

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 26

29. Juni 1940

76. Jahrg.

Feuerlöschgeräte untertage.

Von Diplom-Bergingenieur E. Bredenbruch, Essen.

(Mitteilung der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen, Essen.)

Feuerlöschmittel.

Wie bei allen Bränden ist auch bei den offenen Grubenbränden für den Erfolg ihrer Bekämpfung ein möglichst schneller Einsatz des Löschmittels ausschlaggebend. Da es sich untertage meist um den Brand fester Stoffe, wie Holz und Kohle, handelt, eignet sich für diese Fälle als Löschmittel das Wasser am besten, wenn es sofort in möglichst großen Mengen aufgegeben werden kann. Deshalb empfiehlt sich für den Bergbau ein weitverzweigtes Wassernetz mit ausreichenden Querschnitten und Zuflußmengen. Auf Grund der bei der Bekämpfung offener Brände gewonnenen Erfahrungen ist für eine erfolgreiche Brandbekämpfung eine Zuflußmenge von etwa 400 l/min erforderlich. Diese ist aber nur dann gewährleistet, wenn der Rohrdurchmesser wenigstens 50 mm beträgt. Die gute Löschwirkung des Wassers beruht auf seiner Fähigkeit, sehr viel Wärme aufzunehmen. Diese wird dem Brand entzogen, wodurch eine starke Abkühlung eintritt. Außerdem drängt der sich bei der Wasseraufgabe in großen Mengen entwickelnde Wasserdampf den Luftsauerstoff aus der Umgebung des brennenden Gutes zum Teil fort. Ein weiteres in der neuzeitlichen Löschtechnik sehr häufig angewandtes Löschmittel ist der Schaum. Es handelt sich hierbei um ein seifenschaumähnliches feinblasiges Löschmittel, das längere Zeit auf dem brennenden Gut haften bleibt. Die gute Löschwirkung des Schaumes beruht darauf, daß neben der Wärmeaufnahme der im Schaum enthaltenen Wassermenge die auf dem Brandgut haftende Schaumschicht den Zutritt von Sauerstoff verhindert. Da bei der Verwendung von Schaum die aufzugebene Wassermenge im Verhältnis zum Schaumvolumen nur sehr gering ist, ist auch die beim Ablöschen von Grubenbränden mit reinem Wasser oft recht lästige Wasserdampfentwicklung wesentlich geringer. Es hat sich ferner gezeigt, daß der Schaum an Ausbau der Strecken und Querschläge sowohl an den Stößen als auch an der Firste infolge der Unebenheit der Flächen gut haften bleibt und sich daher für die Bekämpfung offener Brände untertage sehr gut eignet. Man unterscheidet zwei Arten von Schaum, und zwar den auf chemischem Wege erzeugten chemischen Schaum und den auf mechanischem Wege durch Zusatz von Luft gewonnenen Luftschaum.

Der chemische Schaum entsteht durch Zusammenwirken eines doppelkohlen-sauren Salzes und einer Säure unter Mitwirkung eines Schaumbildners. Die beim Zusammentreffen der beiden Chemikalien entwickelte Kohlensäure bildet mit der mit dem Schaumbildner durchsetzten Flüssigkeit einen feinblasigen Schaum, der durch den gleichzeitig entstehenden Kohlensäuredruck aus dem Löschgerät herausgedrückt wird. Die einzelnen Bläschen des chemischen Schaumes sind demnach mit Kohlensäuregas gefüllt. Beim Luftschaum beruht die Schaumbildung auf der Durcheinanderwirbelung von Wasser und einer geringen Menge eines Schaumbildners mit Hilfe von Luft, so daß die einzelnen Schaumbläschen mit Luft gefüllt sind. Dies ist aber entgegen der früheren Ansicht gegenüber dem chemischen Schaum hinsichtlich der Löschwirkung kein Nachteil. Die Bildung des Luftschaums geschieht

der Löschtechnik auf zweierlei Art: Beim ersten Verfahren, dem sogenannten Druckluft-Verfahren (Abb. 1), gelangt das mit 3–5% eines Schaumbildners gut durchmischte Wasser *a* zunächst in die Mischkammer *b*, in welcher der Flüssigkeit Druckluft *c* entgegenströmt. Die hierdurch hervorgerufene innige Durchwirbelung und Vermischung der Flüssigkeit mit der zugesetzten Druckluft bewirkt die Bildung des Luftschaumes. Dieser an sich noch grobblasige Schaum wird dann noch durch einen porösen Körper, den »Schaumveredler« *d* gedrückt, in welchem er seine für die Güte und Hitzebeständigkeit ausschlaggebende Feinblasigkeit erhält. Beim zweiten Verfahren, dem Komet-Luftschaumverfahren (Abb. 2),

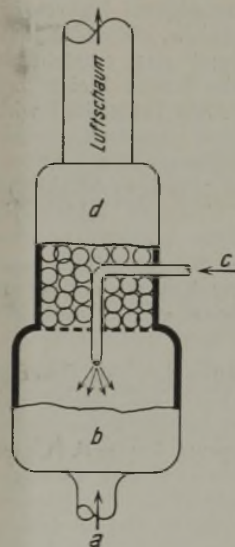


Abb. 1. Schematische Darstellung der Schaumbildung nach dem Druckluftverfahren.

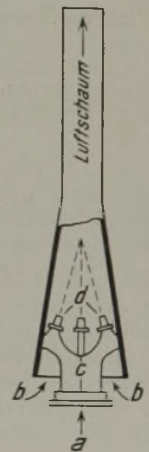


Abb. 2. Schematische Darstellung des Komet-Luftschaumverfahrens.

erfolgt die Schaumbildung nach dem bekannten Injektorprinzip. Das unter Druck stehende Wasser-Schaumbildner-Gemisch (*a*) spritzt in feinen, gegeneinander gerichteten Strahlen in ein rückseitig offenes und konisch erweitertes Rohr. Infolge der Injektorwirkung der unter Druck austretenden Flüssigkeit wird durch die rückseitige Öffnung die für die Bildung des Luftschaumes erforderliche Luft aus der Atmosphäre angesaugt (*b*). Während beim erstgenannten Verfahren der Luftschaum bereits im Gerät entsteht, wird er beim zweiten Verfahren erst am Ende der Löschleitung im Strahlrohr, dem sogenannten Kometrohr, gebildet.

Der Vorteil des Schaumes als Löschmittel liegt für den Bergbau in der Tatsache, daß aus einer gewissen Menge Flüssigkeit ein Vielfaches an Schaum entwickelt werden kann. Die Schaumausbeute bei dem chemischen Schaumverfahren beträgt das 8–10fache des Flüssigkeitsgemisches, während sie beim Luftschäumverfahren das 15–30fache ausmacht. Die Verschäumungsziffer des Luftschaumes richtet sich nach dem Schaumbildneranteil und der Luftbeimischung. Bei niedriger Verschäumungsziffer erzielt man einen wässrigen, gut fließenden Schaum, während mit zunehmender Verschäumungsziffer der Schaum spezifisch leichter und dementsprechend weniger fließend und besser haftend wird. Da beim Ablöschen von Bränden fester Stoffe eine gewisse Tiefenwirkung erreicht werden muß, ist es ratsam, von einer allzu hohen Verschäumungsziffer abzusehen. Ein weiterer Vorteil gegenüber der Verwendung von Wasser ist die wesentlich geringere Entwicklung von Wasserdampf, in dem ein Arbeiten fast ausgeschlossen ist.

Außer den beiden genannten flüssigen Löschmitteln Wasser und Schaum werden auch feste Stoffe zum Ablöschen von Bränden benutzt. Bei diesem Trockenlöschverfahren gibt man mit Hilfe eines Druckmittels ein lockeres Pulver in einer dichten Wolke auf das brennende Gut. Als Löschpulver eignet sich besonders Natriumbikarbonat (NaHCO_3), das sich in der Hitze nach folgender Gleichung zersetzt: $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, d. h. es bildet sich Natriumkarbonat unter Abspaltung von Kohlensäure und Wasserdampf. An der Oberfläche des mit dem Löschpulver bestreuten Brandgutes lagert sich infolge dieser Zersetzung eine Gasschicht, die den Zutritt von Sauerstoff unterbindet, während das entstehende Natriumkarbonat auf der Oberfläche haften bleibt und eine Wiederaufflammung verhindert. Als Treibmittel wird bei diesem Löschverfahren Kohlensäure verwandt, worauf auch die Bezeichnung »Kohlensäure-trockenlöscher« zurückzuführen ist. Durch den rasanten kegelartigen Strahl der Kohlensäure werden die offenen Flammen schlagartig abgerissen, und das mitgeschleuderte Löschpulver verhindert auf die angegebene Weise die Wiederentflammung. Durch besondere Zusätze wird erreicht, daß das als Löschpulver dienende Natriumbikarbonat auch bei längerer Lagerzeit seine lockere Pulverform nicht verliert.

Eine weitere Möglichkeit zum Ablöschen von Bränden ist die Zuführung von inerten Gasen zum Brandherd, wodurch eine Verdrängung des Luftsauerstoffs und somit ein Ersticken des Brandes erreicht werden soll. Unter den Gasen, die für dieses Verfahren in Frage kommen, nimmt die Kohlensäure den ersten Platz ein. Kohlendioxid oder Kohlendioxyd (CO_2) ist $1\frac{1}{2}$ mal so schwer wie Luft und hat daher das Bestreben, beim Ausströmen unter Verdrängung der Luft nach unten abzusinken. Die Kohlensäure wird bei normaler Temperatur bereits bei einem Druck von rd. 50 atü flüssig. Wenn Kohlensäure beim Ausströmen aus den handelsüblichen Behältern (Stahlzylinder) aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht, erfolgt eine beträchtliche Wärmeaufnahme aus der umgebenden Luft. Läßt man sie dagegen nicht unmittelbar in die umgebende Luft, sondern erst in ein aus Isolierstoff bestehendes Rohr ausströmen, dann kann die Wärmeaufnahme nicht in dem erforderlichen Maße erfolgen, und ein Teil der Kohlensäure gefriert zu Kohlendioxydschnee, der durch die restliche gasförmige Kohlensäure in scharfem Strahl aus dem Rohr geschleudert wird. Der Kohlendioxydschnee hat eine Temperatur von -78°C . Gelangt er auf einen Brandherd, dann verdampft er sofort und entzieht dem brennenden Gut so viel Wärme, daß eine erhebliche Abkühlung eintritt. Der Vorgang bei der Anwendung dieses Verfahrens ist also folgender: Der auf den Brandherd gerichtete Kohlendioxydstrahl reißt durch seine Rasantz der offenen Flammen ab, während der Kohlendioxydschnee bei der Verdunstung eine Abkühlung bewirkt. Die bei der Verdunstung des Schnees sich entwickelnde gasförmige Kohlensäure hält während des Verdunstungs-

vorganges den Luftsauerstoff fern, so daß während dieser Zeit eine Wiederaufflammung vermieden wird.

Feuerlöschgeräte.

Bei den Grubenbränden unterscheidet man im wesentlichen zwischen Flözbränden und offenen Bränden. Die ersten sind dadurch gekennzeichnet, daß an nicht zugänglichen Stellen in Flözen oder im Bergeversatz durch Selbstentzündung Brände entstehen, deren Brandgase austreten und sich mit dem Wetterstrom vermischen. Die offenen Brände können überall im offenen Grubengebäude durch mannigfache Entzündungsursachen auftreten; ihr Merkmal ist die flammende Verbrennung des Brandgutes.

Begünstigt durch die Wetterführung und die meist sehr großen Mengen leichtbrennbaren Gutes ist die Gefahr einer schnellen Ausdehnung der offenen Brände besonders groß. Dieser Gefahr kann nur durch unverzüglichen Einsatz eines geeigneten Löschmittels begegnet werden. Die bereits erwähnte Forderung nach einer ausreichenden Wasserleitung im Grubengebäude ist aber bisher nur in unzureichendem Maße erfüllt. Aus diesem Grunde haben leider mehrfach offene Brände, die bereits als kleinere »Entstehungsbrände« entdeckt wurden, einen derartigen Umfang angenommen, daß eine unmittelbare Bekämpfung nicht mehr möglich war und eine mit erheblichen Verlusten verbundene Abdämmung erfolgen mußte. Um in den Fällen, wo eine Wasserleitung nicht vorhanden ist oder von einer entfernteren Wasserleitung erst eine Löschleitung zum Brandherd hergestellt werden muß, trotzdem schnellstens mit der Brandbekämpfung beginnen zu können, hat man die beim Feuerschutz überragende im Bergbau eingeführte benutzten Feuerlöschgeräte auch im Bergbau eingeführt. Bei den im überragenden Feuerschutz bekannten Feuerlöschgeräten unterscheidet man je nach der Größe zwischen Handfeuerlöschern und Großlöschgeräten. Während sich die Bauform der letztgenannten für den Untertagebetrieb nicht eignet, haben die ersteren bereits im gewissen Umfange Eingang gefunden. Zur Unterrichtung der in Betracht kommenden Kreise werden daher nachstehend die bisher im Bergbau in Anwendung stehenden Bauarten von Handfeuerlöschern eingehend beschrieben. Grundsätzlich besteht ein Feuerlöschgerät aus einem Behälter, in dem sich das Löschmittel befindet. Mit Hilfe eines Treibmittels wird bei der Inbetriebnahme des Geräts das Löschmittel aus dem Behälter herausgedrückt und auf den Brandherd gegeben. Das Treibmittel wird entweder in Form von Kohlensäure während des Betriebes des Geräts durch chemische Umsetzung erzeugt oder in einer Stahlflasche, die man bei der Inbetriebnahme des Geräts öffnet, in Form von Kohlensäure oder Druckluft mitgeführt. Man unterscheidet je nach Art des Löschmittels zwischen 1. Naßlöschern, 2. Schaumlöschern, 3. Trockenlöschern und 4. Kohlendioxydlöschern.

Naßlöcher.

Bei den Naßlöschern wird als Löschmittel Wasser verwandt, das sich in einem Behälter aus Stahlblech von verschiedener Größe befindet. Da bei den Handlöschgeräten das Gewicht eine gewisse Grenze nicht überschreiten soll, geht man jedoch mit dem Behälterinhalt nicht über 10 l hinaus. Die Behälterform ist konisch oder zylindrisch. Da der Naßlöcher, wenn er in Tätigkeit tritt, das vorrätige Wasser in feinem Strahl möglichst weit aus dem Gerät herausspritzen soll, muß bei der Inbetriebnahme im Behälter ein gewisser Überdruck erzeugt werden. Dies wird bei den handelsüblichen Naßlöschern auf zweierlei Weise erreicht. Bei der Verwendung von flüssiger Kohlensäure als Treibmittel (Abb. 3) befindet sich im Innern des Behälters in einem zylindrischen, gelochten Flaschenhalter eine kleine Stahlflasche mit flüssiger Kohlensäure. Der Verschluß dieser Flasche ist derart ausgeführt, daß er beim Herunterschlagen des Schlagknopfes von der Stempelspitze durchgeschlagen wird und die sich nunmehr entspannende Kohlensäure gasförmig in den oberhalb des

Flüssigkeitsspiegels befindlichen Hohlraum ausströmen kann. Durch den Druck des Kohlensäurepolsters auf das Wasser wird dieses durch das bis zum Boden des Behälters führende Steigrohr und die Spritzdüse in einem bis zu 12 m weit reichenden Strahl herausgedrückt. Bei einer zweiten Art von Naßlöschern (Abb. 4) befindet sich im Innern des Behälters an Stelle der Kohlensäureflasche eine mit einer Säure gefüllte Glastube. Das Wasser wird vor der Einfüllung in den Behälter mit einem Salzpulver versetzt. Bei der Inbetriebnahme des Geräts, die in der gleichen Weise wie bei der anderen Bauart erfolgt, wird die Glastube zertrümmert, und ihr Inhalt bildet durch chemische Umsetzung mit der wässerigen Salzlösung Kohlensäure, die das Löschmittel durch das Steigrohr und die Spritzdüse aus dem Gerät treibt. Die Spritzweite und die Löschwirkung sind bei beiden Ausführungen ungefähr gleich.

der Schaum gebildet wird. Aus der Mischkammer gelangt der noch grobblasige Schaum in den »Veredler«, einem mit Glaskugeln oder feinem Kies gefüllten Behälter, in dem er seine für Löschwirkung und Hitzebeständigkeit wichtige Feinblasigkeit erhält. Von dort wird er durch die Spritzdüse in einem bis zu 8 m weiten Strahl auf den Brandherd geschleudert.

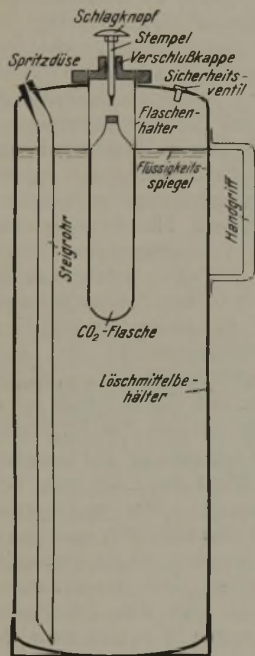


Abb. 3. Naßlöcher mit Kohlensäureflasche.

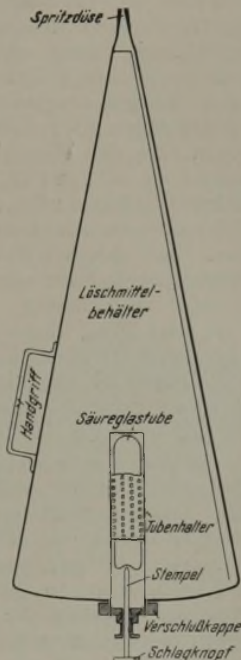


Abb. 4. Naßlöcher mit Säuretube.

Schaumlöcher.

Von den beiden eingangs angeführten Schaumarten scheidet der chemische Schaum für den Grubenbetrieb aus. Die beiden schaumbildenden Flüssigkeiten müssen bis zur Inbetriebnahme der Geräte getrennt gehalten werden, was bei der untertage oft recht schwierigen Beförderung nicht immer gewährleistet ist. Außerdem ist bei gleicher Löschwirkung der beiden Schaumarten die Schaumausbeute beim chemischen Löscher nur halb so groß wie beim Luftschaumlöcher. Aus diesem Grunde wird hier auf die Beschreibung der chemischen Schaumlöcher verzichtet. Die handelsüblichen Luftschaumlöcher entwickeln bei einer Flüssigkeitsmenge von 10 Litern eine Schaummenge von 160 bis 180 l. Die Flüssigkeit besteht aus einem Gemisch von 95–97% Wasser und 3–5% Schaumbildner. Als solcher wird allgemein das von der I. G. Farbenindustrie hergestellte »Tutogen« benutzt, während als Treibmittel je nach Art der Schaumerzeugung Druckluft oder Kohlensäure dient. Abb. 5 zeigt die schematische Darstellung eines Luftschaum-Handlöschers, in dem der Schaum nach dem Druckluftverfahren hergestellt wird. Bei der Öffnung des Handrades der Druckluftflasche strömt ein Teil der Druckluft durch die Luftaustrittsöffnung a in den Raum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels und drückt die Flüssigkeit durch das Steigrohr in die Mischkammer. Hier strömt der aufsteigenden Flüssigkeit die aus der Luftaustrittsöffnung b austretende Druckluft entgegen, wobei infolge der innigen Durchwirbelung der Flüssigkeit mit der Luft

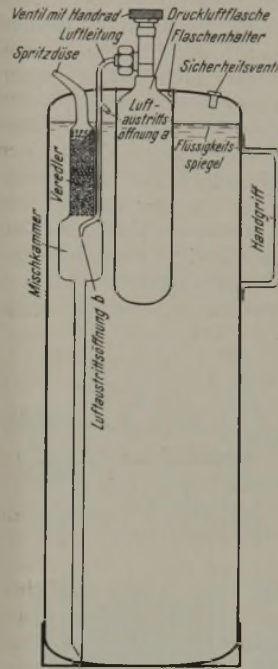


Abb. 5. Luftschaumlöcher nach dem Druckluftverfahren.

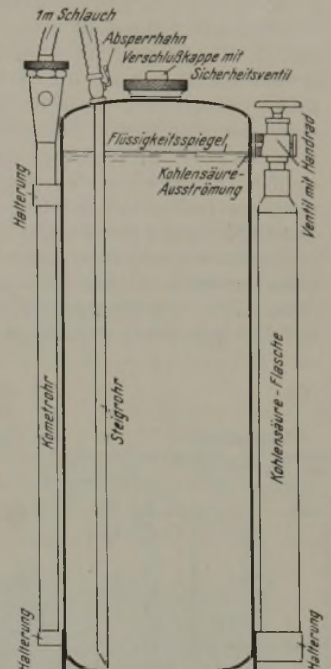


Abb. 6. Luftschaumlöcher nach dem Kometverfahren.

Beim Kometverfahren wird als Treibmittel Kohlensäure verwandt. Die Kohlensäureflasche (Abb. 6) ist seitlich an dem Behälter angebracht. Beim Öffnen des Flaschenventils strömt die sich entspannende Kohlensäure in den Behälter und drückt die Flüssigkeit durch das Steigrohr und den Schlauch, der eine Länge von rd. 1 m hat, in das Kometrohr. Im Kometrohr saugt der Flüssigkeitsstrahl durch entsprechende Düsenanordnung (s. auch Abb. 2) von außen her atmosphärische Luft an, die sich mit der Flüssigkeit innig vermischt und den Luftschaum entwickelt, der dann in einem bis zu 8 m weiten Strahl das Kometrohr verläßt.

Trockenlöcher.

Die äußere Bauform und die Arbeitsweise der Trockenlöcher sind aus Abb. 7 ersichtlich. Die mit flüssiger Kohlensäure gefüllte Treibmittelflasche ist entweder zentrisch im Inneren des Behälters verlagert oder, wie in Abb. 7, außen seitlich am Behälter angebracht. Die Größen des Behälters und der Treibmittelflasche sind je nach der Menge des Löschpulvers verschieden. Die handelsüblichen Trockenlöcher werden in Größen bis zu 9 kg Löschpulver geliefert. Zur Inbetriebnahme der Trockenlöcher öffnet man das Ventil der Treibmittelflasche, worauf die gasförmig austretende Kohlensäure durch entsprechend angeordnete Düsen in das Innere des Gerätes strömt. Eine Düse führt unmittelbar bis zur Spritzdüse am Boden des Gerätes. Die aus dieser Düse austretende Kohlensäure reißt beim Ausströmen aus dem Gerät injektorartig das Löschpulver mit, während die aus den anderen Düsen austretende Kohlensäure eine Auflockerung und Durchwirbelung des Löschpulvers bewirkt. Das Löschpulver wird in einem kegelartigen Strahl bis zu 5 m Spritzweite aus dem Gerät geschleudert.

Kohlensäurelöscher.

Die Kohlensäurelöscher sind im Aufbau die einfachsten von allen Handlöschern. Sie bestehen aus einer normalen Druckgas-Stahlflasche (Abb. 8), die mit einem Handradventil versehen ist. Der Inhalt dieser Handlöcher ist je nach Flaschenausführung 6 oder 8 kg flüssige Kohlensäure, und zwar beträgt er bei Normalstahlausführung der Flasche 6 kg und bei Leichtstahlausführung 8 kg (1 kg flüssige Kohlensäure entspricht etwa 0,5 m³ gasförmiger Kohlensäure). Vom Ventil führt im Inneren der Flasche bis zum Boden ein Steigrohr, durch das die flüssige Kohlensäure beim Öffnen des Ventiles herausgedrückt wird. Durch einen an das Ventil angeschlossenen Hochdruckschlauch von etwa 90 cm Länge gelangt die flüssige Kohlensäure in das »Schneerohr«, wo sie verdampft. Da das Schneerohr aus Isolierstoff besteht, erfolgt bei der Entspannung der Kohlensäure die Bildung des bereits erwähnten Kohlendioxid-Schnees, und zwar kann man mit einer etwa 30% igen Schneeausbeute rechnen. Dieser Schnee wird von den restlichen 70% gasförmiger Kohlensäure in scharfem Strahl auf den Brandherd geschleudert.



Abb. 7. Trockenlöscher.

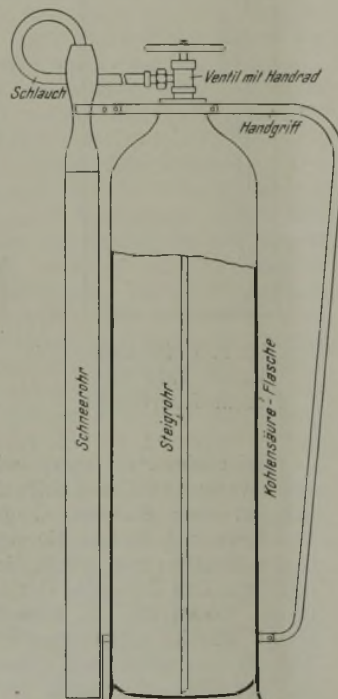


Abb. 8. Kohlensäurelöscher.

Bergbau-Löschgeräte.

Die Anforderungen, die der Bergbau an die Feuerlöschgeräte allgemein stellt, entsprechen, was die Eignung der einzelnen Löschmittel für die Bekämpfung offener Grubenbrände betrifft, denjenigen des Feuerschutzes über Tage. Da jedoch die Beförderungsverhältnisse unter Tage wesentlich schwieriger sind als über Tage, stellt der Bergbau in bezug auf die äußere Bauform besondere Forderungen. Dies gilt sowohl für die Handfeuerlöschgeräte als auch für die Großlöschgeräte. Während die erstgenannten, obwohl sie diesen Ansprüchen zum Teil auch nicht genügen, bereits Eingang im Bergbau gefunden haben, sind die letzteren, wie oben erwähnt, in ihrer heutigen Ausführung für den Grubenbetrieb nicht geeignet. Da aber im Bergbau bei der Bekämpfung offener Brände infolge der oft sehr großen Mengen brennbaren Gutes und der meist sehr starken Wetterführung, welche die Gefahr der sehr schnellen Ausdehnung mit sich bringen, für den ersten Einsatz das Bedürfnis sowohl nach Handfeuerlöschgeräten als auch nach Großlöschgeräten, die hinsichtlich ihres Löschumfanges ein Mehrfaches der kleineren Handfeuerlöschgeräten leisten, besteht, haben die namhaften Firmen

der Feuerlöschindustrie in Zusammenarbeit mit der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen in Essen besondere Bergbau-Löschgeräte entwickelt.

Für die Gestaltung dieser Geräte waren folgende Gesichtspunkte richtunggebend: 1. Auch in engen Grubenbauen muß eine schnelle und sichere Beförderung gewährleistet sein. 2. Da die Beförderung entsprechend den Untertage-Verhältnissen nicht immer mit besonderer Sorgfalt durchgeführt werden kann, darf auch eine »raue« Behandlung die Gebrauchsfähigkeit der Geräte auf keinen Fall in Frage stellen.

Für die Handfeuerlöschgeräten ergibt sich hieraus, daß die bei den bisher handelsüblichen Ausführungen den allgemeinen Querschnitt überragenden Teile, wie Ausspritzdüsen, Handradventile der Treibmittelflaschen, Druckrohrverbindungen von den Treibmittelflaschen zu den Behältern und auch die Treibmittelflaschen selbst so geschützt verlagert werden müssen, daß Beschädigungen bei der Beförderung unter erschwerten Bedingungen nicht vorkommen können. Für die Bergbau-Großlöschgeräte gilt das oben Gesagte in gleichem Maße; außerdem müssen die Abmessungen so gehalten sein, daß die Unterbringung in einem normalen Förderwagen möglich ist. Darüber hinaus müssen sie für den Fall, daß diese Beförderung aus irgendwelchen Gründen nicht möglich ist, mit Trage- und Schleifvorrichtungen zur Fortschaffung von Hand ausgerüstet sein. Nach den bei Übungen mit Versuchsgeräten bereits gemachten Erfahrungen ist es aus dem letztgenannten Grunde zweckmäßig, mit der Löschmittelmenge nicht über etwa 50 kg hinaus zu gehen. Bei besonders günstigen Lagerungsverhältnissen, wie beispielsweise in Bauabteilungen mit mächtigen, flachgelagerten Flözen, eignen sich auch größere tragbare Geräte mit einem Inhalt bis zu 100 kg oder gar fahrbare Geräte bis zu 500 kg Inhalt.

Ebenso wie bei der äußeren Formgebung der Bergbaulöschgeräte, mußte auch bei der Wahl des Löschmittels den Grubenverhältnissen Rechnung getragen werden. Hierbei waren vor allem die Wetterführung, das meist in großen Mengen vorhandene brennbare Gut sowie die Elektrifizierung zu berücksichtigen. Die erstgenannten Momente ergeben die Forderung, daß das Löschmittel neben einer flammenniederschlagenden Wirkung auch eine gewisse Tiefenwirkung und eine von der Wetterführung unabhängige Beständigkeit aufweist. Bei Bränden an elektrischen Anlagen oder in ihrem Bereich kann die Verwendung stromleitender Löschmittel gefährlich sein.

Da es bei den Feuerlöschgeräten darauf ankommt, mit der im Gerät vorhandenen Löschmittelmenge den größtmöglichen Löscherfolg zu erreichen, scheidet Wasser als Löschmittel in derartigen Geräten aus. Außerdem ist die Verwendung von Wasser auch bei niedrigen elektrischen Spannungen, wie zum Beispiel in Gegenwart einer noch unter Strom stehenden Oberleitung einer elektrischen Grubenbahn, infolge Überleitens des Stromes durch den Löschrhahl und das Gerät auf den Bedienungsmann lebensgefährlich. Nach den Gutachten einer amtlichen Stelle gilt der Luftschaum bei niedrigen elektrischen Spannungen bis zu 500 V als elektrischer Nichtleiter, während er bei hohen elektrischen Spannungen den Strom einwandfrei leitet. Bei der unter Tage vorkommenden Höchstspannung von 6000 V wurde allerdings nur auf Entfernungen des Löscherätes vom stromführenden Objekt von weniger als 1 m ein bedenklicher Stromüberschlag festgestellt. Andererseits kommen aber Spannungen von 5000–6000 V im Grubenbetrieb nur in den Hochspannungskabeln zu den Transformatorstationen und in diesen selbst vor, während die elektrischen Einrichtungen in den Abbaubetrieben und Strecken nur mit Spannungen bis zu 500 V beschickt werden. Bei Bränden an derartigen elektrischen Anlagen infolge von Kurzschluß wird unmittelbar durch die Entstehungsursache des Brandes, nämlich durch den Kurzschluß selbst, mit Hilfe von selbsttätigen Sicherungsschaltern die Anlage stromlos gemacht und damit die Gefahr der Überleitung des Stromes beseitigt. Bei Bränden

mit anderen Entstehungsursachen in der Nähe elektrischer Anlagen schließt die staub- und feuchtigkeitssichere Kapselung der Motore und Schalter sowie die entsprechende Isolierung der Zuführungskabel beim Anspritzen eine Gefahr ebenfalls aus. Tritt durch den Brand eine Zerstörung der Kapselung oder Isolierung einer noch unter Spannung stehenden Anlage ein, dann wird durch den hierbei entstehenden Kurzschluß der Strom selbsttätig ausgeschaltet, so daß auch in einem solchen Falle dem Löschenden keine Gefahr von einem Stromstoß droht. Aus diesen Gründen kann die Verwendung von Luftschaum-Löschgeräten zum Ablöschen von untertägigen offenen Bränden an elektrischen Anlagen nach Ansicht des Verfassers als unbedenklich bezeichnet werden, obwohl der Luftschaum selbst grundsätzlich als elektrischer Leiter anzusprechen ist. Die beiden anderen Löschmittel, Löschpulver und Kohlensäure, sind dagegen absolute Nichtleiter.

Nachdem die Frage der gefahrlosen Verwendung des Löschmittels bei Bränden im Bereich elektrischer Anlagen dahingehend beantwortet worden ist, daß auch der Luftschaum unbedenklich verwendet werden kann, bleibt weiterhin zu klären, welches der drei Löschmittel, Luftschaum, Löschpulver oder Kohlensäure den größten Löscherefolg verspricht. Bei der Prüfung dieser Frage ist die Tatsache zu berücksichtigen, daß in fast allen Fällen mit einer gewissen und meist sehr erheblichen Wetterbewegung gerechnet werden muß und daß man bereits vor einer möglichen Änderung dieses Zustandes mit dem Ablöschen beginnen muß.

Bei Bränden in abgeschlossenen Räumen ist der Kohlensäure der Vorzug zu geben, weil durch das Löschmittel keinerlei Verunreinigung der zu schützenden Anlagen hervorgerufen wird. Der Kohlensäureschnee verdampft, ohne irgendwelche Rückstände zu hinterlassen, und sowohl die bereits gasförmig ausgeströmte als auch die bei der Verdunstung des Schnees sich bildende gasförmige Kohlensäure durchsetzen die im Raum befindliche Luft derart, daß diese eine weitere Verbrennung nicht zu unterhalten vermag. Für den Feuerschutz von abschließbaren Räumen untertage, wie Transformatorräumen, Reparaturwerkstätten, Dieseltreibstoff-Vorrats- und -Umfüllräumen usw., ist daher der Einbau von ortsfesten, selbsttätigen Kohlensäure-Löschanlagen geeignet. In nichtabgeschlossenen Räumen dagegen, also überall im offenen Grubengebäude, wird die Kohlensäure durch den Wetterzug fortgeführt, nach dem ersten Niederschlagen der offenen Flammen erhält das noch glimmende Brandgut neuen Sauerstoff und flammt wieder auf. Aus diesem Grunde scheidet die Kohlensäure zur Bekämpfung von offenen Grubenbränden in nichtabgeschlossenen Räumen aus¹.

Von den beiden Löschmitteln Luftschaum und Löschpulver ist der Luftschaum bei tiefglühenden Bränden vorzuziehen, da seine Wirkung nachhaltiger ist, während bei der Anwendung des Löschpulvers in solchen Fällen ein Wiederaufflammen des abgelöschten Brandes nach einiger Zeit eintreten kann. Ein Vorteil des Trockenlösch-Verfahrens besteht allerdings darin, daß die mit Hilfe von Kohlensäure aufgegebene Löschpulverwolke einen sehr guten Schutz gegen strahlende Hitze bietet und die offenen Flammen schlagartig niedergeschlagen werden, so daß eine Bekämpfung des Brandes aus allernächster Nähe erfolgen kann. Da das Löschpulver aber oft nicht nachhaltig genug wirkt, muß dem Niederschlagen der Flammen, das sich mit Trockenlöschern gut durchführen läßt, ein Ablöschen der verbliebenen Glutnester mit Luftschaum oder Wasser folgen. In besonderen Fällen, vor allem wenn aus irgendwelchen Gründen der beim Löschen eines Brandes mit Wasser sich bildende Wasserdampf schlecht abzieht und dadurch eine Behinderung der Löschmann-

schaften eintritt, ist die Verwendung von Luftschaum zweckmäßiger, da hierbei die Wasserdampfentwicklung kaum nennenswert ist.

Nach den vorstehenden Erwägungen kann somit — vom Wasser abgesehen — der Luftschaum als das den Erfordernissen untertage am weitestgehenden entsprechende Löschmittel bezeichnet werden. Aus diesem Grunde hat man als Löschmittel für die Bergbau-Löschgeräte im allgemeinen den Luftschaum gewählt. Nur von einer Firma ist auch ein Bergbau-Trocken-Löschgerät entwickelt worden. Im folgenden werden die bis zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Abhandlung entwickelten Bergbau-Löschgeräte an Hand von Abbildungen beschrieben.

Bergbau-Löschgeräte der Total Kommanditgesellschaft.

Für den Feuerschutz untertage hat diese Gesellschaft Bergbau-Luftschaum-Löschgeräte von 13 und 50 l Inhalt sowie ein Bergbau-Trocken-Löschgerät mit einem Inhalt von 12 kg »Totalit« (Löschpulver) entwickelt. Die beiden erstgenannten Geräte arbeiten nach dem Komet-Luftschaum-Verfahren unter Verwendung des eingangs beschriebenen »Komet-Rohres«.

a) Das 50-l-Bergbau-Luftschaum-Löschgerät (Abb. 9) besteht aus einem Zylinder, der mit einer konisch zulaufenden abklappbaren Kappe versehen ist. Unter dieser Kappe befinden sich, gegen äußere Beschädigungen bei der Beförderung vollkommen geschützt, die Armaturen, das Kometrohr und ein Löschschlauch von 5 m Länge.



Abb. 9.



Abb. 10.

Abb. 9 und 10. Das 50-l-Luftschaum-Löschgerät der Total Kommanditgesellschaft.

Zur Beförderung von Hand befindet sich vorn an der Kappe ein Handgriff und im Fußring des Behälters eine Querverstrebung, die ebenfalls als Handgriff ausgebildet ist. Die seitlichen Kufen gestatten, das Gerät an engen Stellen des Grubengebäudes, wo ein Fortschaffen von Hand nicht mehr möglich ist, durch Anschlagen eines Seiles an den Handgriff schleifend weiterzubefördern. Das Gerät wird mit einem 5%igen Tutogen-Wasser-Gemisch gefüllt. Als Treibmittel dient Druckluft, die sich in einer Stahlflasche befindet. Für diese Stahlflasche und auch für das Kometrohr sind im Löschmittelzylinder besondere Behälter ausgespart. Durch ein Druckminderventil wird die Druckluft dem Löschmittelzylinder mit 7 at Druck zugeführt. Ein eingebautes Sicherheitsventil verhindert das Auftreten größerer Drücke als etwa 11 at. Zur Inbetriebnahme kann das Gerät senkrecht auf den Boden gestellt oder auf seine Kufen gelegt werden. Durch Drücken auf Federverschlüsse kann man die Kappe aufklappen (Abb. 10). Das Kometrohr wird seinem Schutzbehälter entnommen, der Schlauch ausgelegt und die Druckluftflasche durch Drehen des Handrades geöffnet. Das Gerät hat eine Gesamthöhe von 107 cm und einen Durchmesser von

¹ Die Verwendung von Kohlensäure bei der Bekämpfung von Flözbränden hat der Verfasser bereits in dem Aufsatz »Die Bekämpfung von Grubenbränden im Ruhrgebiet«, Glückauf 75 (1939) S. 781, eingehend besprochen.

44 cm. Das Gesamtgewicht beträgt bei einer Füllung von 50 l rd. 122 kg. Die Spritzweite beträgt 7 m.

b) Das 13-l-Bergbau-Luftschaum-Gerät (Abb. 11) entspricht in der äußeren Form und in seiner Arbeitsweise dem beschriebenen Großgerät. Ein doppelter Tragriemen ermöglicht eine bequeme Tragweise auf dem Rücken. An engen Stellen, wo ein aufrechter Gang nicht möglich ist, kann es mit Hilfe des an den Handgriff angeschlagenen Riemens nachgeschleift werden (Abb. 12). Unter der abklappbaren Haube (Abb. 13) befinden sich das Handradventil der im Innern des Geräts verlagerten Treibmittel-



Abb. 11.



Abb. 12.



Abb. 13.

Abb. 11–13. Das 13-l-Luftschaum-Löschgerät der Total Kommanditgesellschaft.

c) Das 12-kg-Bergbau-Trockenlöschgerät hat dieselbe Ausführung wie das 13-l-Bergbau-Luftschaum-Gerät, jedoch befindet sich der Spritzschlauch mit der Strahldüse entsprechend der Arbeitsweise der Trockenlöscher am Boden des Behälters. Der Schlauch wird während der Beförderung in den nach unten verlängerten Zylinder mit einer Windung eingelegt (Abb. 14). Zum Löschen hängt man das Gerät gemäß Abb. 15 über die linke Schulter nach vorne um. Nach Öffnen der Haube kann mit der linken Hand das Handrad der Kohlensäureflasche betätigt werden, während die rechte Hand den Schlauch und die Ausspritzdüse führt. Die Abmessungen und das Gewicht entsprechen denen des 13-l-Bergbau-Luftschaum-Geräts. Die Spritzweite beläuft sich auf 5 m.



Abb. 14.



Abb. 15.

Abb. 14 und 15. Das 12-kg-Trockenlöschgerät der Total Kommanditgesellschaft.

Bergbau-Löschgeräte der Minimax Aktiengesellschaft.

Den Anforderungen des Bergbaues entsprechend stellt die Minimax Aktiengesellschaft je ein 100-l-, 50-l- und 10-l-Bergbau-Luftschaum-Löschgerät her. Die Erzeugung des Luftschlammes geschieht nach dem eingangs beschriebenen »Druckluftverfahren« und als Treibmittel wird Druckluft verwandt.

flasche (Kohlensäure), ein Schlauch von 1 m Länge und das Kometrohr. Da der Schlauch bei diesem Gerät nur eine geringe Länge hat und daher während des Abspritzens das ganze Gerät mit vorgenommen werden muß, ist zur Erleichterung des Vorgehens auf dem Behälter noch ein lederner Handgriff angebracht. Das Gerät hat eine Höhe von 68 cm und einen Durchmesser von 22,5 cm. Das Gewicht beträgt bei 13 l Füllung 31 kg und die Spritzweite 8 m.

a) Bei dem in Abb. 16 wiedergegebenen 100-l-Bergbau-Luftschaum-Löschgerät befinden sich auf einem 100-l-Kessel eine Preßluftflasche, ein Schlauch von 10 m Länge mit Strahlrohr und ein Veredler zur Erzeugung des Luftschlammes. Mit Hilfe eines an dem Veredler angebrachten Stellhebels ist es möglich, sowohl eine geringere Menge von gutfließendem und wässrigem Schaum als auch eine größere Menge von spezifisch leichterem und gut haftendem Schaum zu erzeugen. Das Gerät ist in einem Schlitten gelagert, so daß es gezogen und getragen werden kann. Der Schlitten ist 140 cm lang und 52 cm breit. Die Gesamthöhe des Geräts beträgt 65,5 cm, das Gesamtgewicht bei 100 l Füllung 205 kg und die Spritzweite 10 m.

b) 50-l-Bergbau-Luftschaum-Löschgerät. Da sich das 100-l-Gerät wegen des erheblichen Gewichts und der großen Höhe nur unter besonders günstigen Umständen befördern läßt und dabei außerdem die Armaturen leicht beschädigt werden, ist das allen Anforderungen entsprechende 50-l-Gerät (Abb. 17) entwickelt worden. Die Druckluftflasche und der Veredler sind hier im Inneren des Löschmittelkessels verlagert, und das Druckminderventil ist so angeordnet, daß es nicht beschädigt werden kann. Das Gerät ist von einem schlittenförmigen Gestell umgeben, an dessen rückseitiger Stirnwand sich ein Schlauchkasten mit einem Schlauch von 5 m Länge befindet. Der Schlauch ist mit Hilfe einer Storkuppelung an einem

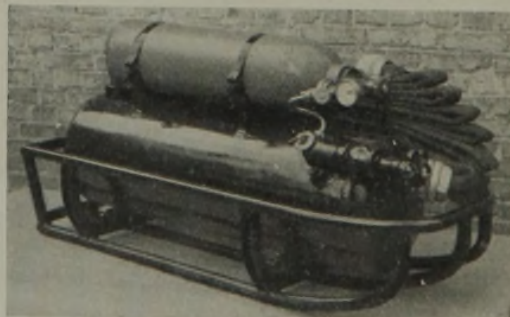


Abb. 16. Das 100-l-Luftschaum-Löschgerät der Minimax Aktiengesellschaft.

Handrad-Ventil zum Behälter angeschlossen. Das Auseinanderklappen der oberen Schlittenhälfte (Abb. 18) ermöglicht ein bequemes Tragen durch 2 Mann. Der Schlitten ist im geschlossenen Zustand 90 cm lang, 50 cm breit und 46,5 cm hoch. Das Gesamtgewicht des Gerätes beträgt 105 kg und die Spritzweite 8 m.

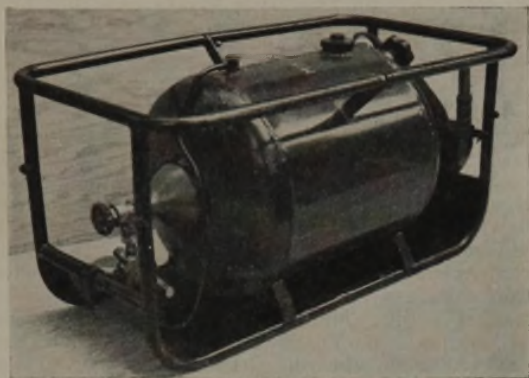


Abb. 17.

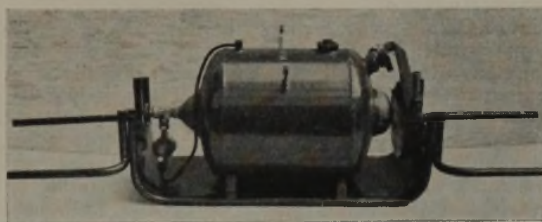


Abb. 18.

Abb. 17 und 18. Das 50-l-Luftschaum-Löschgerät der Minimax Aktiengesellschaft.

c) *10-l-Bergbau-Luftschaum-Handlöcher*. Die handelsübliche Ausführung, bei der die Treibmittelflasche (Druckluft) außen am Behälter angebracht war, wurde für den Bergbau dahingehend geändert, daß man die Treibmittelflasche in den Behälter verlegte (Abb. 19). Ferner wurden die Ausspritzdüse und das Sicherheitsventil, die sich bisher außen befanden und den allgemeinen Querschnitt überragten, so angeordnet, daß sie sich geschützt im Inneren des kragenförmig nach oben verlängerten Zylindermantels befinden. Dieser Kragen birgt eine Ausspritzöffnung, durch die der Schaumstrahl nach außen gelangt, und einen Handgriff. Das Gerät hat einen Durchmesser von 20,5 cm und ist 55 cm hoch. Das Gesamtgewicht beträgt 22 kg und die Spritzweite 8 m.

Bergbau-Luftschaum-Löschgerät der Concordia Elektrizitäts-Aktiengesellschaft.

In Anlehnung an ein überragendes Luftschaum-Großlöschgerät von 200 l Inhalt in der Form eines rollenden Kessels, hat die Concordia Elektrizitäts-Aktiengesellschaft für den Bergbau das aus Abb. 20 und 21 ersichtliche 50-l-Bergbau-Luftschaum-Löschgerät entwickelt. Als Löschmittelbehälter dient eine Kugel von 51 cm Dmr., die von einem aus Stahlrohr bestehenden Rahmen von 60 cm Breite und 70 cm Länge umgeben ist. In den Behälter ist achsrecht ein Rohr von 20 cm Dmr. und 60 cm Länge eingearbeitet, dessen überstehende Enden als Aufnahmelager für den Rahmen so ausgebildet sind, daß sich die Kugel in dem Rahmen um das Rohr als Achse dreht. Der Luftschaum wird nach dem Druckluftverfahren er-



Abb. 19.
Der 10-l-Luftschaum-Handlöcher der Minimax AG.

zeugt. Die Treibmittelflasche ist innerhalb des Rohres so verlagert, daß das Handrad des Flaschenventils von außen zugänglich ist, während sich das Druckminderventil und der Veredler im Innern der Kugel befinden. An der dem Flaschenventil gegenüberliegenden Seite des Rohres ist ein kleiner Schlauchhaspel mit einem Schlauch von 10 m Länge eingeschoben. An der Oberfläche der Kugel befindet sich der bei der Beförderung durch eine Blindkuppelung verschlossene Anschluß für den Schlauch (Abb. 21) und an der gegenüberliegenden Seite die Füllöffnung mit einem in dem Verschuß angebrachten Überdruckventil. Das Gerät kann von 2 Mann bequem getragen und durch Anschlagen eines Seiles an die am Rahmen dafür vorgesehenen Ösen sehr leicht rollend fortbewegt werden. Das Gesamtgewicht beträgt 100 kg und die Spritzweite 10 m.

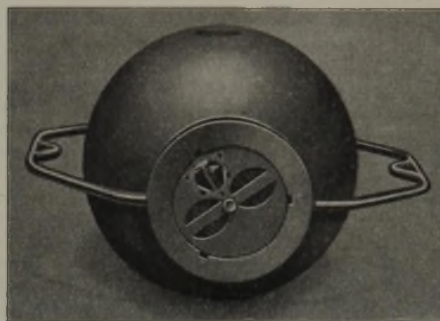


Abb. 20a.

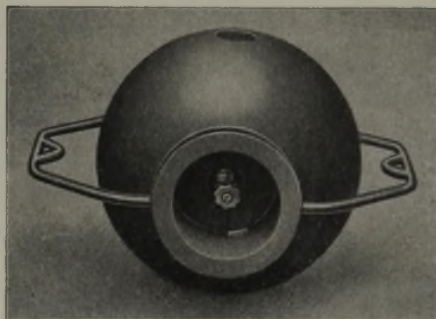


Abb. 20b.

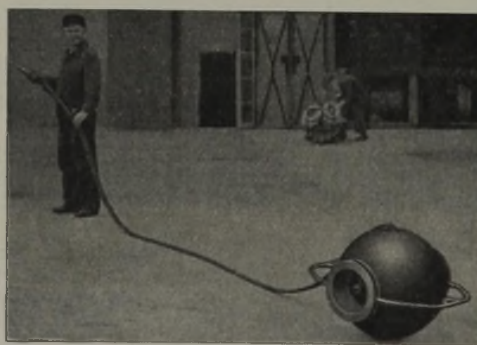


Abb. 21.

Abb. 20 und 21. Das 50-l-Luftschaum-Löschgerät der Concordia Elektrizitäts-Aktiengesellschaft.

Zusammenfassung.

Nach Besprechung der für die Bekämpfung von offenen Grubenbränden in Betracht kommenden Löschmittel — Wasser, Schaum, Löschpulver und Kohlensäure — werden die einzelnen Bauarten von Handfeuerlöschern, die bereits untertage Verwendung finden, an Hand von schematischen Darstellungen beschrieben. Da die Feuerlöschgeräte in der üblichen Form den Eigenarten des Grubenbetriebes

nicht entsprechen, andererseits aber für den ersten Einsatz bei der Bekämpfung offener Grubenbrände das Bedürfnis nach Feuerlöschgeräten besteht, wird die Forderung nach besonderen Bergbau-Löschgeräten gestellt. Sodann werden die Gesichtspunkte, welche für die Entwicklung derartiger Geräte hinsichtlich der äußeren Bauform ausschlaggebend sind, erörtert. Die anschließende eingehende Prüfung der Eignung der einzelnen Löschmittel für die Bekämpfung

offener Grubenbrände hat das Ergebnis, daß der Luftschaum den Verhältnissen untermite am weitestgehenden entspricht. Zum Schluß werden die von einigen Firmen der Feuerlöschindustrie in Zusammenarbeit mit der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen in Essen bereits entwickelten und bei Ernstfallübungen der Grubenwehr untermite auf ihre Eignung geprüften Bergbau-Löschgeräte an Hand von Abbildungen beschrieben.

UMSCHAU

Merkblatt zur Bekämpfung von Grubenbränden.

Von Betriebsdirektor Bergassessor H. O. Kaiser,
Castrop-Rauxel.

Die Veröffentlichungen¹ der letzten Zeit über Grubenbrände und ihre Bekämpfung zeigen, daß nach Bekanntwerden eines Grubenbrandes schnellstes Handeln oberstes Gebot ist. Jede Verzögerung kann hinsichtlich der weiteren Entwicklung des Brandes unübersehbare Folgen haben. Auf gleichen Erfahrungen fußend, sind auf der Schachanlage Erin seinerzeit Verhaltensmaßnahmen zur raschen Bekämpfung eines Grubenbrandes zusammengestellt worden, die im folgenden mitgeteilt werden. Grundsatz ist, daß nach Erkennen des Brandes, wenn möglich, unverzüglich mit seiner Bekämpfung begonnen wird. Andernfalls sind die erforderlichen Maßnahmen schon in die Wege zu leiten, damit die Brandbekämpfung alsbald beginnen kann. Während dieser Zeit darf die »Führung mit dem Feinde« nicht verlorengehen, d. h. der Brand muß, soweit dies ohne Lebensgefahr möglich ist, ständig beobachtet werden. Keinesfalls ist erst das Eintreffen der Vorgesetzten oder ihrer Weisungen abzuwarten. Die Verhaltensregeln sind in Form eines Merkblattes zusammengefaßt, das dem Taschenbuch eines jeden Grubenbeamten vorgeheftet ist.

Merkblatt zur Bekämpfung von Grubenbränden.

Sobald ein Grubenbrand entdeckt und sein Umfang zu überblicken ist, sind vom jeweils anwesenden Schichtsteiger unverzüglich alle zur Löschung eines Brandes dienenden Vorbereitungen und Maßnahmen zu treffen. Gegebenenfalls ist mit der Brandbekämpfung zu beginnen, sofern dies ohne Gefährdung von Menschenleben möglich ist. Keinesfalls ist erst das Eintreffen der sofort zu benachrichtigenden höheren Vorgesetzten (Betriebsführer, Fahrsteiger) abzuwarten.

Als Maßnahmen gelten folgende:

1. Herbeischaffung von Gesteinstaub und Feuerlöschgeräten (aus den Maschinen- bzw. Bremskammern o. a.).
2. Überprüfung der zum Brandherd führenden Wasserleitungen, nötigenfalls sofortige Verlegung von Wasserleitungen dorthin. Gegebenenfalls Bereithaltung von Schläuchen, sofern genügend Preßluftrohre fehlen. (Wasser hinter Branddämme und in das umgebende Gebirge zu pressen, ist jedoch verboten!)
3. Bereitstellung von Mauermaterial zwecks Errichtung von Abschlußmauern zur Eindämmung des Brandes. Bei großer Eile gegebenenfalls Ziehen einer Rabitzwand.
4. Zusammenstellung genügend geeigneter Leute aus dem Revier für die Ausführung der erforderlichen Arbeiten. Soweit sie nicht sofort zur Arbeit eingeteilt werden, haben sie sich an einem vom Schichtsteiger zu bestimmenden sicheren und leicht erreichbaren Ort in Bereitschaft zu halten.

Mit Rücksicht auf die Kohlenförderung sind möglichst solche Leute einzusetzen, durch deren Ausfall die Kohlenförderung nicht allzu stark beeinträchtigt wird (Ortsbauer, Unproduktive).

5. Unbedingte Anwesenheit des jeweiligen Schichtsteigers, soweit dies möglich ist, am Brandherd, wo er das Eintreffen von Vorgesetzten abwartet und ihnen zur weiteren Verwendung verbleibt.

¹ Luyken: Der Grubenbrand auf der Zeche Consolidation im Jahre 1938, Glückauf 75 (1939) S. 761; Cabolet: Entstehung und Verhütung von Grubenbränden durch Selbstentzündung der Kohle, Glückauf 75 (1939) S. 953, 971 u. 984; Nötzold und Tschauer: Bekämpfung eines Grubenbrandes und die hierbei gemachten Beobachtungen, Glückauf 76 (1940) S. 345.

6. Bereithalten von 2 bis 3 Meldegängern in der Nähe des Schichtsteigers. Keinesfalls darf der Schichtsteiger selbst die Übermittlung vornehmen und damit den Gefahrenpunkt außer Beobachtung lassen. Die Meldegänger sind anzuweisen, sich nach Erfüllung ihres Auftrages sofort beim Schichtsteiger wieder zurückzumelden. Bevor der Schichtsteiger sich zum Brandort begibt, hinterläßt er an geeigneter Stelle (Meldesammelstelle), z. B. am Stapel (Fernsprecher!), nähere Angaben über die Örtlichkeit, wo er sich aufzuhalten gedenkt und wo er erreichbar ist. Sollte er aus irgendwelchen Gründen den Platz wechseln, hat er dies durch Meldegänger an der Meldesammelstelle bekanntzugeben.
7. Bereithaltung des Revierschlossers an der Meldesammelstelle, sofern er nicht sofort eingesetzt werden muß. In diesem Fall hat er seinen jeweiligen Aufenthaltsort zu hinterlassen, damit er jederzeit erreichbar ist. Nach Erledigung der Arbeiten hat er sich wieder an der Meldesammelstelle einzufinden.
8. Betrauung eines geeigneten Mannes (z. B. des Schießmeisters), der für Ordnung an der Meldesammelstelle, für richtige Besorgung notwendiger Anordnungen und richtige Nachrichtenübermittlung, auch für die Bedienung des Fernsprechers, verantwortlich ist.

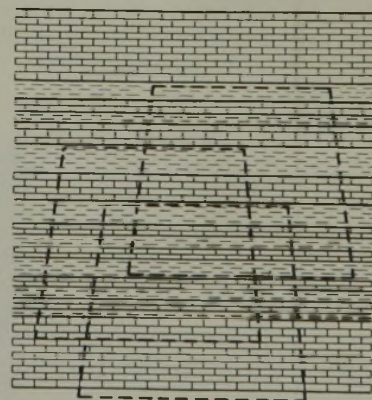
Im übrigen sind die Bestimmungen der Bergpolizeiverordnung vom 1. Mai 1935, §§ 252–258 und 264/65, zu beachten.

Zeche Erin, im März 1938.

Erhöhung der Vortriebsleistung beim Streckenvortrieb durch Ausbau mit fliegenden Kappen.

Von Diplom-Bergingenieur W. Lob, Goldberg (Schles.).

Beim Vortrieb der Aus- und Vorrichtungsstrecken im Kupferbergwerk Haasel hat sich im Laufe der letzten 3 Jahre das nachstehend beschriebene Ausbaufahren herausgebildet, das zu erheblichen Leistungssteigerungen führte.



— Mergelflöze — Kalkbänke
--- Lage der Grubenbaue

Abb. 1. Gebirgsverhältnisse bei der Auffahrung.

Das Gebirge, in dem der Vortrieb der Grundstrecken, Einfallenden und Schwebenden erfolgt, setzt sich aus einer Wechsellagerung von Mergel und Kalkbänken zusammen (Abb. 1). Die Bänke stehen in einem sehr festen Gesteinsverband, so daß man erhebliche Sprengstoffmengen benötigt, um eine gute Vortriebsleistung zu er-

zielen. Die Mergelschichten haben die Eigenschaft, unter dem Einfluß der Grubenwetter zu quellen und abzublättern. Die Strecken müssen daher zur Vermeidung von Unfällen durch Steinfall unmittelbar nach jedem Abschlag bis an die Ortsbrust ausgebaut werden.

verlust und damit eine Verminderung der Vortriebsleistung im Gefolge. Die Verwendung von Stempelhalteisen neben gutem Verspreizen der Baue brachte wohl eine Besserung, jedoch keine restlos befriedigende Abhilfe.

Das Ausbaurverfahren wurde darauf wie folgt geändert. Man führt die vollständigen Türstöcke laufend nur bis auf 10–15 m vor der Ortsbrust nach und sichert den restlichen Streckenteil bis vor Ort durch den Einbau von fliegenden Kappen, die mit Hilfe von Kappbügeln gestützt werden (Abb. 2). Es stehen zwei Formen von Kappbügeln in Anwendung. Die ältere (Abb. 3) besteht aus dem eigentlichen Bügel und zwei fest angeschweißten Dornen; bei der neueren (Abb. 4) ist der Bügel an dem einen Dorn mit Scharnier gelenkig verbunden und am anderen Dorn lose durch einen Splint befestigt.

Der Arbeitsvorgang gestaltet sich so, daß nach dem Abschlag, sobald das Ort gesichert ist, in beiden Stößen etwa 20–25 cm unter der Firste je zwei Löcher für die Kappbügel 50–60 cm tief gebohrt werden. Zunächst wird dann ein Kappbügel in die Löcher eingeführt, das eine Kappende aufgelegt, die Kappe am anderen Ende gehoben und auf dem gegenüberliegenden Stoß der zweite Kappbügel eingebracht (Abb. 5). Anschließend verkeilt man die Kappen, wenn notwendig, seitlich und zieht den Verzug in der üblichen Weise ein.

Entsprechend dem Vortrieb wird unter Beibehaltung des Abstandes von 10–15 m der normale Ausbau nachgeführt und werden die Kappbügel entfernt. Beim Kappbügel der älteren Ausführung erhält die fliegende Kappe

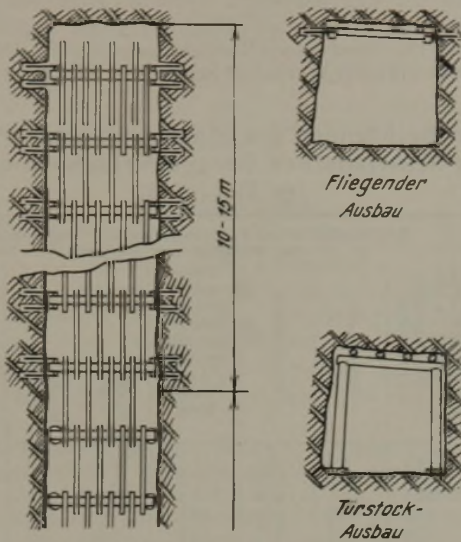


Abb. 2. Schema des fliegenden Ausbaues.

Bei dem zunächst unmittelbar bis vor Ort eingebrachten polnischen Türstockausbau ergab sich der Nachteil, daß dieser beim Schießen herausgeschleudert oder zumindest stark beschädigt wurde. Dies war besonders beim Aufahren der infolge tektonischer Störungen vielfach gekrümmten Grundstrecken der Fall. Abgesehen vom Nachbrechen der Decke hatte der Wiederaufbau des Türstockes oder das Auswechseln der Stempel einen erheblichen Zeit-

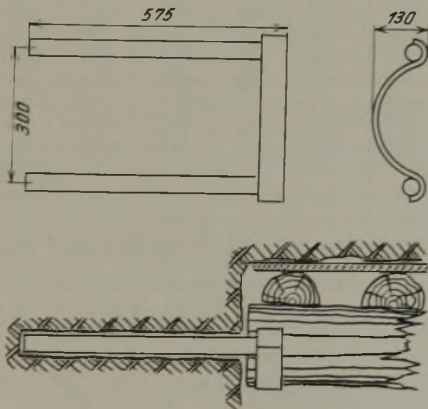


Abb. 3. Kappbügel, alte Form.

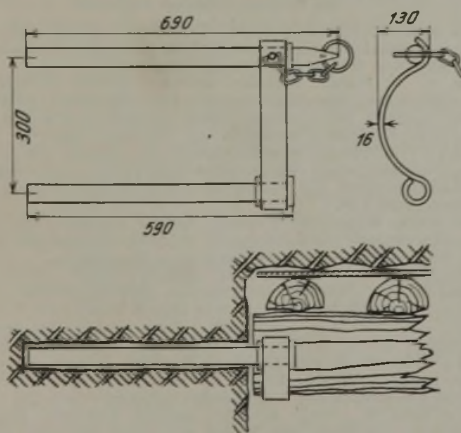


Abb. 4. Kappbügel, neue Form.



Abb. 5.



Abb. 6.



Abb. 7.

Abb. 5–7. Veranschaulichung der Ausbaweise.

durch einen Hilfsstempel so starken Anzug, daß sie sich zunächst von einem Kappbügel etwas abhebt. Der Kappbügel kann dann leicht herausgezogen und die Kappe durch einen Stempel unterstützt werden. Der Vorgang wiederholt sich anschließend am gegenüberliegenden Stoß. Die Hilfsstempel wurden in der ersten Zeit aus schwächerem Grubenholz zurechtgeschnitten; später fanden für das Auswechseln der Kappbügel eiserne Reparaturstempel Anwendung.

Um beim Stellen der endgültigen Stempel auf den Hilfsstempel verzichten zu können, hat man die neuere Kappbügelform entwickelt. Das Einbringen erfolgt hier in gleicher Weise wie bei den Bügeln in starrer Ausführung. Die Beweglichkeit im Scharnier und an der Splintverbindung bietet jedoch den Vorteil, daß einerseits bei ungenau gebohrten Löchern das Einbringen des beweglichen Bügels gegenüber dem starren erheblich erleichtert ist, andererseits das Auswechseln schneller und völlig gefahrlos vor sich geht. Das Einbringen der Endstempel findet bei der beweglichen Ausführung ohne Hilfsstempel statt, und zwar wird der Endstempel bis knapp an den Bügel vorgetrieben. Meist ist dies schon die endgültige Stellung. Sobald die Kappe vom Stempel richtig gefaßt ist und sich vom Kappbügel abhebt, wird der Splint gezogen und zunächst der lose Dorn aus dem Bohrloch entfernt (Abb. 6). Der Bügel wird dann heruntergeklappt (Abb. 7) und zusammen mit dem Scharnier-Dorn entfernt. In entsprechender Weise wird der zweite Stempel eingebracht. Bei dieser Ausführung der Kappbügel muß man lediglich darauf achten, daß die Splintseite als der empfindlichere Teil vom Ort abgewandt ist, um ein Verbiegen des Splintes durch weggeschleuderte Gesteinstrümmen beim Schießen zu vermeiden.

Die Vorteile der beschriebenen Ausbaueise lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Das Zubruchschießen des Ausbaues wird weitestgehend vermieden und damit ein Leistungsrückgang verhindert.
2. Die eigentliche Vortriebsarbeit kann von der Ausbauarbeit getrennt erfolgen, was sich in einer Leistungssteigerung beim Vortrieb auswirkt, da die Bergleute, die vor Ort Bohr- und Schaufelarbeit ausführen, die beim Ausbau beschäftigten Kameraden nicht behindern.
3. Die Ausbauart kann immer bis an die Ortsbrust geführt werden und ist in sicherheitlicher Beziehung einwandfrei. Sie ist in allen Grubenbauen, wie Strecken, Einfallenden und Schwebenden, anwendbar, gleichgültig, ob die Firste söhlig oder im Einfallenden gebaut wird. Auch im Pfeilerabbau, bei Füllort- und Kammernausbau läßt sich der Kappbügel mit Erfolg anwenden.

4. Die Vortriebsleistungen konnten in Grundstrecken bis zu 80%, in den Einfallenden bis zu 50% gesteigert werden.
5. Der Kappbügel läßt sich neben dem polnischen Ausbau, für den er hauptsächlich entwickelt worden ist, auch für den deutschen Tüstock einführen.
6. Die Bügel können aus Altmaterial, wie abgebrochenen Bohrern, Band- und Rundeisenabschnitten, billig und in der eigenen Werkstatt hergestellt werden.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Bergwerkschaftskasse im Mai 1940.

Mai 1940	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Zeit des		Störungscharakter		
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.	0 = ruhig	1 = gestört	2 = stark gestört
1.	6 53,2	7 2,0	6 44,5	17,5	14,7	8,9	1	1	0	0	0
2.	53,4	3,0	46,0	17,0	15,7	8,9	1	0	0	0	0
3.	53,9	0,5	47,0	13,5	14,1	8,9	0	0	0	0	0
4.	52,8	6 59,3	46,1	13,2	15,0	8,4	0	0	0	0	0
5.	53,6	7 0,1	46,7	13,4	14,7	9,9	0	0	0	0	0
6.	55,4	1,9	48,6	13,3	14,6	8,9	0	0	0	0	0
7.	54,0	6 59,5	46,2	13,3	15,0	9,2	0	0	0	0	0
8.	53,5	7 1,0	46,2	14,8	15,0	8,9	0	0	0	0	0
9.	54,3	2,2	47,1	15,1	15,2	9,4	1	0	0	0	0
10.	55,0	3,5	43,8	19,7	15,1	23,3	1	1	0	0	0
11.	55,4	3,6	47,1	16,5	14,2	8,9	1	1	0	0	0
12.	53,1	1,3	48,1	13,2	15,5	10,7	1	1	0	0	0
13.	53,4	1,4	43,5	17,9	16,0	1,7	1	1	0	0	0
14.	52,1	0,9	44,1	16,8	14,6	8,0	1	1	0	0	0
15.	53,8	6 59,1	44,9	14,2	14,9	22,0	1	1	0	0	0
16.	52,4	57,8	42,7	15,1	14,0	3,7	1	0	0	0	0
17.	52,4	59,7	43,3	16,4	15,0	21,4	1	1	0	0	0
18.	57,1	7 4,3	41,6	22,7	15,1	10,0	2	1	0	0	0
19.	52,6	6 59,5	45,8	13,7	15,6	9,3	1	1	0	0	0
20.	53,8	7 1,9	46,1	15,8	15,2	9,5	1	1	0	0	0
21.	53,6	1,4	45,6	15,8	14,7	7,9	1	0	0	0	0
22.	58,3	1,6	47,8	13,8	13,2	10,5	2	1	0	0	0
23.	52,9	0,8	36,8	24,0	14,5	22,4	1	1	0	0	0
24.	58,9	12,0	40,1	31,9	6,5	9,3	2	2	0	0	0
25.	52,2	0,0	43,9	16,1	15,1	8,3	1	1	0	0	0
26.	56,4	1,0	45,1	15,9	14,2	20,3	1	1	0	0	0
27.	54,0	2,0	39,2	22,8	13,1	2,9	1	1	0	0	0
28.	51,8	0,3	45,3	15,0	16,6	8,0	1	1	0	0	0
29.	52,8	6 58,6	46,0	12,6	14,6	8,2	1	0	0	0	0
30.	51,4	58,1	45,1	13,0	15,4	9,3	0	0	0	0	0
31.	53,0	58,1	47,8	10,3	14,8	8,6	0	0	0	0	0
Mts.-Mittel	6 53,9	7 1,2	6 44,9	16,3		Monats-Summe	26	19			

WIRTSCHAFTLICHES

Großhandelsindex für Deutschland¹.

Monats-durchschnitt	Agrar-stoffe	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren	Industrielle Fertigerwaren			Gesamt-index
			Produk-tions-mittel	Kon-sum-güter	zus.	
1936	104,88	94,01	113,03	127,30	121,17	104,10
1937	104,58	96,15	113,16	133,25	124,68	105,91
1938	105,94	94,06	112,95	135,43	125,81	105,74
1939	107,89	95,04	112,83	135,86	125,94	106,87
1940: Jan. . . .	108,20	97,80	112,80	137,50	126,90	108,20
Febr.	108,10	98,20	112,80	138,10	127,20	108,40
März.	110,10	98,50	112,90	138,50	127,50	109,40
April.	111,20	98,20	112,90	138,90	127,70	109,60
Mai	111,70	98,40	112,90	139,30	127,90	109,90

¹ Reichsanz. Nr. 134.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 13. Juni 1940.

1 a. 1487 221. Firma Louis Herrmann, Dresden-A. Spaltsieb aus Profilstäben. 22. 4. 40.

¹ Der Schutz von Gebrauchsmustern und Patentanmeldungen bzw. Patenten, die nach dem 14. Mai 1938 angemeldet sind, erstreckt sich ohne weiteres auf das Land Österreich, falls in diesem Land nicht ältere Rechte entgegenstehen. Für früher angemeldete Gebrauchsmuster und Patentanmeldungen erstreckt sich der Schutz nur darauf aus das Land Österreich, wenn sie am Schluß mit dem Zusatz »Österreich« versehen sind.

5 c. 1487 364. Karl Mönninghoff, Bochum-Riemke. Schnellsetzvorrichtung für Grubenstempel. 1. 4. 40.

5 c. 1487 376. Karl Gerlach, Moers. Grubenstempelkopf für Schaleisen. 27. 4. 40.

10 a. 1487 395. Rheinmetall Borsig AG., Berlin-Tegel, und Carl Geißler, Berlin-Schöneberg. Kombinierte Schwel-Wassergasanlage mit unmittelbarem Wärmeaustausch zwischen heißem Koks und Wasserdampf, vorzugsweise im Redler. 30. 12. 38.

81 e. 1487 254. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Lagerung der Welle einer Förderschnecke. 19. 2. 38. Österreich.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 13. Juni 1940 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 12/10. K. 149752. Erfinder: Dipl.-Ing. Gerhard Linke, Magdeburg. Anmelder: Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Waschen von Erz u. dgl. 20. 2. 38. Österreich.

1 b, 6. M. 144085. Erfinder: Dr.-Ing. Richard Heinrich, Frankfurt (Main). Anmelder: Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Elektro-statischer Scheider zur Trennung elektrisch sich verschieden verhaltender Teilchen eines Gemenges, besonders von Feinstaub. 28. 1. 39.

5 b, 43. P. 78938. Erfinder: Dipl.-Ing. Hubert Grobe, Wuppertal-Barmen. Anmelder: Paul Pleiger, Maschinenfabrik, Sprockhövel (Westf.). Reinigungsvorrichtung für zylindrische Schäfte oder Zapfen von Bohrer-einsteckenden. 29. 3. 39.

5 c, 10/01. W. 104716. Erfinder: August Tischer, Unna (Westf.). Anmelder: Westdeutscher Industriebedarf Wilhelm Beckmann & Co., Recklinghausen. Mehrteiliger eiserner Grubenausbau. 12. 12. 38.

10 a, 12/10. K. 146686. Heinrich Koppers GmbH., Essen. Einrichtung zum Abheben der Fülllochverschlüsse von Verkokungskammeröfen. 9. 4. 36.

10 a, 14. K. 154262. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Laufschienenbefestigung für die Ausdrück- und Stampfmashinenbahn waagerechter Koksöfen. 27. 4. 39.

10 a, 16/01. K. 153860. Erfinder: Paul van Ackeren, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Einrichtung zum Entfernen von an der Decke von Koksofenkammern gebildeten Graphitansätzen. 20. 3. 39.

10 a, 17/04. M. 139440. Erfinder, zugleich Anmelder: Kurt J. Menning, Berlin-Dahlem. Verfahren zum Kühlen und Altern von Koks. 11. 10. 37.

10 a, 26/02. R. 105783. Erfinder: Dipl.-Ing. Eugen Primus, Berlin-Tegel. Anmelder: Rheinmetall-Borsig AG., Berlin. Lotrechter Schwelofen für die Verschmelzung bituminöser Stoffe. 4. 8. 39.

10a, 36 01. O. 22504. Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Senkrechter unterbrochen betriebener Kammerofen zum Schwelen von Brennstoffen; Zus. z. Pat. 669 440. 30.7.36.

10a, 36/01. O. 23184. Erfinder: Karl Lübben, Bochum. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Senkrechter Schmelkammerofen; Zus. z. Pat. 669 440. 13.2.37.

10b, 13/01. K. 152327. Erfinder, zugleich Anmelder: Felix Käßler, Freiberg (Sa.). Verbrennlicher Feueranzünder. 5.11.38.

35b, 7/09. A. 82009. Erfinder: Dipl.-Ing. Carl Schiebeler, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Verzögerungsbremsteuerung mit in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit gesteuerter Bremskraft. 15.2.37.

81e, 62. C. 50940. Erfinder: Herbert S. Lenhart, Allentown, Pennsylvania (V. St. A.). Anmelder: Europeesche Fuller Vervoermaatschappij N.V., Rotterdam. Fahrbare Fördervorrichtung für staubförmiges Gut. 29.7.37. Ver. Staaten Amerika 31.7.36.

Deutsche Patente.

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

5c (10₀₁). 691 544, vom 24. 4. 38. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 40. Dr.-Ing. Arnold Haarmann in Brambauer bei Dortmund. *Grubenstempel mit Auslösekopff.* Zus. z. Pat. 685 316. Das Hauptpat. hat angefangen am 17. 5. 36. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Der Auslösekopf des Stempels gemäß dem Hauptpatent besteht aus zwei mit einer schrägen Fläche aufeinanderliegenden Teilen, die durch eine lösbare Klinke o. dgl. zusammengehalten werden und von denen der untere fest mit dem Stempel verbunden ist. Beim Lösen der Klinke wird der Stempel durch den Gebirgsdruck zur Seite geschleudert, d. h. geraubt. Die Erfindung besteht darin, daß der Stempel aus zwei aus der Arbeitslage weiter auseinanderziehbaren metallischen Teilen zusammengesetzt ist, die nicht unter Reibungsdruck stehen. Dadurch soll erzielt werden, daß die beim Auslösen des Stempelkopfes, d. h. die beim Lösen der die Teile des Kopfes zusammenhaltenden Klinke o. dgl. freiwerdende Energie im wesentlichen zur Beschleunigung des oberen Teiles des Stempels verbraucht wird. Dieser Teil wird daher zur Seite geschleudert. Der untere Teil des Stempels bleibt hingegen auf dem Liegenden abgestützt und wird im Fallen zur Seite schleift. Der Stempel ist für verschiedene Flözmäßigkeiten verwendbar. Der Stempel kann, wie bekannt, aus zwei ineinandergleitenden Rohren bestehen, die durch ein Füllmittel aufeinander abgestützt sind und von denen das untere Rohr in das obere Rohr eingreift. Die beiden Teile des Stempels können ferner so miteinander verbunden sein, daß sie sich nicht ohne weiteres voneinander trennen können und daher kein Teil verlorengehen kann. Bei aus Rohren bestehenden Stempeln kann das vollständige Auseinanderziehen der Rohre beim Rauben des Stempels durch Nocken verhindert werden, die am oberen Ende des inneren unteren Rohres außen und am unteren Ende des äußeren oberen Rohres innen vorgesehen sind. Die Nocken sind so über den Umfang der Rohre verteilt, daß sie nur bei einer bestimmten Lage oder bei mehreren Lagen der Rohre zueinander zwischen einander hindurchtreten können. Ein Trennen der beiden Rohre voneinander durch völliges Auseinanderziehen des Stempels ist daher nur möglich, nachdem die Rohre durch Drehen gegeneinander in diese Lage oder eine dieser Lagen gebracht sind.

5d (14₁₀). 691 484, vom 8. 7. 38. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 40. Maschinenfabrik und Eisen gießerei A. Beien in Herne. *Schleuderversatzmaschine.* Erfinder: Paul Raetz in Herne.

Die Versatzmaschine besteht aus einem parallel zum Abbaustoß angeordneten Fördermittel und einem dessen Verlängerung bildenden Schleuderband. Um es zu ermöglichen, das Versatzgut den äußersten seitlichen Ecken des Versatzfeldes befriedigend dicht zuzuschleudern, sind an dem dem Schleuderband das Versatzgut zuführenden Fördermittel, z. B. einem Bandförderer, um eine senkrechte Achse schwenkbare Leitbleche für das Versatzgut angeordnet. Diese Bleche lenken das Versatzgut schon dann in die gewünschte Richtung seitlich ab, wenn es das Schleuderband noch nicht erreicht hat. Die Leitbleche können gleichzeitig mit dem Schleuderband seitlich verschwenkt werden. Zu dem Zweck lassen sich die zum Verschwenken des Schleuderbandes und der Leitbleche dienenden Arbeitszylinder durch ein gemeinsames Steuermittel steuern. Das in die Schwenkrichtung zeigende Leitblech wird vorteilhaft um einen kleineren Winkel geschwenkt

als das andere Blech. Um dies zu erzielen, können die hinteren Kanten beider Bleche an senkrechten Wellen befestigt werden, die mit Hilfe eines lose auf ihnen sitzenden Ritzels und eines einen toten Gang zulassenden Nockens angetrieben werden.

10b (13₀₁). 691 177, vom 2. 12. 38. Erteilung bekanntgemacht am 25. 4. 40. Erich Schumacher in Düsseldorf. *Verbrennlicher brikkettartiger Feueranzünder.* Erfinder: Karl Tabath in Düsseldorf.

Der Anzünder hat die Form eines kleinen Herdes mit einem Herdraum, einer Frischluftzuführung, einer Lockflammenesse und einem rostartigen Feuergasabzug. Die Abmessungen des Anzünders werden dessen Zusammensetzung angepaßt.

35a (9₁₂). 691 694, vom 9. 2. 36. Erteilung bekanntgemacht am 9. 5. 40. Fernand Delcroix in Hornu (Belgien). *Druckluftaufschiebevorrichtung für Förderwagen.* Priorität vom 4. 9. 35 ist in Anspruch genommen.

Bei der Vorrichtung wird bei Beginn der Aufschiebewegung eine Leitung kleineren Querschnitts und während des Aufschiebevorganges eine Leitung größeren Querschnitts zu dem Druckluftzylinder freigegeben. Um den Stoß zu beseitigen oder wenigstens erheblich zu verringern, den die auf ein Fördergestell aufzuschiebenden Wagen auf die aus dem Gestell auszustößenden Wagen ausüben, wird das Umsteuerventil, das die zu dem Druckluftzylinder führenden Leitungen von verschiedenem Querschnitt steuert, durch das zum Bewegen der Förderwagen dienende, eine Stoßwirkung auf die Wagen ausübende Mittel mit Hilfe eines Anschlaghebels o. dgl. bewegt. Dieses ist in einem solchen Abstand von der unmittelbar am Schacht (z. B. hinter der Schwenkbühne) liegenden Schachtsperre angeordnet, daß das Ventil in Abhängigkeit von dem Wege des Stoßmittels (des Stößels) der Vorrichtung erst dann im Sinne des Öffnens bewegt wird, wenn die auf das Fördergestell aufzuschiebenden Förderwagen auf die auf dem Gestell stehenden, aus diesem auszustößenden Wagen aufzutreffen oder sich nur eine kurze Strecke vor diesen Wagen befinden. Um eine möglichst schnelle Rückbewegung des Kolbens in dem Druckluftzylinder zu erzielen, kann der Anschlag so ausgebildet werden, daß er das Ventil erst in dem Augenblick wieder schließt, in dem das Stoßmittel (der Stößel) am Ende eines Rückhubes angelangt ist. Infolgedessen kann die Luft, die sich hinter dem Kolben befindet, über den vom Steuerhebel der Vorrichtung gesteuerten Steuerschieber während der ganzen Zurückbewegung des Kolbens leicht entweichen. Bei Aufschiebevorrichtungen mit gleichzeitiger Steuerung der vorderen Wagensperre kann der Leitung, durch die die Druckluft dem Entriegelungszyylinder für die Sperre zugeführt wird, die Druckluft an einem Punkte zugeführt werden, der auf der nach dem Druckluftnetz liegenden Seite der Leitung von kleinerem Querschnitt liegt.

81e (1). 691 299, vom 29. 8. 35. Erteilung bekanntgemacht am 25. 4. 40. Gebrüder Bühler in Uzwil (Schweiz). *Verfahren zum Hochfördern von stückigem Fördergut mit Hilfe eines Förderschlauches.*

Beim Hochfördern von Gut mit Hilfe eines durch seine Elastizität oder durch ein Mittel geschlossen gehaltenen längsgeschlitzten Schlauches, dem das Gut in einer liegenden Strecke zugeführt wird, die einer hochgeführten Strecke vorangeht, wird das Gut dem Schlauch in solcher Entfernung von der hochgeführten Strecke und in solcher Menge dauernd zugeführt, daß die Gutsäule in der liegenden Strecke stets eine solche Länge und Masse hat, daß sie infolge der inneren Reibung und der Reibung an der Schlauchwandung in der Lage ist, die in der hochgeführten Schlauchstrecke befindliche Gutsäule abzustützen und mitzunehmen.

B Ü C H E R S C H A U

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. System-Nummer 59: Eisen. Berlin 1939, Verlag Chemie GmbH.

Teil A, Lfg. 4—9¹. 1360 S. mit Abb. Preis in Pappbd. 250 *R.M.* — Titellei. Zeitschriften- und Abkürzungsverzeichnis. Inhaltsverzeichnis. Sachverzeichnis. 253 S.

Teil C, Lfg. 1 und 2. 450 S. mit 333 Abb. Preis in Pappbd. 69 *R.M.*

Teil F 2, Lfg. 1 und 2. 388 S. mit 19 Abb. Preis in Pappbd. 62 *R.M.*

Bei der vor kurzer Zeit in dieser Zeitschrift erfolgten Besprechung einiger Abschnitte des Gmelinschen Handbuchs, nämlich der das Kalium, das Platin und die Platinmetalle behandelnden Teile², ist bereits auf die Eigenart dieses in der Weltliteratur einzig dastehenden Handbuchs aufmerksam gemacht worden. Nachstehend wird auf den viel umfangreicheren Abschnitt »Eisen« hingewiesen, von dem jetzt mehrere Kapitel abgeschlossen vorliegen.

Vor etwa 10 Jahren ist die erste Lieferung des Abschnitts »Eisen« erschienen. Die ursprünglich vorgesehene Eingruppierung des gesamten Materials in 2 Teile erwies sich wegen der unerhörten Fülle des Stoffes sehr bald als unmöglich, und so erfolgte eine Gliederung in 7 Einzelteile, nämlich A. Das Element, seine Metallurgie, seine Legierungen; B. Die Verbindungen des Eisens; C. Prüfverfahren und mechanisch-technische Eigenschaften der Kohlenstoffstähle und der legierten Stähle; D. Magnetische und elektrische Eigenschaften der legierten Werkstoffe; E. Korrosion und Korrosionsschutz der legierten Stähle; F. Nachweis und Bestimmung von Fremdelementen in Eisen und Stahl; G. Gußeisen. Von diesen Unterabteilungen, die alle nebeneinander in Bearbeitung sind, sind nun verschiedene schon zum Abschluß gekommen, so daß sie für sich gebunden werden können. Die vorliegenden 9 Lieferungen des Teiles A umfassen die Abteilungen I und II. (Abt. III. Systeme des Eisens mit Chrom bis Kupfer, steht noch aus.) Diese ersten 9 Lieferungen des Teiles A umfassen fast 2000 Seiten Text und sind abgeschlossen durch 2 Inhalts- und Sachverzeichnisse von rd. 200 Seiten. Der Teil A steht unter Oberleitung von Prof. Durrer. Die Lieferungen 1—4 behandeln auf 846 Seiten: Geschichtliches. Vorkommen (Lagerstättenkundliche Stellung, Topographische Übersicht der Lagerstätten, Eisenminerale, Wirtschaftliches und Statistik). Das reine Eisen. Das technische Eisen. Gewinnung des technischen Eisens (Gewinnung des Roheisens, Gewinnung des schmiedbaren Eisens auf direktem und indirektem Wege, wobei die Frischherd-, Puddel-, Tiegelstahl-, Windfrisch-, Herdfrisch-Verfahren und die Gewinnung im elektrischen Ofen ausführlich erörtert sind). Die Lieferung 5 bringt die Allgemeinen physikalisch-chemischen Grundlagen zur Herstellung des schmiedbaren Eisens. Eisen- und Stahlgießerei, Ferrolegierungen und andere Zusatzstoffe. Nachträge zur Gewinnung des technischen Eisens. Hier ist dem Leser also auf 1166 Seiten ein so umfassendes Handbuch über Eisenhüttenkunde in die Hand gegeben, wie er es (mit Ausnahme des »Schmiedbaren Eisens« von Oberhoffer) sonst kaum finden wird. Die Lieferung 6 behandelt auf S. 1167 bis 1420 die Systeme des Eisens mit Schwefel, namentlich Eisen-Kohlenstoff. Erstarren und Abkühlen der Kohlenstoffstähle, Verformen, Härten und Anlassen, Oberflächenhärtung. Lieferung 7 (Von O. von Auwers, S. 1421—1634) befaßt sich mit den magnetischen Eigenschaften des reinen und des kohlenstoffhaltigen Eisens und den elektrischen Eigenschaften des Werkstoffs in großer Ausführlichkeit. Hier sei gleich darauf hingewiesen, daß der Teil D, Ergänzungsband (1937, 148 S. mit 166 Abb. von demselben Verfasser) in genau der gleichen Unterteilung die magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Eisens und seiner Legierungen bringt. Lieferung 8 (1936, S. 1635—1818) und Lieferung 9 (1939, S. 1819 bis 1947) ergänzen die früheren Angaben über die Systeme des Eisens und haben namentlich die Systeme Eisen-Kohlenstoff-Wasserstoff, Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff, Eisen-Stickstoff, Eisen-Silizium, Eisen-Phosphor und Eisen mit verschiedenen anderen Metallen zum Gegenstand.

Teil C, Lieferung 1 und 2 (1937/39, 443 Seiten. Von E. Franke) umfaßt die Härteprüfverfahren (Statische und dynamische Härteprüfverfahren, Pendelhärteprüfung, Bestimmung der Härte bei höheren und tieferen Temperaturen, Beziehungen der Härtezahlen zu einander und zu anderen Eigenschaften, die gebräuchlichsten Härteprüf-

verfahren, Prüfung der Kerbschlagzähigkeit, Kerbschlaghämmer. Physikalische Grundlagen des Kerbschlagbiegeversuchs, Normung, Anwendung, Bestimmung der Kerbschlagzähigkeit bei hohen und tiefen Temperaturen, Beziehungen zu anderen mechanischen Eigenschaften).

Teil F, Lieferung 1 und 2 (388 Seiten mit 19 Abb., 1938/39) befaßt sich mit dem Nachweis und der quantitativen Bestimmung von Fremdelementen in Eisen und Stahl. Hier sind in umfassendster Weise alle Nachweis- und Bestimmungsmethoden sowohl der eigentlichen Legierungselemente wie auch von Sonder-elementen zusammengetragen. Neben den üblichen Bestimmungsverfahren, wobei auch diejenigen behandelt sind, die mehrere Elemente in einer Einwaage nachweisen, sind chromatographische Analyse, polarographische Analyse, Spektralanalyse und andere physikalische Methoden aufgezählt. Zum Schluß werden die in den verschiedenen Ländern (Ver. Staaten, Frankreich, Japan, Rußland, Italien) üblichen Normen der Untersuchungsmethoden mitgeteilt. Auch hier kann man nur feststellen, daß sich in keinem der gebräuchlichen Analysenbücher eine so vollständige Quellenübersicht von vorhandenen Methoden findet.

Diese Hinweise auf den umfassenden Inhalt der einzelnen Abschnitte des Aufsatzes »Eisen« ergeben ganz unzweideutig, daß das Gmelinsche Handbuch nicht nur ein unentbehrliches Werkzeug für den wissenschaftlichen Chemiker ist, sondern daß auch größere Büchereien von Eisen- und Stahlwerken nicht ohne diese einzigartige Fundgrube sein können, da die vorhandenen Einzelabhandlungen und Bücher an Tiefgründigkeit und Vollständigkeit an den Gmelin nicht heranreichen. Eine solche vorbildliche Leistung ist nur durch eine großartige Gemeinschaftsarbeit eines zahlreichen Mitarbeiterstabes unter fachkundiger Leitung möglich geworden.

Bemerkt sei noch, daß die Schriftleitung und der Verlag des Handbuchs aus den Veröffentlichungen der Jahre 1938/39 einen Proband herausgebracht haben, der an Interessenten kostenlos abgegeben wird und über alles Wissenswerte, was das Handbuch betrifft, unterrichtet.

B. Neumann.

Die Auslandsverknüpfung der rheinisch-westfälischen Industrie. Von Dr. Heinrich Henken. 118 S. Düsseldorf 1939, G. H. Nolte. Preis in Pappbd. 3,80 *R.M.*

Die Darstellung der vielfältigen Wechselbeziehungen der rheinisch-westfälischen Industrie zum Ausland, die Güterbewegung und Kapitalverflechtung einbezieht, erfordert eine wissenschaftliche Arbeit, die über den Rahmen einer Dissertation hinausgeht. Der Verfasser hat im besonderen die wechselseitige Güterbewegung der bemerkenswerten Industrien sowie ihre mengen- und wertmäßige Bedeutung innerhalb der Volkswirtschaft einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Aufschlußreiche statistische Erhebungen lassen die Bedeutung derjenigen Industriezweige für die Ausfuhr erkennen, die im allgemeinen bei Betrachtung der Industrien Rheinlands und Westfalens leicht im Schatten der »Großindustrie Kohle und Eisen« stehen. Diese hat nach Lage der Dinge — sie ist z. B. wertmäßig mit 75% an der Ausfuhr der rheinisch-westfälischen Industrie beteiligt — natürlich mit ihren Auslandsverknüpfungen eine besondere Berücksichtigung erfahren. Die Arbeit ist eine wertvolle Bereicherung des gewiß nicht geringen Schrifttums über die Wirtschaft Rheinlands und Westfalens, zumal die behandelten Probleme in guter Übersicht geboten sind. Andererseits vermittelt sie die Erkenntnis, daß der neu aufzubauende Wirtschaftsaustausch nach dem Kriege sich vielfach in wesentlich anderen Formen und nach anderen Methoden abspielen wird.

Lückel.

P E R S Ö N L I C H E S

Gestorben:

am 22. Juni in Buer der Bergrat Paul Johow, früheres Vorstandsmitglied der Harpener Bergbau-AG., im Alter von 75 Jahren,

am 22. Juni in Wiesbaden der Bergwerksdirektor a. D. Willy Daelen, früherer Vorsitzender des Grubenvorstandes der Michelwerke in Halle (Saale), im Alter von 79 Jahren,

der Bergwerksdirektor i. R. Franz Groß, früherer Direktor der zur Werschen-Weißfelder Braunkohlen AG. gehörigen Gruben Emma, Vollert, Groitzschen und der Jakobsgrube.

¹ Bespr. der Lfg. 1—3 s. Glückauf 68 (1932) S. 1073.

² Glückauf 76 (1940) S. 274.