weise ganz auf ständige Zumessung von 2,1 l umstellen. Der allgemeine Aufbau entspricht, abgesehen von der Warnhupe, die dem Dräger-Kleingasschutzgerät Mod. 130 entlehnt ist, dem des Modells 1924. Das Gewicht beträgt 17,5 kg; die Sauerstoffflasche hat 2 l Inhalt und wird mit 150 atü gefüllt.

Der Sitz des Gerätes ist gut. Durch die neuartige Anordnung der verstellbaren Tragriemen in Verbindung mit der gewölbten Form des Rückenteils paßt es sich



Abb. 2. Ansicht des Dräger-Gasschutzgerätes Mod. 160.

vorteilhaft dem Körper des Trägers an und ist gegen die Wärmeübertragung gut geschützt.

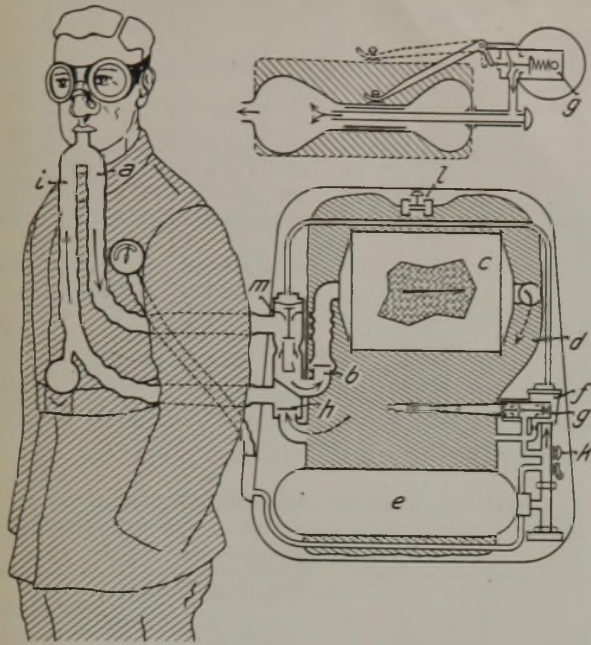


Abb. 3. Aufbau und Wirkungsweise des Bergbaugerätes.

Das Gerät arbeitet in folgender Weise. Die Ausatemungsluft strömt durch den Ausatemungsschlauch *a* und das Ausatemungsventil *b* in die Alkalipatrone *c*, wird hier von der Kohlensäure gereinigt und gelangt in den Atmungsbeutel *d*. Hier erfolgt eine Auffrischung mit Sauerstoff durch den aus der Sauerstoffflasche *e* über das Druckminderventil *f* durch die Zumessungsdüse oder das

lungengesteuerte Ventil *g* zuströmenden Sauerstoff. Dieses Sauerstoff-Luftgemisch wird durch das Einatemungsventil *h* und den Einatemungsschlauch *i* eingeatmet. Bei vermehrtem Sauerstoffbedarf infolge großer Arbeitsleistungen gelangt die noch benötigte Sauerstoffmenge durch das lungengesteuerte Ventil *g* zum Gerät. Versagen ständige und lungengesteuerte Zumessung, oder will sich der Geräteträger aus einem andern Grunde frischen Sauerstoff unmittelbar zuführen, so ist dies jederzeit durch das von Hand zu betätigende Druckknopfventil *k* möglich. Das Überdruckventil *l* bläst bei Überdruck im Gerät selbsttätig ab. Die Warnhupe *m* ist neben dem Ventilkasten angeordnet und dem Ausatemungsventil vorgeschaltet.

Sowohl das Dräger-Bergbaugerät Mod. 160 als auch das Degea-Audos-Gerät MR 2 Mod. 1932 wurden bisher nur mit Seitenschlauch gebaut. Neuerdings sind beide Geräte ohne wesentliche Änderungen auch in Schulter-schlauch-Ausführung hergestellt und vom Ausschuß für das Grubenrettungswesen zugelassen worden. In dieser Form finden die Geräte ausschließlich in Oberschlesien Verwendung.

Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung und der Brennkrafttechnischen Gesellschaft.

Vom 26. bis 28. September findet in der Technischen Hochschule Berlin eine von den beiden Gesellschaften anlässlich ihrer Hauptversammlung veranstaltete gemeinsame wissenschaftliche Tagung statt, die mit einer großen öffentlichen Sitzung beginnt und nach Fachsitzungen der Gruppen: Geologie und Geophysik; Verarbeitung; Bituminöse Stoffe; Verwendung; Transport, Lagerung und Verteilung; Prüfung, Forschung und Nomenklatur, mit einer Gemeinschaftssitzung aller Abteilungen abschließt. Anfragen sind an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 40, zu richten.

WIRTSCHAFTLICHES.

Brennstoffaußenhandel Frankreichs¹ im 1. Halbjahr 1935².

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1. Halbjahr		
	1933 t	1934 t	1935 t
Kohle:			
	Einfuhr		
Großbritannien	4 547 207	4 105 195	3 752 800
Belgien-Luxemburg	1 576 180	1 547 750	1 398 376
Indochina	64 633	94 983	111 475
Deutschland ³	2 033 337	1 942 857	2 518 859
Holland	597 222	537 760	493 709
Polen	349 747	393 716	513 301
Andere Länder	31 049	58 641	91 411
zus.	9 199 375	8 680 902	8 879 931
Koks:			
Großbritannien	2 613	6 565	14 534
Belgien-Luxemburg	164 125	205 244	137 707
Deutschland ³	684 199	725 817	736 565
Holland	210 637	199 286	206 272
Andere Länder	781	2 337	1 214
zus.	1 062 355	1 139 249	1 096 292
Preßkohle:			
Großbritannien	59 648	50 027	58 704
Belgien-Luxemburg	164 003	139 398	132 263
Deutschland ³	288 542	255 871	220 446
Holland	29 461	44 926	38 162
Andere Länder	7 145	804	1
zus.	548 799	491 026	449 576

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1. Halbjahr		
	1933 t	1934 t	1935 t
Kohle:			
	Ausfuhr		
Belgien-Luxemburg	303 414	213 189	153 316
Schweiz	361 833	374 910	226 475
Italien	172 226	154 542	34 108
Deutschland	570 667	644 295	321 606
Holland	3 962		501
Österreich	7 877	36 975	4 455
Andere Länder	3 139	4 788	1 514
Bunkerverschiffungen	3 802	2 543	455
zus.	1 426 920	1 431 242	742 430
Koks:			
Schweiz	50 014	57 811	49 358
Italien	70 423	56 590	59 663
Deutschland	8 262	15 650	8 407
Belgien-Luxemburg	2 647	4 629	1 506
Andere Länder	814	4 641	2 051
Bunkerverschiffungen	37	44	55
zus.	132 197	139 365	121 040
Preßkohle:			
Schweiz	13 097	15 997	10 515
Franz. Besitzungen	44 856	42 754	50 156
Belgien-Luxemburg	8 182	2 246	360
Italien	2 142	4 224	2 787
Andere Länder	271	268	770
Bunkerverschiffungen	14	1	190
zus.	68 562	65 490	64 778

¹ Seit 18. Februar 1935 ohne Saargebiet. — ² Journ. Charbonnages. — ³ Seit 18. Februar 1935 einschl. Saargebiet.

Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im 1. Halbjahr 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Steinkohlen-gewinnung		Braunkohlen-	Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Gesamt-belegschaft
		t	t				
1931	25,3	4 167 562	86 243		377 098	416 929	285 979
1932	25,4	3 855 519	82 613		277 157	453 553	260 890
1933	25,3	3 904 399	90 683		320 473	457 334	248 958
1934	25,25	3 967 303	85 884		341 732	482 431	236 744
1935:							
Jan.	26,0	4 049 136	84 756		350 745	469 699	230 644
Febr.	24,0	3 712 796	90 997		316 387	412 180	230 827
März	26,0	3 808 432	78 521		347 406	431 682	229 672
April	25,0	3 820 451	64 531		323 450	524 423	226 793
Mai	25,0	3 930 983	60 378		314 101	557 901	226 471
Juni	24,0	3 667 066	57 960		314 295	447 379	225 463
Jan.-Juni	25,0	3 831 477	72 857		327 731	473 877	228 312

¹ Journ. Industr.

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im 1. Halbjahr 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung			Stahlerzeugung		
	insges.	davon		insges.	davon	
		Thomas-eisen	Gießereisen		Thomas-stahl	Markt-stahl
t	t	t	t	t	t	t
1931	171 092	168 971	2121	169 579	168 942	118 518
1932	163 244	162 794	450	162 972	162 522	— 450
1933	157 326	156 927	399	153 736	153 091	103 542
1934	162 938	162 569	369	161 032	159 917	528 587
1935:						
Jan.	169 041	168 455	586	165 986	165 064	369 553
Febr.	153 164	153 164	—	152 195	150 779	822 594
März	148 058	148 058	—	142 606	141 530	463 613
April	154 410	154 410	—	155 849	154 513	679 657
Mai	165 334	165 334	—	167 472	165 868	970 634
Juni	161 241	161 241	—	157 735	156 614	525 596
Jan.-Juni	158 541	158 443	98	156 974	155 728	638 608

¹ Stahl u. Eisen.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im 1. Halbjahr 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Bergmännische Belegschaft
		insges.	förder-tätlich			
t	t	t	t	t	t	t
1931	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932 ²	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934	22,79	2 197 150	96 401	363 603	112 564	125 114
1935:						
Jan.	22,90	2 242 030	97 905	370 750	105 010	122 662
Febr.	21,10	2 044 420	96 892	338 540	96 130	119 102
März	21,90	2 169 940	99 084	370 640	103 840	119 720
April	22,40	2 175 470	97 119	366 670	110 580	117 963
Mai	22,10	2 132 340	96 486	394 010	110 300	119 203
Juni	22,10	2 148 230	97 205	382 380	109 510	119 962
Jan.-Juni	22,08	2 152 072	97 452	370 498	105 895	119 769

¹ Moniteur. — ² Bergarbeiterausstand im Juli und August.

Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Ar-beitern der Gesamt-belegschaft	Ledigen	Es waren krank von 100					
			Verheirateten					
			ins-ges.	ohne Kind	mit			
					1 Kind	2	3	4 und mehr
1930	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
April	3,38	3,27	3,41	3,43	3,29	3,30	3,58	4,06
Juli	3,99	3,62	4,11	3,74	3,89	4,18	4,98	5,47
Okt.	4,34	4,00	4,40	4,08	4,09	4,59	5,21	5,67
Nov.	4,19	4,01	4,29	3,98	3,93	4,53	5,00	5,72
Dez.	4,55	4,21	4,61	4,27	4,31	4,71	5,43	6,29
Ganz. Jahr	4,07	3,73	4,15	3,96	3,86	4,22	4,84	5,34
1935: Jan.	4,71	4,22	4,82	4,48	4,58	4,88	5,48	6,50
Febr.	4,70	4,13	4,80	4,39	4,55	4,85	5,64	6,57
März	4,84	4,22	4,96	4,57	4,55	5,03	6,21	7,04
April	4,44	3,81	4,61	4,21	4,31	4,74	5,57	6,35
Mai	4,00	3,58	4,15	3,92	3,80	4,27	4,78	5,84
Juni	4,53	3,98	4,63	4,34	4,22	4,72	5,55	6,67
Juli	4,50 ¹	4,12	4,61	4,40	4,20	4,68	5,46	6,51

¹ Vorläufige Zahl.

Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht im holländischen Steinkohlenbergbau¹.

	Durchschnittslohn ² einschl. Kindergeld							
	Hauer		untertage insges.		übertage insges.		Gesamt-belegschaft	
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
1930	6,49	10,94	5,85	9,86	4,28	7,22	5,38	9,07
1931	6,20	10,50	5,64	9,56	4,23	7,17	5,22	8,84
1932	5,74	9,76	5,26	8,94	3,96	6,73	4,85	8,24
1933	5,59	9,48	5,14	8,72	3,93	6,67	4,73	8,02
1934: Jan.	5,58	9,41	5,14	8,67	3,93	6,63	4,72	7,96
April	5,64	9,56	5,20	8,82	3,97	6,73	4,75	8,05
Juli	5,63	9,57	5,19	8,82	3,94	6,69	4,73	8,04
Okt.	5,48	9,24	5,04	8,50	3,83	6,46	4,60	7,76
Ganz. Jahr	5,57	9,42	5,13	8,68	3,91	6,62	4,69	7,93
1935: Jan.	5,52	9,30	5,07	8,54	3,86	6,50	4,62	7,78
Febr.	5,53	9,32	5,08	8,56	3,87	6,52	4,63	7,80
März	5,57	9,38	5,11	8,61	3,88	6,53	4,64	7,81
April	5,53	9,28	5,07	8,51	3,86	6,48	4,62	7,75
Mai	5,50	9,25	5,05	8,49	3,84	6,46	4,59	7,72
Juni	5,51	9,26	5,05	8,49	3,87	6,51	4,60	7,73

¹ Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — ² Der Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschichtenzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im Juli 1935.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver-heiratet	kein Kind	1	2	3	4 und mehr
1930	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37
Juli	24,26	75,74	28,39	33,68	22,46	9,37	6,10
Okt.	23,57	76,43	28,64	33,75	22,36	9,24	6,01
Nov.	23,18	76,82	28,67	33,70	22,38	9,24	6,01
Dez.	22,94	77,06	28,66	33,69	22,38	9,27	6,00
Ganz. Jahr	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22
1935: Jan.	22,69	77,31	28,54	33,70	22,46	9,30	6,00
Febr.	22,50	77,50	28,48	33,72	22,50	9,31	5,99
März	22,30	77,70	28,44	33,76	22,53	9,30	5,97
April	22,27	77,73	28,82	33,90	22,34	9,16	5,78
Mai	22,44	77,56	28,93	33,91	22,26	9,15	5,75
Juni	22,37	77,63	29,00	34,08	22,17	9,07	5,68
Juli	22,19	77,81	29,10	34,05	22,13	9,05	5,67

**Brennstoffaußenhandel Belgien-Luxemburgs
im 1. Halbjahr 1935¹.**

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1. Halbjahr		
	1933 t	1934 t	1935 t
Steinkohle:	Einfuhr		
Deutschland ² . . .	1 395 078	1 120 456	1 114 979
Saarbezirk		38 313	10 080
Frankreich ²	260 347	178 733	136 949
Großbritannien . . .	537 527	368 532	318 047
Niederlande	499 380	383 643	322 009
Polen	59 621	265 106	45 021
Andere Länder	51 888	18 131	22 337
zus.	2 803 841	2 372 914	1 969 782
Koks:			
Deutschland ²	669 398	857 356	905 347
Niederlande	253 653	287 655	280 073
Andere Länder	8 399	5 569	1 801
zus.	931 450	1 150 580	1 187 221
Preßkohle:			
Deutschland ²	73 964	71 515	56 360
Niederlande	27 070	18 647	17 393
Andere Länder	1 046	1 175	854
zus.	102 080	91 337	74 607
Braunkohle:			
Deutschland ²	72 677	65 299	64 896
Andere Länder	1 249	1 661	548
zus.	73 926	66 960	65 444
Steinkohle:	Ausfuhr		
Frankreich	1 521 237	1 528 775	1 411 752
Niederlande	155 844	199 753	145 216
Schweiz	29 170	32 644	20 934
Andere Länder	31 062	62 257	107 631
Bunker- verschiffungen	110 375	121 567	129 278
zus.	1 847 688	1 944 996	1 814 811
Koks:			
Frankreich	163 247	196 078	137 600
Schweden	92 918	106 801	57 627
Norwegen	16 772	5 424	7 244
Dänemark	33 024	42 192	—
Italien	22 099	14 432	16 514
Niederlande	18 624	26 713	20 622
Deutschland	41 592	50 345	32 693
Großbritannien		16 257	17 164
Andere Länder	31 916	30 744	20 401
zus.	420 192	488 986	309 865
Preßkohle:			
Frankreich	155 202	126 115	128 119
Belgisch-Kongo	1 025	10 400	7 160
Algerien	7 555	2 960	6 460
Marokko		3 665	5 840
Schweiz	5 727	6 318	4 254
Niederlande	6 439	11 118	15 902
Andere Länder	5 678	1 011	2 064
Bunker- verschiffungen	58 407	46 193	20 230
zus.	240 033	207 780	190 029

¹ Belg. Außenhandelsstatistik. — ² Ohne Saarbezirk.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 6. September 1935 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Nach anfänglicher Ermäßigung haben die Preise für Kesselkohle infolge Belegung des Geschäfts am Wochenende wieder angezogen, so daß mit einer Erreichung des alten Preisstandes gerechnet werden kann. Lebhaftige Nachfrage bestand für Northumberland-Kesselkohle, die Verschiffungen hierin sind gut. Die Nachfrage der skandinavischen Länder, be-

sonders für gesiebte Sorten, hat sich gebessert. Durham-Kesselkohle lag ebenfalls fest, wenn auch das Geschäft nicht so umfangreich war wie in einzelnen Northumberland-Sorten. Im Oktober werden die Winterpreise nach dem kürzlich abgeschlossenen Abkommen sich selbstständig regeln. Die Notierung für beste Blyths liegt dann zwischen 15 s und 15 s 6 d, je nach Dauer des Abschlusses. Es wird mit einer Belegung des Marktes durch dieses Abkommen gerechnet. Das Gaskohlengeschäft liegt dagegen schwer darnieder. Die inländische Nachfrage ist längst nicht so gut wie sonst im September. Die meisten Zechen des Bezirks müssen Feierschichten einlegen und, falls keine baldige Besserung erfolgt, werden Betriebsstilllegungen nicht zu vermeiden sein. Die Verluste infolge des Ausfalls des italienischen Marktes sind doch ernstlicher als allgemein angenommen wurde, sie vergrößern sich noch dadurch, daß langfristige Abschlüsse von andern Ländern getätigt wurden, die nicht nur keinerlei Einbuße im italienischen Geschäft erlitten haben, sondern ihren Handel nach dort erweitern konnten. Koks- und Blythkohle verlor ebenfalls an Boden auf dem Auslandmarkt, sie ist aber wenigstens durch das Inlandgeschäft gesichert, voraussichtlich, daß die gute Beschäftigung der Kokereien anhält. Bunkerkohle lag still, selbst die bessern Sorten waren stark angeboten bei nachgebenden Preisen. Die Bunkerstationen scheinen besonders von der Ungewißheit der internationalen Lage in Mitteleuropa gezogen zu sein. Der Handel in Bunkerkohle zweiter Sorte lag bei Überangebot vollständig darnieder. Die heimische Nachfrage für Hochofenkoks war rege. Das Sichtgeschäft lag schwach, doch trafen die Erzeuger Vorkehrungen, einen steigenden Bedarf durch Vermehrung der Erzeugung befriedigen zu können. Es bestand versuchsweise Nachfrage für Lieferung größerer Mengen Spezialbrechkoks, was auf eine weitere Besserung in diesem Geschäftszweig hindeutet. Die notierten Preise sind in der Berichtszeit bis auf beste Kesselkohle Blyth, die von 14 bis 14/6 s auf 13/9 bis 14 s nachgab, gleich geblieben.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten Juli und August 1935 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	Juli		August	
	niedrig- ster Preis	höch- ster	niedrig- ster Preis	höch- ster
	s für 1 l. t (fob)			
beste Kesselkohle: Blyth	14	14/6	14	14/6
Durham	15/2	15/6	15/2	15/2
kleine Kesselkohle: Blyth	11	12/6	11	12/6
Durham	12/8	13/3	12/8	13/3
beste Gaskohle	14/8	14/8	14/8	14/8
zweite Sorte	13/2	13/8	13/2	13/8
besondere Gaskohle	15	15	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle	13/2	13/5	13/2	13/5
besondere Bunkerkohle	13/11	14/2	13/11	14/2
Kokskohle	13/2	13/11	13/2	13/11
Gießereikoks	18	21	18	21
Gaskoks	20	20	20	20

2. Frachtenmarkt. Während der Berichtswoche zeigte das Geschäft auf dem britischen Kohlenchartermarkt eine leichte Belegung. Dies bezieht sich jedoch nicht auf das Geschäft mit Italien, das keinerlei Besserung aufweist, abgesehen von einigen Abschlüssen über Rotterdam. Das Küstengeschäft war besser, besonders an der Nordwestküste. Gute Nachfrage zeigte sich für den skandinavischen Markt. Das französische Geschäft blieb unregelmäßig bei einiger Belegung der Verfrachtungen von Südwales. Der spanische Handel gab nach. Die Bezüge der Bunkerstationen haben sich erheblich verringert, obwohl Abschlüsse für Westindien getätigt werden konnten. Im allgemeinen überstieg das Angebot an Schiffsraum die Nachfrage. Die Reeder bemühten sich, den gesunkenen Frachtenstand zu halten. Angelegt wurden für Cardiff-Alexandrien 6 s 6 d.

¹ Nach Colliery Guardian.

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

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

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse lag still. Es besteht zwar etwas Nachfrage für Anfang nächsten Jahres, der Handel ist aber nicht geneigt, den niedrigen Angeboten der Käufer nachzukommen. Die beispiellose Anhäufung von unverkauften Vorräten läßt den Ernst der Lage erkennen. Kresot lag fest bei gut behaupteten Preisen. Das Geschäft in Solventnaphtha hat sich etwas gebessert. Motorenbenzol

¹ Nach Iron and Coal Trades Review.

konnte sich behaupten. Der Handel in Rohkarbolsäure zeigte keine Veränderung. Toluol gab nach.

Der Markt für schwefelsaures Ammoniak blieb bei gleichbleibenden Preisen unverändert.

Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im 1. Halbjahr 1935¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Förder-tage	Kohlen-förderung ²		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Gesamt-belegschaft ³
		insges. t	förder-täglich t			
1930	25,30	1 017 590	40 168	156 969	78 828	37 553
1931	25,10	1 075 116	42 826	163 474	100 760	38 188
1932	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933	22,95	1 047 830	45 660	159 328	91 879	34 357
1934	22,67	1 028 302	45 363	172 001	90 595	31 477
1935: Jan.	21,80	1 023 750	46 961	201 361	91 661	30 062
Febr.	20,50	938 418	45 776	185 647	85 469	29 938
März	20,70	931 057	44 979	185 953	83 529	29 667
April	21,10	984 318	46 650	175 584	106 720	29 566
Mai	21,80	1 011 414	46 395	175 025	103 968	29 506
Juni	20,47	918 653	44 878	170 728	99 744	29 445
Jan.-Juni	21,06	967 935	45 957	182 383	95 182	29 697

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

Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer zur sozialen Versicherung im Ruhrbezirk¹ je t Förderung.

Vierteljahrs-durchschnitt	Kranken-kasse	Pensionskasse		Invaliden- und Hinter-bliebenen-versicherung	Arbeits-losenver-sicherung	Zus. Knappschaft	Unfall-ver-sicherung	Insges.
		Arbeiter-abteilung	Angestellten-abteilung					
	M	M	M	M	M	M	M	M
1930	0,54	0,64	0,14	0,31	0,35	1,98	0,37	2,35
1931	0,37	0,58	0,15	0,27	0,38	1,75	0,48	2,23
1932	0,30	0,48	0,13	0,26	0,11	1,28	0,46	1,74
1933	0,29	0,46	0,11	0,25	0,17	1,28	0,42	1,70
1934: 1.	0,27	0,46	0,10	0,25	0,34	1,42	0,37	1,79
2.	0,28	0,48	0,10	0,27	0,36	1,49	0,39	1,88
3.	0,28	0,47	0,10	0,29	0,35	1,49	0,36	1,85
4.	0,23	0,47	0,09	0,26	0,34	1,39	0,34	1,73
1.—4.	0,26	0,47	0,10	0,27	0,35	1,45	0,36	1,81
1935: 1.	0,23	0,47	0,09	0,25	0,35	1,39	0,35 ²	1,74
2.	0,24	0,49	0,10	0,27	0,36	1,46	0,36 ²	1,82

¹ Nach Angaben der Ruhrknappschaft und der Sektion II. Zahlen über die Entwicklung in früheren Jahren s. Glückauf 66 (1930) S. 1779. — ² Vorläufige Zahl.

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 auf dem Wasserwege				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ²	Kanal-Zechen-H ä f e n	private Rhein-	insges.	
Sept. 1.	Sonntag	59 065	—	2 597	—	—	—	—	—	2,05
2.	316 610	59 065	11 811	21 514	—	34 822	28 522	13 293	76 637	2,10
3.	308 138	60 907	11 940	21 199	—	31 811	36 254	13 990	82 055	2,14
4.	302 838	60 074	10 595	21 424	—	32 925	35 083	14 486	82 494	2,07
5.	295 697	61 424	10 739	21 229	—	33 140	31 937	7 402	72 479	2,10
6.	300 582	60 739	11 590	21 786	—	34 161	26 276	16 585	77 022	2,16
7.	308 842	59 986	10 908	21 962	—	36 449	37 607	15 978	90 034	2,23
zus. arbeitstägl.	1 832 707	421 260	67 583	131 711	—	203 308	195 679	81 734	480 721	. .
	305 451	60 180	11 264	21 952	—	33 885	32 613	13 622	80 120	. .

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

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

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 29. August 1935.

- 5b. 1346418. Hermann Meier, Maschinenfabrik, Dortmund-Körne. Schlitten zum Bohrhammerhalter. 11. 2. 35.
- 5c. 1346245. Ida Hamel, geb. Ortlieb, Meuselwitz (Thüringen). Vorrichtung zum Auffahren von Strecken in Tiefbaugruben. 22. 1. 34.
- 5c. 1346250. Hüser & Weber, Sprockhövel-Niederstüter (Westf.). Kappschuh. 20. 3. 34.
- 5d. 1346241. Hermann Wingerath, Ratingen. Rohrkrümmer für Blasversatzleitungen. 19. 9. 32.
- 5d. 1346243. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Versatzmaschine. 26. 4. 33.
- 5d. 1346248. Karl Ilberg, Moers-Hochstraß. Zuteilvorrichtung für die Blasdüsen von Blasversatzeinrichtungen. 6. 3. 34.
- 5d. 1346278. Wilhelm Steffen, Duisburg. Aus glattem Metallrohr bestehende Wetterlutte mit äußerem Wärmeschutz. 3. 4. 35.
- 35a. 1346188. Bösebeck & Vogelsang, Bochum. Seilscheibe, besonders für die Schachtförderung von Bergwerken. 17. 5. 35.
- 35a. 1346268. Siegener Maschinenbau AG., Siegen, und Engelbert Hirt, Siegen. Vorrichtung zum Festhalten von Förderwagen auf Förderkörben. 27. 12. 34.
- 81e. 1346279. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Tragrollen für Förderbänder. 15. 4. 35.

Patent-Anmeldungen,

die vom 29. August 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 5b, 41/20. L. 83467. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Tagebauanlage. 30. 3. 33.
- 5c, 8. Sch. 100508. Gottfried Schneiders, Berlin-Lichterfelde. Verfahren zum Auskleiden von Schächten, Stollen, Strecken oder Tunneln mit Beton. 21. 2. 33.
- 5c, 9/10. St. 48806. Max Stern, Essen. Nachgiebige Formisenverbindung für Grubenausbau. 7. 1. 32.
- 5d, 14/10. H. 129723. Hermann Hemscheidt, Wuppertal-Elberfeld. Als Bergeversatzschleuder ausgebildete Fördervorrichtung. 4. 12. 31.
- 10a, 5/20. St. 52432. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Umstellventil für Regenerativ-Verbund-Koksöfen. 21. 7. 34.
- 10a, 10/03. H. 143047. Otto Hellmann, Bochum. Ofen zum Schwelen oder Verkoken von Brennstoffen. Zus. z. Pat. 605743. 20. 6. 32.
- 10a, 18/02. G. 82419. Dr. Wilhelm Groth, Berlin. Verfahren zum Erzeugen eines Holzkohlensatzes aus Braunkohlen, Torfen und höherwertigen Kohlen. 13. 4. 32.
- 10a, 27/01. S. 111215. Société d'Études et de Valorisation Industrielle des Combustibles, Société à Responsabilité Limitée, Paris. Ununterbrochen wirkender Tief-temperaturverkokungssofen. 3. 10. 33. Frankreich 6. 10. 32.
- 35a, 9/03. S. 111059. Skip-Compagnie AG., Essen. Gefäßverschluß, besonders für Schachtfördergefäße. 20. 9. 33.
- 81e, 1. M. 125670. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H., Herne. Fördervorrichtung. 25. 11. 33.
- 81e, 53. M. 128616. Adam Macura, Kattowitz (Polen). Schüttelrutschenantrieb, bei dem die Schubstange von einem Rotationsmotor durch eine Kurbel hin- und hergehende Bewegungen erhält. 20. 9. 34.
- 81e, 133. S. 108440. Siemens & Halske AG., Berlin-Siemensstadt. Schütthöhenanzeiger für Bunker. 23. 2. 33.

Deutsche Patente.

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

- 5b (16). 617777, vom 7. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Hildegard Gernand in Dortmund. *In einem Vorbohrloch zu befestigender Bohrstaubfänger für saugende Bohrstaubleitung.*

Die Vorrichtung besteht aus einer abnehmbaren, während des Vorbohrens wirkenden Stirndichtung. Diese ist an dem zum Abdichten des eigentlichen Bohrlochs dienenden Saugstück angebracht und besteht aus einem sich auf den Arbeitsstoß aufsetzenden ringförmigen Dichtungsmittel, das mit Hilfe einer Hülse auf einen

zylindrischen Stutzen des Saugstückes aufgeschoben ist. Der Stutzen ist außen mit Ringnuten versehen, in welche Dichtungsringe aus Gummi o. dgl. eingelegt sind, die sich von innen gegen das ringförmige Dichtungsmittel und dessen Aufsteckhülse legen. Das ringförmige Dichtungsmittel kann aus einer mit Schwammgummi gefüllten Hülse aus Leder o. dgl. bestehen.

- 5b (32). 617778, vom 30. 3. 34. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Kerbschrämmaschine mit Schlittenfahrwerk.*

Alle die Bewegungen der Maschine vermittelnden Kuppel- und Schaltmittel sind in einem einzigen auf dem Schlitten der Maschine befestigten Gehäuse untergebracht. In diesem ist auch ein zugleich als Windwerkmotor dienender Steuermotor angeordnet. Das Getriebe, durch das die Steuerbewegungen von den von dem Gehäuse umschlossenen Schaltmitteln auf den Führungsrahmen übertragen werden, an dem der die Schrämkette der Maschine tragende Arm schwenk- und verschiebbar angebracht ist, wird durch das Gehäuse hindurchgeführt, auf dem der Führungsrahmen in waagrechter Richtung schwenkbar und in seiner Längsrichtung verschiebbar gelagert ist.

- 5b (32). 617779, vom 9. 1. 32. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Firma Heinr. Korfmann jr. und Henry Neuenburg in Witten (Ruhr). *Schlitzmaschine für den Grubenbetrieb.*

Die Maschine hat einen Führungsrahmen für den Vorschubschlitten des Schlitzwerkzeuges. Der Rahmen ruht auf einem Raupenkettenträger mit einem Antriebsmotor, der durch ein Druckmittel, z. B. Druckluft, betrieben wird. Der Führungsrahmen für den Vorschubschlitten wird daher auch während des Schlitzens durch den Motor des Fahrwerks gegen den Arbeitsstoß gedrückt, wenn der Motor arbeitet. Ein an ihm angebrachter Dorn, der in den Arbeitsstoß eingreift, hält dabei den Führungsrahmen in der für die Schlitzarbeit erforderlichen Lage.

- 5b (32). 617836, vom 20. 3. 34. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Ernst Hese und Anni Schilling in Herten (Westf.). *Schlitzmaschine nach Patent 592581.* Zus. z. Pat. 592581. Das Hauptpatent hat angefangen am 15. 5. 32.

Die Maschine gemäß dem Hauptpatent, deren Schrämkettenarm mit dem Motor starr verbunden ist, wird durch eine Gabelkupplung mit einem auf einer Spannsäule längs beweglichen Säulenlager verbunden und stützt sich mit Hilfe einer Laufrolle auf eine Gleitbahn der Spannsäule. Die Gleitbahn kann durch ein Klemmsstück mit der Säule lösbar verbunden sein und aus zwei ineinander verschiebbaren Teilen bestehen.

- 35a (24). 617670, vom 31. 1. 34. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zum Überwachen oder Regeln der Bewegung von Schachtfördermitteln unter Verwendung von strahlungsempfindlichen Zellen.*

Oberhalb des Schachtes sind mehrere Zellen so angeordnet, daß ein vom Förderkorb ausgehender, einen spitzen Winkel mit der Bewegungsrichtung des Korbes bildender, zum Steuern der Zellen dienender Strahl die Zellen nacheinander trifft. Die Strahlungsquelle kann sich oberhalb des Schachtes befinden. In diesem Fall wird am Förderkorb eine Vorrichtung vorgesehen, die den von der Strahlungsquelle kommenden Strahl auf die Zellen lenkt. Mindestens eine der strahlungsempfindlichen Zellen kann zum Steuern von Sicherheitseinrichtungen, z. B. einer Einrichtung verwendet werden, die das Übertreiben verhindert.

- 35a (24). 617671, vom 31. 1. 34. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Teufenzeiger unter Verwendung von strahlungsempfindlichen Zellen.*

Zwischen einer an der Schachtwandung oder auf dem Förderkorb angeordneten Strahlungsquelle und einem auf dem Förderkorb oder im Schacht vorgesehenen Strahlungsempfänger sind mehrere Spiegel so angeordnet, daß die Strahlen der Strahlungsquelle gebrochen werden und die Bewegungsbahn des Förderkorbes oder eines mit diesem

bewegten Teiles mehrfach kreuzen, bis sie den Strahlungsempfänger treffen. Der letztgenannte erhält daher während eines Hubes des Förderkorbes eine der Zahl der Schnittpunkte zwischen dem Strahl und der Bewegungsbahn des Förderkorbes entsprechende Zahl von Anzeige- oder Steuerimpulsen. Die Entfernung der einzelnen Spiegel voneinander kann geändert und so verschieden eingestellt werden, daß der Abstand der den Schacht kreuzenden Strahlen mindestens an einem Hubende des Förderkorbes kleiner ist als in der Mitte der Höhe des Schachtes. Falls die Spiegel an der Schachtwandung angeordnet sind, kann am Förderkorb ein Spiegel so angebracht werden, daß er ihm unmittelbar zugeleitete Strahlen zur Schachtwandung lenkt. An den Hubenden des Förderkorbes kann man ferner in diesem Fall weitere strahlungsempfindliche Zellen so verteilen, daß sie in bestimmter Reihenfolge von den Strahlen beeinflusst werden, die der am Förderkorb vorgesehene Spiegel zurückwirft.

35a (24). 617829, vom 27. 10. 31. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Höhenstandsanzeiger*.

Das Skalenblech und der Zeiger des Anzeigers sind zylindrisch ausgebildet, wobei das erste drehbar sein kann. Der Teil des Anzeigers, der die von der Bewegungseinrichtung angetriebene Wandermutter mit dem Zeiger verbindet, greift durch einen in Richtung einer Zylindererzeugenden verlaufenden Schlitz. Dieser kann durch einen entsprechend dem Zeiger bewegten Streifen verdeckt sein.

81e (1). 617371, vom 30. 10. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 7. 35. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Von einem Bagger beschickte Bandförderanlage*.

Die Anlage ist aus mehreren in der Längsrichtung hintereinander angeordneten Bandförderern zusammengesetzt, die auf dem Schwellenrost des Baggers quer zur Förderrichtung verschiebbar und gegenüber dem Untergrund z. B. mit Hilfe eines Stempels in ihrer jeweiligen Lage feststellbar sind. Der Schwellenrost kann daher unabhängig von den Bandförderern seitlich gerückt werden. Die zum Rücken des Rostes dienende Gleisrückmaschine ist mit einem das Gerüst der Bandförderer einstellenden Abstandhalter und das Gerüst der Bandförderer mit gegen die Baggergleise einstellbaren Abstandhaltern versehen.

81e (45). 617819, vom 3. 3. 34. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Schütterinnenverbindung*.

Die Schüsse der Rinnen sind am Boden an einem Ende mit einem nach unten vorspringenden Ansatz (Nocken) und am andern Ende mit einer Lasche versehen. Diese hat eine sich nach einer oder nach beiden Seiten verjüngende Aussparung, durch deren breiteste Stelle der Ansatz (Nocken) des benachbarten Rutschenschusses hindurchtreten kann. Wenn der Nocken in die Aussparung eingetreten ist und mit dem Rutschenschuß in der Längsrichtung der Rutsche verschoben wird, tritt die Lasche in die Hinterschneidung des Ansatzes. Die Lasche kann lose an dem Boden der Rinnenschüsse befestigt sein.

81e (51). 617820, vom 20. 7. 33. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in

Essen. *Schüttelrutsche mit nach Verschleißträger und Kraftaufnahme unterteiltem Aufbau mit Längs- und Querbändern*.

Bei der Rutsche sind Längsbänder von rechteckigem oder rinnenförmigem Querschnitt mit Querbändern zu einem die Höhe der Querbänder nicht wesentlich überschreitenden flachen Rahmen zusammengefaßt. Die Längsbänder können einen U-förmigen Querschnitt haben, dessen Schenkel die Höhe der Querbänder aufweisen. An den Enden werden die Längsbänder ausgebreitet und mit den Querbändern verschweißt. Die Längsbänder können an den Enden umgebogen sein und mit den Umbiegungen in Ausnehmungen der Querbänder eingreifen. Ferner können die Querbänder seitliche, die Rinne an den Wangen versteifende Lappen haben, in denen Bohrungen für die Schrauben vorgesehen sind, die dazu dienen, die Rinne mit dem durch die Längs- und Querbänder gebildeten Rahmen (Gestänge) lösbar zu verbinden.

81e (57). 617821, vom 15. 12. 33. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. »Bergtechnik« G. m. b. H. in Lünen (Lippe). *Kupplung für Schüttelrutschen*.

An den Enden der Rutschenschüsse sind unter deren Boden seitlich vorstehende Querbänder befestigt. In den vorstehenden Enden des einen Querbandes ist je ein schräg zur Längsrichtung des Schusses verlaufender Schlitz vorgesehen, in dem zu einem Bügel verbundene Laschen mit Hilfe einer Schraube verschiebbar und schwenkbar angeordnet sind. Zur Verbindung zweier Rutschenschüsse werden die Bügel des eines Schusses über die vorstehenden Enden des Querbandes des benachbarten Schusses geschwenkt. Das Ausziehen und Nachstellen der Verbindung erfolgt in der Weise, daß man die Schwenkachsen der Bügel mit Hilfe der Schrauben in den schrägen Schlitzen des Querbandes entsprechend verschiebt.

81e (57). 617822, vom 22. 9. 33. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Tage Georg Nyborg und Mark Frederick Higgins in Worcester (England). *Klappbügelkupplung für Rutschenschüsse mit einem verriegelnden, sich selbst festziehenden Keil*. Priorität vom 13. 10. 32 ist in Anspruch genommen.

Der Keil der Kupplung hat ein verstellbares Widerlager, das dem Keil ein solches Spiel läßt, daß er auch in seiner vorbereitenden Schließlage eine beschränkte Beweglichkeit in seiner Längsrichtung hat, sein Lösen jedoch nur nach Lockerung des Widerlagers möglich ist. Der Spielraum des Keils kann mit Hilfe eines Stufenkeils geändert werden. Diesen kann man ferner durch einen Bolzen o. dgl. mit einem verdickten Kopf gegen Lösung sichern.

81e (126). 617776, vom 30. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 8. 8. 35. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Schwenkabsetzer mit Durchfahrt zwischen dem parallel zum Fahrgeleis verschiebbaren Aufnahmeförderer und dem Fahrgestell des Absetzers*.

Der Aufnahmeförderer des Absetzers ist an einem Rahmen angelenkt, der an einer am Fahrgestell des Absetzers angeordneten Fahrbahn parallel zum Fahrgeleis geführt wird, und ist um sein Abwurfende in waagrechter Richtung schwenkbar. Außerdem kann der Aufnahmeförderer parallel zu sich heb- und senkbar sein.

B Ü C H E R S C H A U.

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

Crushers for stone and ore, their development, characteristics and capabilities. Von William T. W. Miller, M. Inst. C. E., M. I. Mech. E. With an introduction by Sir Robert Hadfield. 234 S. mit Abb. London 1935, Mining Publications, Ltd. Preis geb. 15 s.

Dieses Buch, aus dem einige Teile bereits in Aufsätzen englischer und amerikanischer Fachzeitschriften veröffentlicht worden sind, soll den Benutzer von Grob- und Mittelzerkleinerungsmaschinen mit den wichtigsten Grundsätzen ihrer Bauart sowie ihrer Wirkungs- und Betriebsweise vertraut machen. Der Verfasser, seit langen Jahren leitender Ingenieur der Abteilung Zerkleinerungsmaschinenbau der

bekanntesten englischen Firma Hadfields in Sheffield, hat diese Aufgabe dadurch zu lösen versucht, daß er unter Verzicht auf tieferes Eindringen und auf wissenschaftliche Erklärungen eine beschreibende Darstellung der verschiedensten Arten von Maschinen gibt, von denen er eine Anzahl auf Grund praktischer Erfahrungen vergleichend einander gegenüberstellt.

Für die Ausführlichkeit und gleichzeitig die Knappheit spricht die Tatsache, daß im Rahmen dieses Buches beispielsweise 31 verschiedene Backenbrecherbauarten und genau ebenso viele Kreiselbrecherarten vorgeführt werden. Es ist als dem gesteckten Ziel besonders dienlich hervor-

zuheben, daß immer diejenigen Tatsachen kurz, aber sicher herausgestellt werden, die den Betriebsmann draußen besonders angehen: technischer Aufbau, Einstellungsmöglichkeiten, Werkstofffragen in bezug auf Verschleißteile und besondere Eignung; außerdem sind oft Angaben über Leistungen und Kraftbedarf beigefügt. Eigene Abschnitte des Buches befassen sich mit den Brechplatten, den Druckplatten sowie mit Schmierungs- und Kühlungsfragen für Backenbrecher, ferner mit der Bewehrung der Mäntel und Kegel von Kreiselbrechern sowie mit deren Aufhänge- und Stützvorrichtungen.

Ein ebenso breiter Raum wie den Brechern ist den Walzwerken eingeräumt. Für ihre Beschreibung gelten dieselben Gesichtspunkte wie in den vorausgegangenen Abschnitten. Unter den Einzelheiten sind hier die glatten und die gezahnten Walzenmäntel sowie die Walzenlager besonders berücksichtigt.

Vom Standpunkt des Aufbereiters ist es zweifellos sehr zu bedauern, daß nur die genannten drei Zerkleinerungsmaschinenarten eingehend behandelt werden und daß sich unter den anschließend erheblich kürzer behandelten Arten nur noch die wohl allmählich wieder verschwindenden Diskusbrecher — die Symons-Kegelbrecher sind in die Kreiselbrecher einbezogen — und ferner eine Reihe von Hammermühlenarten finden. Das Buch ist jedoch allgemein für den großen Kreis derer gedacht, die Zerkleinerungsmaschinen verwenden, in deren Gesamtheit die Aufbereiter nur eine kleine Gruppe darstellen. Es mag die Anerkennung für diesen kleinen, aber beachtlichen Führer im Bereich der Grob- und Mittelzerkleinerungsmaschinen unterstreichen, wenn die Hoffnung ausgesprochen wird, daß sich eines Tages auch der Fachmann findet, der für die übrigen Zerkleinerungsmaschinen des Aufbereiters ein solches von Entbehrlichem unbeschwertes Einführungs- und Übersichtsbuch schreibt. Götte.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

Alle deutschen Behörden fördern die Normung. Hrsg. vom Deutschen Normenausschuß Berlin. 8 S. Abgabe erfolgt kostenlos.

Breyre, Adolphe: Rapport sur les travaux de 1934. Extrait des Annales des Mines de Belgique, 1935. Hrsg. vom Institut National des Mines à Frameries-Paturages. 165 S. mit Abb.

Esterer, Maximilian: Der Auslandsberuf des deutschen Ingenieurs. 30 S. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 1 \mathcal{M} ; für VDI-Mitglieder 0,90 \mathcal{M} .

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

Schuster, Fritz: Stadtgas-Entgiftung. (Chemie und Technik, Bd 14.) 167 S. mit 19 Abb. Leipzig, S. Hirzel. Preis geh. 7,60 \mathcal{M} , geb. 8,80 \mathcal{M} .

Ubbelohde, L.: Zur Viskosimetrie. Mit einem Anhang: Internationale Tabellen für Viskosimeter. 42 S. mit Abb. Berlin, Verlag Mineralölforschung. Preis geb. 9,50 \mathcal{M} .

Verdeutschung technischer Fremdwörter. Hrsg. von der Reichsgemeinschaft der Technisch-Wissenschaftlichen Arbeit. 3. Aufl. Juli 1935. 23 S. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 0,10 \mathcal{M} .

Wiester, Erich: Ausbau der deutschen Treibstoffwirtschaft. (Inwieweit ist es wirtschaftlich möglich, Deutschlands Einfuhr an Erdöl und Erdölzeugnissen durch Aufschließung inländischer Rohstoffe einzuschränken?) 106 S. Dortmund-Marten, Th. Böhmer. Preis geh. 3,50 \mathcal{M} .

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹.

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

Mineralogie und Geologie.

Die Entstehung der Siegerländer Spateisensteingänge durch Lateralsekretion. Von Breddin. Glückauf 71 (1935) S. 821/30*. Ältere Auffassungen. Wasser- auspressung im Verlauf des Druckschieferungsvorganges. Eisenkarbonatgehalt des Nebengesteins und dessen Beziehungen zu den Gängen. Auftreten sulfidischer Schwermetalle. Geologisches Alter der Gangbildung. Praktische Auswirkung der neuen Erklärung der Spateisensteingänge.

Cripple creek today. Von Loughlin. Engng. Min. J. 136 (1935) S. 372/77*. Geologische Verhältnisse des berühmten Bergwerksbezirks. Neuere Erschließungsarbeiten.

The contact mining district Nevada. Von Schrader. Bull. U. S. geol. Surv. Nr. 847 A. (1935) S. 1/41*. Geologischer Aufbau des Bezirks. Kennzeichnung der in der Kontaktzone auftretenden Minerallagerstätten.

Cleavage induced by mining. Von Faulkner und Philipps. Trans. Inst. Min. Engr. 89 (1935) S. 264/88*. Eingehende Untersuchungen über die Drucklagenbildung im Abbau.

Bergwesen.

Routine of working machine-cut faces. Trans. Inst. Min. Engr. 89 (1935) S. 241/63*. Bericht über Untersuchungen und Versuche zur Erhöhung der Sicherheit in Schrämbetrieben. Einfluß der Verminderung der Schrammtiefe. Meinungsaustausch.

Das Sprengstoff- und Zündmittelwesen im deutschen Bergbau. Von Kuhn. Kohle u. Erz 32 (1935) Sp. 237/43. Erörterung der Bestimmungen für Gesteins- und Wettersprengstoffe, Sprengkapseln, elektrische Zünder, Zündmaschinen, Minenprüfer, Zündschnüre und Zündschnuranzünder.

Geschlossener Streckenausbau aus Stahllamellen (Panzergrubenausbau). Von Birkemeier. Bergbau 48 (1935) S. 268/72*. Beschreibung der neuen Ausbaumweise, die sich in druckfesten Strecken bewährt hat.

Winding from a depth of 6600 feet. Colliery Guard. 151 (1935) S. 339/40. Kurze Kennzeichnung der im südafrikanischen Goldbergbau für Teufen von mehr als 2000 m benutzten Fördermaschinen.

Large electric winders for South-Africa. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 274*. Beschreibung einer sehr leistungsfähigen elektrischen Fördermaschine mit konischer Trommel.

Gefäßförderung im europäischen Erzbau. Von Lehne. Met. u. Erz 32 (1935) S. 380/90*. Vorteile der Gefäßförderung. Besprechung von Sonderfällen an Hand zahlreicher Beispiele. Gesichtspunkte für die künftige Entwicklung der Gefäßförderung im Erzbau. Schrifttum.

Wire ropes. (Schluß.) Colliery Guard. 151 (1935) S. 332/33*. Lebensdauer geschmierter und ungeschmierter Seile. Vorrichtung zur Bestimmung des Reibungskoeffizienten und dessen Abhängigkeit von der Spannung.

Battery or cable-reel. Von Grimm. Coal Age 40 (1935) S. 327/29*. Erfahrungen mit elektrischen Akkumulator- und Oberleitungslokomotiven, die auf einer amerikanischen Grube unter gleichen Betriebsbedingungen eingesetzt wurden.

What fan tests show in mine ventilation. Von Montgomery. Coal Age 40 (1935) S. 335/38*. Verfahren und Ergebnisse von Ventilator-Untersuchungen.

Entstehung der Silikose vom Standpunkt des Mineralogen. Von Udluft. Zbl. Gewerbehyg. 22 (1935) S. 81/87. Silikosefragen und mineralogisch-petrographische Forschung. Zusammenstellung silikosegefährlicher Mineralien und Gesteine. Das physikalisch-chemische Verhalten eingeatmeter Mineralteile.

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

Bekämpfung schädlichen Gesteinstaubes im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. Zbl. Gewerbehyg. 22 (1935) S. 88/94*. Entwicklung und Anwendungsbereich des Schaumverfahrens. Messungsergebnisse. Gesteinstaubbekämpfung durch Spritzwasser und Spülflüssigkeit. Verwendung von Hohlbohrern mit Spülflüssigkeit.

Tuberkulose und Silikose. Von Böhme. Zbl. Gewerbehyg. 22 (1935) S. 101/04. Häufigkeit der Tuberkulose in steinstaubgefährdeten Berufen nach Ausweis der Statistik. Entwicklung und Verlauf der Tuberkulose bei gleichzeitiger Silikose.

Pneumonoconiosis. Von Cummins. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 271/72. Schädlichkeit verschiedener Staubarten. Einteilung der schädlichen Einwirkungen. Stein- und Kohlenlunge.

Wiederbelebung mit dem Biomotor. Von Koeppen. Zbl. Gewerbehyg. 22 (1935) S. 100*. Wissenschaftlicher Nachweis, daß die Wirkung des Biomotors der Wiederbelebung von Hand überlegen ist und einen günstigen Einfluß auf den Kreislauf ausübt.

Neuerungen auf dem Gebiet der Kohlentrocknung. Von Jordan. (Schluß.) Techn. Bl., Düsseldorf. 25 (1935) S. 593/94*. Beschreibung neuartiger Tellertrockner an Hand des Patentschrifttums.

Pumpenanlagen zum Fördern von Schmutz- und Abwässern. Von Lügger. Fördertechn. 28 (1935) S. 200/06*. Besprechung der neusten Erfahrungen, im besonderen der Kreiselpumpen. Angaben für den Bau und Betrieb selbsttätiger Abwasserpumpenanlagen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Entwicklung des Benson-Dampferzeugungsverfahrens. Von Gleichmann. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 930/32*. Erfahrungen mit Baustoffen bei Benson-Kesseln: Rohraufhängung, Trennwände, Ventile, Flanschen und Schrauben. Umstellung der Kraftversorgung auf Hochdruckdampftrieb und Hüttenwerken.

Betriebserfahrungen mit Mühlenfeuerungen. Von Becker. Braunkohle 24 (1935) S. 569/78*. Umbau eines 600-m²-Kessels auf Mühlenfeuerung. Vorteile der neuen Anlage. Verdampfungsversuche. Grundsätzliches über den Bau von Mühlenfeuerungen. Ausbildung des Gehäuses und der Läufer.

Der größte Einwellen-Turbosatz der Welt mit 3000 U/min. Von Schultes. Wärme 58 (1935) S. 548/52*. Dampfteil des Turbosatzes. Sicherungen. Kondensationsanlage. Drehstromgenerator.

Dampftrieb von Kraftfahrzeugen. Von Kahlert. Wärme 58 (1935) S. 543/47*. Geschichtlicher Rückblick. Betriebliche Vorzüge und Wirtschaftlichkeit des Dampftriebes. Entwicklungsfragen. Neuere Möglichkeiten. Schrifttum.

Zeichnerische Entwicklung der Wandtemperatur beim Wärmedurchgang durch Wände von beliebiger Form. Von Lutz. Z. VDI 97 (1935) S. 1041/44*. Angabe eines zeichnerischen Verfahrens, das die Temperaturverteilung in beliebig geformten Wänden beim Wärmedurchgang zu ermitteln gestattet. Erläuterung der Anwendung an drei Beispielen.

Elektrotechnik.

Stromrichterbelastung der Hochspannungsnetze. Von Lebrecht. Elektrotechn. Z. 56 (1935) S. 957/60*. Oberwellen im Primärstrom der Gleichrichter. Belastung der Generatoren mit verzerrten Strömen. Veränderung der Netzspannungskurve durch Stromrichterbelastung.

Die Bestimmung des wirtschaftlichsten Querschnitts von Verteilungsleitungen. Von Weingärtner. Elektr.-Wirtsch. 34 (1935) S. 524/27. Entwicklung einer einfachen Formel, die den Leistungsquerschnitt so zu bestimmen gestattet, daß die gesamten Jahreskosten der Übertragung ein Mindestmaß erreichen.

Chemische Technologie.

Der Koksofentürstein. Von Koeppel. (Schluß.) Glückauf 71 (1935) S. 830/34*. Eigenschaftsprüfung des Koksofentürsteins: Wärmedehnungsversuch, Abschreckversuch, Bestimmung der Flußsäurelöslichkeit, Prüfung der Oxydationsstufe des Eisens. Untersuchungsergebnisse und ein Vorschlag für Gütevorschriften.

Die großen Erdölraffinerien Frankreichs. Von Louis und Schwarz. Petroleum 31 (1935) H. 34, S. 5/16*. Lage, Einrichtungen, Arbeitsweise und Leistungsfähigkeit der verschiedenen Anlagen.

Die Verwendung von Äthylalkohol als heimischer Treibstoff. Von Dietrich. Chem.-Ztg. 59 (1935) S. 693/95. Die verfügbaren Kartoffelmengen, die von der Reichsmonopolverwaltung übernommenen Spiritmengen und deren Absatz in den Betriebsjahren 1919 bis 1934.

The removal of carbon disulphid from benzoles. Von Hoffert, Claxton und Hancock. Gas Wld. 103 (1935) S. 150/54. Das Methanol-Sodaverfahren. Versuchsergebnisse zur Ausscheidung des Kohlenbisulfits und zur Methanolvergewinnung. Verfahren im Großbetrieb.

Kritische Untersuchungen über die Bestimmung von Sauerstoff mit alkalischen Trioxylbenzol- und Natriumhydrosulfittlösungen in verschiedenen Konzentrationsverhältnissen. Von Brückner und Bloch. Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 645/48*. Untersuchung der Systeme 1. Pyrogallo-Alkali-Wasser, 2. Natriumhydrosulfid-Alkali-Wasser, 3. Sonstige Polyoxybenzole-Alkali-Wasser. Zusammenfassung.

Eine neue Methode zur Leistungsbestimmung von kontinuierlichen Filtern. Von Netzel. Chem.-Ztg. 59 (1935) S. 701/04*. Mitteilung des Leistungsbestimmungsverfahrens für ein unter dem Namen »Imperialfilter« bekanntes Filtersystem.

Wirtschaft und Statistik.

Statistische Mitteilungen über Gewinnung, Belegschaft und Löhne im Bergbau des Deutschen Reiches für das Jahr 1934. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 83 (1935) S. St 23/58. Erläuterung der verschiedenen Begriffe, Nachweisungen über Gewinnung, Belegschaft, Löhne, Förderanteil, Schichtdauer, Schichtzahl und Arbeitstage in den verschiedenen Bergbaubezirken.

Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau im Jahre 1934. Glückauf 71 (1935) S. 834/36*. Überblick über die Braunkohlengewinnung, Brikettherstellung, Koks-erzeugung, Arbeiter- und Feierschichtenzahl, Löhne, Wagenstellung usw. Die gewinnbaren Braunkohlenvorräte in den verschiedenen deutschen Bezirken.

P E R S Ö N L I C H E S .

Überwiesen worden sind:

der bisher beurlaubte Bergassessor Ristow dem Bergrevier Essen 2,

der bisher unbeschäftigte Bergassessor Zimmermann der Preussischen Geologischen Landesanstalt in Berlin.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Reichenbach vom 16. August an auf sechs Monate zur Übernahme einer Stellung bei der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen,

der Bergassessor von Waldthausen vom 1. September an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Zeche Osterfeld.

Die Bergwerksdirektoren Bergrat a. D. Dr.-Ing. von Marées und Quentin sind aus den Diensten der Gewerkschaft Westfalen ausgeschieden. Die Leitung der Gewerkschaft Westfalen hat der bisherige Bergwerksdirektor bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia Bergassessor Heinz Morsbach übernommen.

Der Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Bornitz ist zum Grubenvorstand und Bergdirektor der Gewerkschaft Halsbrücker Bergbau in Halsbrücke bei Freiberg (Sa.) berufen worden.

Gestorben:

am 1. September in Hannover der Bergrat Dr.-Ing. eh. Gustav Kost im Alter von 74 Jahren.