GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 25 21. Juni 1919 55. Jahrg.

Versuche mit Gesteinstaub zur Bekämpfung von Grubenexplosionen, ausgeführt in der Versuchsstrecke der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Derne.

Von Bergassessor C. Beyling, Dortmund.

(Schluß.)

V. Schlußfolgerungen für die Anwendung des Gesteinstaubes im Grubenbetrieb.

1. Die Verhütung von Explosionen.

Gesteinstaub kann, ebenso wie Wasser, nur die Entstehung solcher Explosionen verhindern, bei denen die zündende Ursache in einem Sprengschuß besteht[1]. Dafür kommen 2 verschiedene Arten der Anwendung des Gesteinstaubes in Frage, nämlich der Gesteinstaub-Außenbesatz und die Gesteinstaub-Bestreuung.

Der Gesteinstaub-Außenbesatz muß so ausgeführt werden, daß sich der Staub unmittelbar vor dem Bohrloch in der Schußrichtung befindet. Wie dies im einzelnen geschieht, ist gleichgültig. Da in der Kohle, auch beim Durchfahren von Flözen in Querschlägen und Aufbrüchen, wohl nirgends mehr mit Dynamit geschossen wird, alle andern gebräuchlichen Sprengstoffe aber, auch wenn es keine eigentlichen Sicherheitssprengstoffe sind, eine geringere Zündgefährlichkeit gegen Schlagwetter und gegen Kohlenstaub besitzen als das zu den Versuchen verwendete Gelatine-Dynamit, so wird es genügen, wenn die Gesteinstaubmenge beim Außenbesatz auf 1 kg für jeden Schuß bemessen wird.

Im Hinblick darauf, daß der Innenbesatz bei Anwendung gleicher Gewichtsmengen gegen Schlagwetter dieselbe, gegen Kohlenstaub sogar noch größere Sicherheit gewährt, kann aber dem Außenbesatz ein praktischer Wert kaum zugesprochen werden. Seine Anwendung ist viel umständlicher und mit höhern Kosten verbunden. Man wird daher in jedem Fall den gewöhnlichen Innenbesatz vorziehen. Jedoch ist auch dabei darauf zu achten, daß die nötige Besatzmenge angewendet wird.

Die Gesteinstaub-Bestreuung eignet sich nur zur Verhütung von Kohlenstaubexplosionen. Die erforderliche Gesteinstaubmenge hängt ab von der Menge des jeweilig vorhandenen Kohlenstaubes. Fettkohlenstaub ist nach früher angestellten Versuchen nicht mehr explosibel, wenn das Gemenge beider Staubarten 60% Gesteinstaub enthält. Diese Feststellung ist aber schwer zu verwerten, da man die Menge des Kohlenstaubes vor Ort nicht kennt. Das trifft jedoch für die Berieselung ebenfalls zu. Diese soll in der Weise ausgeführt werden, daß der vorhandene Kohlenstaub durch ausgiebige Befeuchtung auf wenigstens 20 m Entfernung vom Schießpunkt unschädlich gemacht wird. Ähnlich kann man auch bei der Bestreuung verfahren, indem man unter Innehaltung der gleichen Entfernung an allen Stellen, die sonst zu berieseln sind, Gesteinstaub verteilt. Dabei dürfte es genügen, diese Stellen, soweit der Staub haften bleibt, mit einer Gesteinstaubschicht von 1 bis 2 mm Dicke zu bedecken. Der gestreute Gesteinstaub (Tonschiefer) ist an seiner hellen Farbe deutlich erkennbar. Wenn man den Staub mit kräftigem Schwung schräg aufwirft, wozu man zweckmäßig eine Blechschaufel oder -kelle benutzt, so verteilt er sich auf einen gewissen Umkreis von selbst. Daß dabei an einzelnen Punkten Anhäufungen entstehen, kann nur von Vorteil sein. Kohlenstaubablagerungen, die sich vor Ort und in der Schußrichtung auf 20 m Entfernung vorfinden, müßten mit einer mindestens ebenso großen Gesteinstaubmenge bedacht werden. Auch das in der Schußrichtung liegende Haufwerk bedarf, zumal wenn es viel Kleinkohle enthält, einer reichlichen Bestreuung. Beim Bewerfen der Vorgabe selbst empfiehlt es sich, söhlige und einfallende Bohrlöcher, deren Lettenbesatz nicht bis zur Mündung reicht, mit Gesteinstaub vollzufüllen.

Anfangs wird man für die Bestreuung viel Staub gebrauchen. Wenn man das Verfahren aber ständig, also bei jedem Schuß anwendet, so wird man bald mit einer geringern Menge, z. B. von 10 kg, auskommen. Denn der bei frühern Schüssen gestreute Gesteinstaub geht nicht verloren; er wird nur durch die Vermengung mit altem oder durch die Auflagerung von neuem Kohlenstaub allmählich weniger wirksam gemacht.

Eine gewisse Schwierigkeit bietet die Bestreuung der Zimmerung. Durch Anwerfen kann man zwar den Gesteinstaub auch auf Kappen und Verzughölzer bringen. Der dort lagernde Kohlenstaub wird dadurch sogar von diesen gefährlichen Stellen teilweise entfernt werden. Ferner lassen sich mit Hilfe von Druckluft, die vor Betriebspunkten, an denen geschossen wird,

[1] Kohlenstaubexplosionen können auch durch eine Schlagwetterexplosion entstehen. Auch in diesem Fall läßt sich die Entzündung des Kohlenstaubes durch Gesteinstaub verhüten. Da alsdann aber schon eine Explosion vorhanden ist, da es somit darauf ankommt, zu verhindern, daß sich die Explosion mit Hilfe von Kohlenstaub fortpflanzt, so gehört die Verhütung solcher Kohlenstaubexplosionen nicht hierher. Es handelt sich dabei um Maßnahmen zur Beschränkung und zum Aufhalten von Explosionen. Bei den Versuchen sind sehr häufig Kohlenstaubexplosionen durch eine Schlagwetterexplosion eingeleitet worden.

gewöhnlich zur Verfügung steht, Vorrichtungen (z. B. Staubdüsen) anwenden, die ein bequemeres Aufbringen des Staubes ermöglichen. Bei der Bestreuung der Firstenhölzer entsteht aber eine lästige Staubwolke, die bei der geringen Wettergeschwindigkeit, welche vor Ort- und Abbaubetrieben zu herrschen pflegt, nicht sogleich fortgetrieben wird. Auch muß der Staub hauptsächlich gegen die dem Schußort zugekehrte Seite der Hölzer geworfen werden, damit ihn gegebenenfalls der von dort kommende Luftstoß einer Explosion erfassen kann; der Mann, der den Staub kurz vor dem Abtun des Schusses streut, müßte daher nach Erledigung dieser Arbeit durch den verstaubten Raum zurückgehen. Wegen dieser Belästigung ist zu befürchten, daß die Arbeiter die Bestreuung nicht regelmäßig oder nur unvollkommen vornehmen würden. Mit einigem gutem Willen lassen sich die Schwierigkeiten aber wohl überwinden. Die Staubwolke hält sich nicht lange in größerer Dichte in der Luft. Die Leute werden daher die Bestreuung der Firstenhölzer und anderer hochgelegener Stellen zeitlich so einrichten können, daß sie nicht gleich darauf wieder durch die stauberfüllte Zone hindurchlaufen müssen. Der Gesteinstaub büßt an Wirksamkeit nichts ein, wenn er auch einige Zeit vor dem Schießen aufgetragen wird. Nur die Vorgabe und die unmittelbare Umgebung der Schußstelle möge man erst nach dem Laden und nach Beendigung aller sonstigen Vorbereitungen mit Gesteinstaub versehen. Dies geschieht dann zu einem Zeitpunkt, an dem die Leute ohnehin das Schußort verlassen, so daß sie dort einer Belästigung durch den Staub nicht länger ausgesetzt sind.

Falls die Bestreuung gegen stärkern Wetterzug vorgenommen werden muß, bedarf es allerdings besonderer Schutzmittel, nicht nur, um das Atmen zu erleichtern, sondern auch zum Schutz der Augen. Hierfür würden schon einfache und mit geringen Kosten herstellbare Vorrichtungen genügen. Man könnte z. B. an einer Mütze oder Kappe einen das Gesicht bedeckenden Schleier anbringen, der so dicht ist, daß er nur die zum Atmen nötige Luft, nicht aber den Staub durchläßt. Für die Augen müßten sich in dem Schleier Fenster mit unzerbrechlichen Scheiben befinden. Da die Bestreuung nur auf kurze Entfernung (bis 20 m vom Schießpunkt) stattzufinden hat, so nimmt sie nicht viel Zeit in Anspruch, zumal bei regelmäßiger Durchführung in der Hauptsache nur der Staub ersetzt zu werden braucht, der durch die Lufterschütterung früherer Schüsse von den hochgelegenen Stellen abgeweht wurde. Es handelt sich also nicht um eine anstrengende Arbeit. Im übrigen schließt nach Untersuchungen, die man in England angestellt hat, das Einatmen von Tonschieferstaub keine besondere Gefahr für den menschlichen Organismus in sich.

Immerhin geht es bei der Bestreuung, wie nicht verkannt werden soll, ohne eine gewisse Belästigung nicht ab, welche die Einführung des Verfahrens etwas erschwert. Weniger fällt das Bedenken ins Gewicht, daß die Kohle durch den Gesteinstaub verunreinigt werden könnte; denn seine Menge ist im Verhältnis nur gering.

Der Vorteil der Bestreuung beruht in erster Linie darin, daß sie die Berieselung vor dem Schießen unnötig macht. Mit dieser ist sie auch nicht vereinbar. Wo Gesteinstaub gestreut werden soll, muß die Befeuchtung mit Wasser unterbleiben. Wenn die Bestreuung sachgemäß ausgeführt wird, steht sie der Berieselung an sichernder Wirkung nicht nach. Sie hat aber noch den Vorzug, daß das Löschmittel von Dauer ist; denn der Gesteinstaub bleibt, während das Wasser verdunstet. Da mithin eine allmähliche Anreicherung von Gesteinstaub stattfindet, so wird die Kohlenstaubgefahr beständig verringert. Durch die regelmäßige Bestreuung in den Ortbetrieben, beim Auffahren von Grund- und Abbaustrecken, von Überhauen und Abhauen, wird aber nicht nur der Kohlenstaub unschädlich gemacht und dadurch der Entstehung von Kohlenstaubexplosionen bei der Schießarbeit vorgebeugt, sondern mit dem Vorrücken der Strecken wird allmählich eine Streuzone geschaffen, die im Notfall auch zur Beschränkung von Explosionen dienen und sogar Schlagwettern gegenüber wirksam werden kann. Schließlich ist die Bestreuung leichter zu überwachen. Von dem Vorhandensein des Gesteinstaubes, zumal des durch seine helle Farbe in die Augen springenden Tonschieferstaubes, kann sich der Aufsichtsbeamte durch einen Blick überzeugen; schwieriger ist die Feststellung, ob die Leute die Berieselung vorschriftsmäßig ausgeführt haben.

2. Die Beschränkung von Explosionen.

Um Explosionen nicht zur vollen Entwicklung kommen zu lassen, sie also schon bald nach ihrer Entstehung zum Erlöschen zu bringen, haben sich die Streuzonen bei den Versuchen recht gut bewährt. Zur Beschränkung der gefährlichsten Explosionen (Schlagwetter) genügte eine Zone von 90 m Länge mit rd. 1800 g Gesteinstaub auf 1 cbm Zoneninhalt. Die Zone, die etwa 10 m vom Entstehungspunkt der Explosionen begann, wurde dabei nur auf eine Länge von 70 m in Anspruch genommen, und es kamen darin von dem gestreuten Staub nur 880 g/cbm zur Wirkung.

Im Grubenbetrieb wird man größere Mengen anwenden müssen, weil sich die Zonen nicht immer so nahe an den Punkt heranbringen lassen, wo Explosionen entstehen können, und weil alsdann die Explosionen einen größern Anlauf haben. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß sich von dem allseitig am Streckenumfang verstreuten Gesteinstaub der größte Teil in Vertiefungen der Sohle und hinter der Zimmerung ablagert, wo er von einer Explosion kaum erfaßt wird. In der Hauptsache wird sich der Staub als wirksam erweisen, der sich auf den Firstenhölzern (Kappen und Verzughölzern) befindet. Erst eine schon ziemlich heftige Explosion wird auch Staub von der Sohle mitnehmen.

Da aber auch der Staub von den Firstenhölzern nicht vollständig ausgelöst wird, so muß man selbst hier einen Überschuß anwenden. Bei den Versuchen ist nur die Hälfte des (ausschließlich) unter der Firste gestreuten Staubes durch die Explosion abgeweht worden. Legt man gleiche Verhältnisse zugrunde, so könnte man bei den unter Tage zu errichtenden Streuzonen etwa so ver-

fahren, daß man ebenfalls 1800 g Gesteinstaub für 1 cbm Zonenraum auf die Firstenhölzer verteilt, daß man aber, um der größern Gefährlichkeit der Explosionen in der Grube Rechnung zu tragen, außerdem noch Staub auf der Sohle und an den Stößen verstreut. Dies hat so zu geschehen, daß alle Stellen, die sich zur Auflagerung von Staub eignen, mit einer Gesteinstaubschicht bedeckt werden. Die Streuzonen in den Flözen sollen sich schon durch ihre helle Farbe als solche zu erkennen geben.

Eine Zonenlänge von 80 m erscheint nach den Versuchen mit Schlagwettern nicht zu hoch gegriffen. Soweit Strecken, z. B. Abbaustrecken oder Überhauen, noch im Auffahren begriffen sind und deshalb noch keine ausreichende Länge besitzen, müßten die Streuzonen in denjenigen Strecken fortgesetzt werden, von denen jene abzweigen, also z. B. im Bremsberg oder in der Grundstrecke; auch hätte sich dann die Fortsetzung der Zonen nach allen Richtungen hin zu erstrecken, in denen eine Explosion von den Abzweigstellen aus weitergehen könnte. In jedem Fall möge man aber dafür sorgen, daß die Zonen nahe am Abbaustoß oder bei Ortbetrieben nahe am Ortstoß beginnen.

Derartig eingerichtete Streuzonen würden voraussichtlich ihren Zweck erfüllen. Mitunter wird es aber Schwierigkeiten bereiten, die angegebene Gesteinstaubmenge auf den Firstenhölzern unterzubringen; zum mindesten ist dies eine umständliche Arbeit. Deshalb ist es wohl zweckmäßiger, für die Streuung des Gesteinstaubes Bretter zu Hilfe zu nehmen, die unter der Firste, also schon im eigentlichen Streckenquerschnitt, verlegt werden. Man könnte hierzu Längsbretter wählen, wie dies bei den Versuchen geschah. Sie bieten die Möglichkeit einer ununterbrochenen Gesteinstaubstreuung, die für den Zweck, Explosionen zu beschränken, brauchbar erscheint. Auf Längsbrettern wird aber der aufgehäufte Staub schwerer erfaßt, während er auf Querbrettern leichter ausgelöst wird.

Man wird sich daher hier schon mit Vorteil der Schranken bedienen. Da man aber in der Nähe des Entstehungspunktes von Explosionen nicht mit einem Luftstoß rechnen darf, der ausreicht, schwer belastete Schranken aufzuheben und umzustürzen, so ist an dieser Stelle ein Zusammendrängen des Gesteinstaubes auf ein möglichst kurzes Streckenstück weniger ratsam. Die Versuche haben gezeigt, daß sich sogar eine Schlagwetterexplosion in einer nahe am Ursprungsort befindlichen Streuzone allmählich totläuft, wenn sie ständig Gesteinstaub vorfindet. Man wird daher Kohlenstaubexplosionen und auch Schlagwetterexplosionen, sofern diese schon einen gewissen Luftstoß erzeugen, beschränken können, wenn man eine Streuzone mit Schranken bildet, deren einzelne Bretterlagen eine verhältnismäßig geringe Breite, z. B. von 20 oder 30 cm, haben und die in Abständen von etwa 1 m angebracht werden. Mit solchen Schranken wird man eine Gesteinstaubmenge von 1800 g für jedes Kubikmeter Rauminhalt der Zone bequem unterbringen können. Außerdem ist in der Zone wieder Gesteinstaub am ganzen Streckenumfang zu verstreuen, besonders an den Stellen, wo Kohlenstaub vorhanden ist. Da bei den mit Schranken gebildeten Streuzonen der Gesteinstaub leichter ausgelöst wird, so wird man sich mit einer Zonenlänge von 50 m begnügen dürfen. Wo die örtlichen Verhältnisse auch eine derartige Länge nicht zulassen, empfiehlt es sich, die Gesteinstaubmenge in der Zone zu erhöhen, so daß die kürzere Zone dieselbe Menge erhält, die sich für eine 50 m lange Zone unter Zugrundelegung der Menge von 1800 g/cbm bei dem vorhandenen Streckenquerschnitt berechnen würde. Diese Frage wird übrigens durch Versuche noch näher zu klären sein.

Zur Verwendung in derartigen Streuzonen kommen auch Hängeschranken in Betracht, da diese ihren Gesteinstaub besonders leicht abgeben und eine zu zeitige Auslösung hier kaum zu befürchten ist.

In den Streuzonen wird sich wegen der Nähe der Abbaustöße bald Kohlenstaub niederschlagen. Dadurch wird die Wirksamkeit der Zonen allmählich verringert. Der Gesteinstaub muß deshalb öfter erneuert werden. Im allgemeinen wird es genügen, wenn man in gewöhnlichen Streuzonen (ohne Bretter) frischen Staub aufwirft, ohne den alten besonders zu entfernen, und zwar hätte dies an allen Stellen zu geschehen, wo der Gesteinstaub mit Kohlenstaub so bedeckt ist, daß jener nicht mehr deutlich hervortritt. Ist der Gesteinstaub auf Brettern angehäuft, so wird man zweckmäßig die obere, mit Kohlenstaub bedeckte Schicht abfegen und den dabei herunterfallenden Gesteinstaub durch neuen ersetzen, so daß die Schranken wieder vollgefüllt sind. Erst wenn sich auf der Sohle größere Massen eines aus Kohlen- und Gesteinstaub bestehenden Gemenges anhäufen, werden diese zu entfernen sein.

Eine Schwierigkeit besteht für die Verwendung von Streuzonen in Strecken, die mittels Schießarbeit vorgetrieben werden. Denn infolge der durch die Schüsse verursachten Lufterschütterung wird jedesmal ein Teil des Gesteinstaubes von den Hölzern, Schrankenbrettern und sonstigen Auflagestellen heruntergeworfen. Wenn man sich daher in diesem Falle nicht mit der Bestreuung, also mit der Unschädlichmachung des Kohlenstaubes vor Ort begnügen will, so bleibt nichts übrig, als die Streuzonen nach jeder Schicht wieder instandzusetzen, damit beim Vorkommen einer Explosion die nötige Gesteinstaubmenge ausgelöst werden kann. Diese sorgsame Behandlung ist in erster Linie im Hinblick auf die Schlagwettergefahr geboten. Zur Beschränkung von Kohlenstaubexplosionen erscheint es ausreichend, wenn man dafür sorgt, daß nicht mehr als die Hälfte des Gesteinstaubes von den Firstenhölzern oder Schranken entfernt und der sich in der Streuzone auf der Sohle und an höhergelegenen Stellen allmählich ansammelnde Kohlenstaub durch Bewerfen mit Gesteinstaub zerstreut wird. — Das Schießen im Abbau beeinflußt die in den Strecken errichteten Streuzonen in geringerm Maße.

In Flözen, in denen keine Schießarbeit betrieben wird — diese pflegen die explosionsgefährlichsten zu sein —, hängt die Wirksamkeitsdauer der Streuzonen hauptsächlich nur von dem Maß der Kohlenstaubauflagerung ab. Im übrigen könnte der Gesteinstaub von den in solchen Zonen angebrachten Schranken durch Mutwillen oder Unachtsamkeit heruntergestoßen werden; daher bedarf auch dieser Punkt der Überwachung.

Zweckmäßig werden alle Streuzonen in bestimmten Zeitabständen aufgefrischt. Falls nicht starke Kohlenstaubentwicklung oder eine Entfernung des Gesteinstaubes infolge von Schießarbeit die Innehaltung kürzerer Fristen notwendig macht, dürfte es genügen, alle 2–3 Wochen frischen Staub aufzuwerfen, wobei der alte Staub nicht entfernt zu werden braucht. Außerdem wird dafür zu sorgen sein, daß die Streuzonen entsprechend dem Fortschreiten der Ortbetriebe oder dem Vorrücken des Abbaues regelmäßig nachgeführt werden.

Falls sich in einer Bauabteilung in allen Vorrichtungs- und Abbaustrecken (Strebstrecken), ferner in Aufhauen, die nicht durchschlägig sind, Streuzonen befinden, falls solche schließlich auch im Bremsberg oder Stapel unterhalb der Brems- oder Haspelkammer vorgesehen werden, dürfte sich die Streckenberieselung in der Abteilung erübrigen. Wird dagegen die Einrichtung der Streuzonen nicht so vollständig durchgeführt, so daß sich eine vor einem Abbau- oder Ortstoß oder in einer Bremskammer entstehende Explosion weiter fortpflanzen könnte, so wird man die Berieselung beibehalten müssen. Sie ist naturgemäß für die Streuzonen nicht günstig. Wenn aber dafür gesorgt wird, daß die Berieselung in der Nähe der Zonen unterbleibt, so wird der Gesteinstaub (Tonschiefer) nicht allzu schnell leiden. Er muß entfernt werden, wenn die Feuchtigkeitsaufnahme so weit geht, daß der Staub nicht mehr flugfähig ist. Dies läßt sich durch Anblasen feststellen.

Die Streuzonen sind wirksamer als die Streckenberieselung, weil sie auch Schlagwetterexplosionen, die mit einem gewissen Luftstoß verbunden sind, zu beschränken vermögen.

3. Das Aufhalten von Explosionen.

Bei dieser Maßnahme handelt es sich darum, Explosionen zum Erlöschen zu bringen, die sich schon weiter ausgedehnt haben, mithin zur vollen Entwicklung gekommen sind. Solche Explosionen können sich je nach der Menge von Kohlenstaub oder Grubengas, die sie vorfinden, heftig oder weniger heftig gestalten. Ein schwacher und wirklich langsamer Verlauf wird dabei kaum vorkommen, sondern es werden sich in der Regel gewaltsame Wirkungen ergeben.

Zum Aufhalten solcher Explosionen erscheinen die Schranken als die geeignetste Art der Gesteinstaubanwendung. Sie haben bei den Versuchen jede Explosion glatt aufgehalten (nicht nur begrenzt), und bei ihnen wird der Gesteinstaub wohl am besten ausgenutzt. Sie haben überdies den Vorzug, daß sie in ihrer Anlage einfacher und billiger und im Gebrauch auch leichter zu überwachen sind als die andern für den gleichen Zweck bestimmten Bekämpfungsmittel.

Die wichtigste Frage für die Verwendung der Schranken ist diejenige nach der Menge des Gesteinstaubes, die im Streckenquerschnitt untergebracht werden muß. Bei den Versuchen haben sich verschiedene Mindestmengen ergeben, je nachdem, ob die Schranken eine mehr oder weniger starke Kohlenstaubexplosion oder eine Schlagwetterexplosion aufzuhalten hatten. Für letztere war bei weitem die größte Staubmenge erforderlich. Da man auf Steinkohlengruben, in denen eine Explosionsgefahr besteht, zumeist auch mit dem Auftreten von Grubengas zu rechnen hat, so wird man für die Schranken diejenige Gesteinstaubmenge zugrunde legen müssen, die gegen starke Schlagwetterexplosionen als notwendig ermittelt worden ist, also die Menge von 320 kg/qm.

Diese Menge erscheint aber für die Verhältnisse des Grubenbetriebes noch nicht ausreichend, wenn man berücksichtigt, daß dort die Explosionen noch heftiger verlaufen und noch mehr Wärme entwickeln können als in der Versuchsstrecke. Bei den Versuchen wurden zwar die Kohlenstaub- und Grubengasmengen so bemessen, daß die Explosionen unter möglichst günstigen Bedingungen entstanden und fortschritten, mithin auch die höchste Wärme hervorbrachten; sie verliefen dabei recht gewaltsam. In der Grube werden nur selten gerade die günstigsten Verbrennungsverhältnisse vorliegen, zumal auf eine weitere Erstreckung der Räume. Die Schranken befanden sich aber in der 200 m langen Versuchsstrecke nur 100 m vom Entstehungspunkt der Explosion. In der Grube wird diese Entfernung im allgemeinen größer sein, wenigstens bei denjenigen Schranken, die zum Aufhalten von Explosionen dienen sollen. Je größer aber der Anlauf einer Explosion vom Ursprungsort bis zur Sicherungsstelle ist, desto gefährlicher kann sie werden, wenn sie nur den nötigen Nährstoff, also eine genügende Menge von Kohlenstaub oder Grubengas, auf ihrem Wege vorfindet. Allerdings hängen das Maß der Verbrennung und die jeweilig erzeugte Wärme auch von der vorhandenen Sauerstoffmenge (Luftmenge) ab. In einer Strecke, die von einer Explosion durchlaufen wird, ist aber nicht eine unveränderliche, durch ihre Abmessungen ein für allemal gegebene Luftmenge vorhanden, so daß die Kohlenstaub- oder Grubengasmenge, die in der Strecke in einem bestimmten Abschnitt verbrennen kann, etwa durch die Länge des Streckenstückes und die Größe des Streckenquerschnitts begrenzt wäre. Vielmehr wird bei der zunehmenden Verdichtung des Kohlenstaubes und des Gases durch die fortschreitende Explosion auch die Luft mitverdichtet. Je höher daher der Explosionsdruck ist, desto mehr Sauerstoff steht auch auf 1 cbm Streckenraum zur Verfügung und desto mehr Kohlenstaub oder Grubengas kann darin verbrennen.

Ist z. B. eine Strecke auf ihre ganze Länge von Schlagwettern erfüllt, die aus 8% Grubengas und 92% Luft (19,3% Sauerstoff) bestehen, so bleibt, wenn die Schlagwetter entzündet werden und die Explosion durch die Strecke eilt, das Verhältnis von Grubengas zum Sauerstoff stets dasselbe. Bei der Explosion dehnen sich aber die verbrennenden Gase aus (dadurch wird der oft erwähnte Luftstoß bewirkt); das vor der Flamme befindliche explosible Gasgemisch wird daher zusammengedrückt, da es wegen der Reibung an den Stößen nicht schnell genug entweichen kann. Das komprimierte Gasgemisch liefert aber auf 1 cbm bei der Verbrennung eine größere Wärmemenge, als wenn es nur unter dem Druck der Atmosphäre steht. Infolgedessen wird nun ein noch stärkerer Druck erzeugt, und dieser hat eine noch größere Zusammenpressung des explosibeln Gasgemisches

vor der Flamme zur Folge. Es findet also eine beständige Drucksteigerung und eine immer stärkere Wärmeerzeugung statt. Übrigens erhöht sich damit auch die Geschwindigkeit der Explosion, so daß alle ihre Größen, Druck, Wärme und Geschwindigkeit, eine fortwährende Zunahme erfahren. Demgemäß werden auch ihre Wirkungen immer heftiger[1]. — Bei einer Kohlenstaubexplosion liegen die gleichen Verhältnisse vor. Nur werden hier die aufgewirbelten Staubteilchen und die sie umgebende Luft mehr und mehr zusammengepreßt (verdichtet).

Mit der Länge des Weges wächst daher die Gewalt jeder Explosion, solange sich das Verhältnis zwischen Brennstoff und Luftsauerstoff nicht ungünstiger für die Verbrennung gestaltet. Je weiter die Explosion fortschreitet, desto mehr Kohlenstaub oder Grubengas kommt in der Raumeinheit zur Verbrennung, desto größer ist somit die darin entwickelte Wärme, desto mehr Gesteinstaub ist daher auch erforderlich, um die Explosion zum Erlöschen zu bringen.

In der erst 100 m langen Versuchsstrecke mußte man 80 kg/qm Gesteinstaub anwenden, um die stärkste Kohlenstaubexplosion in der Mitte der Strecke aufzuhalten. Die unter denselben Bedingungen hergestellte Explosion erforderte aber in der 200 m langen Strecke eine Gesteinstaubmenge von 160/qm.

Ferner ist in der Versuchsstrecke in Liévin (Frankreich), die einen größern Querschnitt (mehr als 3 qm) hat als die hiesige Versuchsstrecke, festgestellt worden, daß man zum Aufhalten der schwersten Kohlenstaubexplosionen 3 hl/qm oder etwa 240 kg/qm benötigt. Da bei unsern Versuchen für die stärksten Kohlenstaubexplosionen nur 160 kg/qm gebraucht wurden, so ist es nicht ausgeschlossen, daß die erforderliche Gesteinstaubmenge auch noch mit dem Streckenquerschnitt wächst.

Schließlich sind bei den Versuchen noch nicht die allerstärksten Explosionen hergestellt worden. Man hat, um die Strecke nicht übermäßig zu beanspruchen, die reinen Schlagwetterexplosionen bisher nur mit elektrischem Zünder, noch nicht aber durch einen Sprengschuß eingeleitet. In letzterm Fall würde die Explosion noch heftiger verlaufen als diejenige, zu deren Bekämpfung 320 kg/qm notwendig waren.

Hiernach ist es nicht möglich, mit Sicherheit die Gesteinstaubmenge anzugeben, die für Schranken im Grubenbetrieb angewendet werden muß, damit jede Explosion aufgehalten wird. Wenn man 320 kg/qm auf den Bretterlagen unterbringt, so wird dies zum Aufhalten von Kohlenstaubexplosionen voraussichtlich genügen. Größere Grubenexplosionen werden meistens nur durch Kohlenstaub fortgepflanzt. Heftige Schlagwetterexplosionen werden durch die genannte Gesteinstaubmenge vielleicht begrenzt werden. Um einige Aussicht zu haben, daß auch solche Explosionen in der Schrankenzone selbst zum Erlöschen kommen, möge man die bei den Versuchen ermittelte Zahl um 50% erhöhen, also 480 oder rd. 500 kg/qm anwenden. Ob diese Menge wirklich ausreicht, kann erst die Erfahrung lehren. Bisher hat noch keine sachgemäß ausgestaltete Gesteinstaubschranke oder Schrankenzone die Feuerprobe unter Tage zu bestehen gehabt.

Für ähnliche Bekämpfungsmittel, wie Gesteinstaubkasten oder -matten, ebenso auch für den Gesteinstaubbruch, sind mindestens dieselben Staubmengen erforderlich wie für die Schranken.

Man wird die schweren Schranken im allgemeinen vor oder hinter geschlossenen Baufeldern oder selbständigen Wetterabteilungen anordnen, um zu verhüten, daß eine Explosion von einer Abteilung auf andere übergreift. Grundsätzlich wäre dabei für die Schranken im Einziehstrom mehr Gesteinstaub anzuwenden als für diejenigen im Ausziehstrom, weil die Explosionsbedingungen in den frischen, sauerstoffreichern Wettern günstiger sind. Wählt man für beide Stellen die höchste Staubmenge, so kann dies natürlich nur nützlich sein.

Es erscheint übrigens auch ratsam, hohe Überhauen und Aufbrüche, die so oft den Ausgangspunkt von Explosionen bilden und in denen sich beschränkende Schutzmittel (Streuzonen) weniger gut anwenden lassen, durch schwere Schranken abzusichern. Sie würden dann unten in der Zugangsstrecke, nötigenfalls zu beiden Seiten des Überhauens oder Aufbruchs, einzurichten sein.

Für die sonstige Ausgestaltung der Schranken ergeben sich aus den Versuchen folgende Gesichtspunkte:

Die Schranken sollen nicht allzu leicht auslösbar sein. Bei aufgehängten oder drehbar verlegten Brettern besteht die Gefahr, daß der Gesteinstaub zu früh zum Fallen gebracht wird, so daß er sich beim Eintreffen der Explosionsflamme auf der Sohle befindet, wo er schwerer zu erfassen ist. Besser ist es, die Bretterlagen auf Längsleisten, die an der Zimmerung angeschlagen werden, lose aufzulegen.

Zweckmäßig werden die zu einer Schranke gehörigen Bretter nicht durch Querleisten fest miteinander verbunden. Eine solche Maßnahme empfiehlt sich nur, wenn die Strecke sehr breit ist, die Bretter daher besonders lang sind, so daß sie sich unter der Last des Gesteinstaubes durchbiegen. Da dies bei den einzelnen Brettern nicht gleichmäßig geschieht, so würden, wenn die Bretter nicht miteinander verbunden wären, Öffnungen entstehen, durch die der Gesteinstaub hindurchfallen könnte. Damit im übrigen der Staub nicht zwischen lose nebeneinander gelegten Brettern durchrieselt, genügt die Bedeckung der Bretterlage mit starkem Papier oder die leichte Anbringung einer die Spalten überdeckenden Holzleiste auf der Unterseite der Schranken.

[1] Aus diesen Darlegungen ergibt sich auch, daß es nicht richtig ist, den Ursprungsort von Grubenexplosionen, die einen größern Umfang angenommen haben, immer an der Stelle zu suchen, an der die größten Zerstörungen vorliegen. Anderseits darf man aber nicht annehmen, daß nun an dem Entstehungspunkt keine oder keine wesentlichen Gewaltwirkungen vorhanden sein dürften. Denn auf jede Explosion folgt unmittelbar ein Rückschlag, verursacht durch die Abkühlung der Verbrennungserzeugnisse und durch die Kondensation des erzeugten Wasserdampfes. Dieser Rückschlag, der somit in einem plötzlichen Ausgleich des entstandenen Vakuums besteht, ist in seinen zerstörenden Wirkungen oft bösartiger als die Explosion selbst; namentlich gibt er den Anlaß zum Fallen von Brüchen und zum Zubruchgehen ganzer Strecken. Er kann unter Umständen auch an dem Ursprungsort der Explosion Zerstörungen hervorrufen. — Erwähnt sei noch, daß die 200 und 300 m langen Versuchsstrecken in England und Frankreich gelegentlich bei starken Explosionen in die Luft geflogen sind; dabei wurde aber in jedem Fall nur das hintere (offene) Ende der Strecken auf eine mehr oder weniger große Länge zerstört. Der Explosionsdruck erreichte daher erst an einer vom Entstehungspunkt der Explosion weit entfernten Stelle eine solche Höhe, daß ihm die Streckenwandungen (Eisenrohre von 2,30 bzw. 2 m lichtem Durchmesser) nicht mehr gewachsen waren.

Die Schranken sollen sich im freien Streckenquerschnitt befinden, also nicht bis hinter die Zimmerung reichen, weil dadurch das Umkippen erschwert werden könnte. Auch kommt der hinter den Hölzern aufgehäufte Staub weniger zur Wirkung.

Der Gesteinstaub ist in den Schranken möglichst zu konzentrieren, damit er an bestimmter Stelle und nicht, wie in einer Streuzone, allmählich löschend wirkt. Zu dem Zweck möge man den Zwischenraum zwischen den einzelnen Schranken nicht größer bemessen, als die Schranken breit sind.

Mit der Breite der Schranken über 75 cm hinauszugehen, erscheint im allgemeinen nicht ratsam, weil die Schranken dann sehr schwer werden würden. Macht man sie schmaler als 50 cm, so werden sie erfahrungsgemäß von den Bergleuten aufgehoben, und der Staub wird heruntergeschüttet. Schmalere Schranken kommen zum Aufhalten von Explosionen auch deshalb kaum in Betracht, weil sie zu wenig Gesteinstaub fassen. Man wird daher die Breite zwischen 50 und 75 cm halten, die sich auch bei den Versuchen bewährt hat. Wenn die Breite etwas größer ist als der Firstenabstand, so schadet dies nichts.

In jedem Fall sind die Schranken vollständig zu füllen, d. h. es ist so viel Gesteinstaub aufzubringen, daß er im Schnitt ein gleichschenkliges Dreieck bildet, dessen Grundlinie die ganze Breite der Bretterlage einnimmt, und bei dem die Winkel an der Grundlinie gleich dem Schüttungswinkel des Gesteinstaubes sind.

Die Länge der Schrankenzone richtet sich nach der Menge des unterzubringenden Gesteinstaubes. Man möge unter Berücksichtigung der vorstehenden Gesichtspunkte dafür sorgen, daß die Schrankenzone möglichst kurz wird. Wenn die Streckenlänge für die unterzubringende große Staubmenge nicht ausreicht, was z. B. in Querschlägen zwischen 2 Flözen von geringem Abstand, zumal bei steiler Lagerung, der Fall sein kann, so sind Doppelschranken zu empfehlen. Ist für solche die Strecke nicht hoch genug, so bleibt nur übrig, die Schranken besonders breit zu machen; jedoch sollen sie nicht breiter als lang sein, weil sie sonst die Neigung haben, nach dem Stoß hin umzukippen, so daß der Gesteinstaub nicht in den freien Streckenquerschnitt geworfen wird. Am besten sieht man aber in solchen Fällen von dem Einbau von Schranken überhaupt ab und verwendet statt ihrer Gesteinstaubkasten, z. B. Winkelkasten oder Mulden mit schrankenartiger Staubaufhäufung, welche größere Staubmengen im Streckenquerschnitt unterzubringen gestatten (vgl. die Beispiele auf S. 464.)

Der Abstand der Bretterlagen von der Firste wird so zu bemessen sein, daß die Schranken die Förderung nicht stören und die Fahrung nicht übermäßig behindern. Im übrigen ist aber darauf zu halten, daß zwischen Gesteinstaub und Firstenhölzern ein Abstand von mindestens 10 cm bleibt.

Als Staubmaterial kommt in erster Linie feinstgemahlener Tonschiefer in Betracht, sodann auch Flugasche. Der Staub soll zu 75% durch das Drahtgewebe Nr. 200 gehen. Enthält er mehr gröbere Bestandteile, so ist entsprechend mehr Staub anzuwenden.

Falls der Staub nicht besonders hygroskopisch ist, so kann er nach den vorliegenden Erfahrungen ein Jahr und länger auf den Schranken bleiben. Es ist ratsam, in bestimmten Zeitabständen festzustellen, ob der Staub noch flugfähig ist.

Aufgelagerter Kohlenstaub läßt sich durch Abfegen entfernen. Der dabei herunterfallende Gesteinstaub ist durch frischen Staub zu ersetzen.

Bei den Gesteinstaubhorden, die auf einigen Zechen als Mittel zum Aufhalten von Explosionen Verwendung finden, wird der Gesteinstaub ebenfalls auf Brettern im Streckenquerschnitt frei aufgehäuft; jedoch liegen die Bretter, im Gegensatz zu den Schranken, in der Längsrichtung der Strecke. Die Horden sind noch nicht geprüft worden; auf Grund von Erfahrungen, die bei andern Versuchen gemacht wurden, ist aber anzunehmen, daß sie weniger wirksam sind. Denn der in der Längsrichtung der Strecke auf Brettern untergebrachte Gesteinstaub wird von dem Luftstoß einer Explosion nur mangelhaft erfaßt. Die Horden sind also weniger zu empfehlen.

Wenn man Gesteinstaub auf Brettern nicht nur unter der Firste, sondern auch tiefer im Streckenquerschnitt anbringen will und dafür eine Strecke von solcher Breite zur Verfügung hat, daß der Querschnitt zum Teil versperrt werden darf, so möge man die Bretter auch an den tiefern Punkten quer zur Streckenrichtung verlegen; man würde damit außer den Firstenschranken noch Seitenschranken einrichten. Solche können zur Erhöhung der Gesteinstaubmenge wesentlich beitragen. Die Möglichkeit ihrer Anbringung wird aber nur selten gegeben sein.

Bei den Gesteinstaubkasten befindet sich der Staub nicht offen im Streckenquerschnitt. Die Kasten müssen erst umgekippt werden, damit der Staub frei wird. Beim Umkippen schütten sie aber ihren gesamten Staubinhalt auf einmal aus. Bei dieser Wirkungsweise ist es möglich, daß der Staub zu spät oder zu früh ausgelöst wird. Der Mangel läßt sich dadurch wesentlich abschwächen, daß man die Kasten so einrichtet, daß sie dem Luftstoß einen mittlern Widerstand entgegensetzen. Derartige Gesteinstaubkasten können als ein brauchbares Bekämpfungsmittel angesehen werden. Wenn sie einmal infolge vorzeitiger Auslösung eine Explosion nicht unmittelbar aufhalten sollten, so werden sie sie doch bald begrenzen.

Wie die Kasten im einzelnen ausgestaltet werden, damit sie ein mäßiger Luftstoß umzukippen vermag, ist weniger von Belang. Nur wird man dafür sorgen müssen, daß sie nicht allzu leicht durch Mutwillen oder zufällige Einwirkungen aus ihrer Ruhelage gebracht werden können.

Mulden mit Staubaufhäufung (vgl. Abb. 10 auf S. 419) stehen verhältnismäßig fest und sind deshalb solchen Einwirkungen weniger leicht ausgesetzt. Dafür bieten sie dem Luftstoß allerdings einen größern Widerstand. Dieser ist jedoch nicht so erheblich, daß die Mulden bei einer schwachen Explosion stehenbleiben würden. Eine etwaige Verzögerung des Umkippens ist aber unbedenklich, weil der aufgehäufte Gesteinstaub rechtzeitig erfaßt wird. Eine starke Explosion, zu deren

Bekämpfung eine große Staubmenge erforderlich ist, wird die Mulden ohne Verzögerung umstürzen oder herabreißen.

Gesteinstaubkasten müssen ebenfalls so angebracht werden, daß sie sich im freien Streckenquerschnitt befinden. Ihr Abstand von der Firste und voneinander muß groß genug sein, um ein ungehindertes Umkippen zu gestatten. Zum Aufhalten von Explosionen wird man auch die Kasten so anordnen, daß der Gesteinstaub nach Möglichkeit konzentriert wird. Wie schon erwähnt wurde, kommen Kasten namentlich dort in Betracht, wo große Staubmengen in einem verhältnismäßig kurzen Streckenstück untergebracht werden müssen.

Hölzerne Kasten erscheinen besser als eiserne, weil letztere, falls sie durch eine Explosion gewaltsam fortgeschleudert würden, gefährliche Funkenbildungen an Stellen verursachen könnten, die sich außerhalb des durch das Schutzmittel begrenzten Gebietes befinden. Die Herstellung aus Holz hat auch den Vorteil, daß die Kasten leichter zu zertrümmern sind; dadurch wird der Gesteinstaub bei einer sehr heftigen Explosion eher frei.

Eiserne Zylinder, Trommeln und ähnliche Gesteinstaubbehälter, die in der Regel mit besondern Auslöse- und Entleerungsvorrichtungen versehen sind, besitzen nur einen zweifelhaften Wert. Bei ihnen liegt in besonderm Maße die Gefahr vor, daß der Staub nicht zur rechten Zeit in genügender Menge ausgelöst wird.

Die Gesteinstaubmatten sind noch nicht genügend erprobt, um ein endgültiges Urteil über ihre Wirksamkeit zuzulassen. Man wird sie aber versuchsweise an Stelle von Schranken verwenden können. Sie ermöglichen eine stärkere Konzentrierung des Staubes. Leider sind sie aber unbefugten Eingriffen sehr zugänglich. Nach den mit andern Schutzmitteln gemachten Erfahrungen ist zu befürchten, daß die Bergleute den Staub durch Stoßen unter die Matte herunterwerfen würden.

Der Gesteinstaubbruch gestattet die weitgehendste Zusammendrängung der jeweilig erforderlichen Gesteinstaubmenge an bestimmter Stelle, ein Vorteil, der aber dadurch wieder ausgeglichen wird, daß sich der Staub außerhalb des eigentlichen Streckenquerschnitts befindet. Da die Vorrichtung jedoch brauchbar erscheint und die Möglichkeit bietet, selbst außergewöhnlich große Staubmengen unterzubringen, ohne daß dadurch der Streckenquerschnitt beengt wird, so kann sie besonders in Fällen, in denen die Anlegung anderer Schutzmittel auf Schwierigkeiten stößt, zur Sicherung herangezogen werden.

Es erscheint angebracht, darauf zu achten, daß die Flügel, der Kastenboden und sonstige Teile des Gesteinstaubbruches, die bei einer Explosion weit fortgeschleudert werden können, weder Eisenbeschläge haben, noch aus Eisen bestehen.

Die Anwendung der im vorstehenden behandelten Schutzmittel zum Aufhalten von Explosionen stößt auf Schwierigkeiten, wenn sie in einer Strecke eingebaut werden sollen, in der elektrische Lokomotivförderung mit Oberleitung betrieben wird. Der mindestens 1,80 m über der Sohle angebrachte Fahrdraht liegt dicht unter den Kappen, so daß darüber kein Raum zur Verfügung steht. Unterhalb des Fahrdrahts aber muß die Strecke freibleiben. Mithin ist im Streckenquerschnitt kein Platz für Schranken oder Kasten vorhanden, und auch der Gesteinstaubbruch ist nicht anwendbar, weil die Flügel, auf denen seine ganze Wirksamkeit beruht, im Streckenquerschnitt liegen müssen. Da aber Förderstrecken einen Verbindungsweg darstellen, auf dem Explosionen von einer Bauabteilung zu einer andern gelangen könnten, da mithin in ihnen die Errichtung von Sicherungsstellen zum Aufhalten von Explosionen notwendig erscheint, so ist es ein störender Mangel, daß sich die als brauchbar befundenen Bekämpfungsmittel im gedachten Falle nicht anwenden lassen. Der Anbringung von Wasserkasten, die auch noch für den Zweck in Betracht kommen, stehen natürlich die gleichen Schwierigkeiten entgegen. Man wird dem Mangel vielleicht dadurch abhelfen können, daß man in Förderstrecken mit Oberleitung an allen Stellen des Streckenquerschnitts, die nicht zur Förderung und Fahrung benötigt werden, Gesteinstaubhorden errichtet und damit lange Hordenzonen bildet. Zu dem Zweck wäre eine möglichst große Zahl von Längsbrettern an den Stößen und unter dem freien Teil der Firste anzubringen. Dabei sollen die Stoßbretter, soweit dies angängig ist, vor den Stempeln (im freien Streckenquerschnitt), nicht zwischen ihnen liegen. In zweispurigen Strecken, in denen die Lokomotivförderung ganz oder stellenweise nur eingleisig stattfindet, kann man wenigstens die halbe Streckenbreite dazu benutzen, um Schranken oder auch Matten einzubauen. Die Wirkung dieser Schutzmittel läßt sich durch die Einrichtung langer Streuzonen unterstützen. Bei der starken Kohlenstaubentwicklung, die vielfach in Förderstrecken herrscht, wäre die Streuung von Gesteinstaub ohnehin zu empfehlen.

Auch bei der Pferdeförderung werden die im Streckenquerschnitt einzubauenden Schutzmittel mitunter hinderlich sein. Hier bleibt nichts übrig, als die Strecken so hoch zu machen, daß die Sicherheitsvorrichtungen nicht stören. Der dadurch bedingten Vergrößerung des Streckenquerschnitts müßte durch eine entsprechende Vermehrung der Gesteinstaubmenge Rechnung getragen werden.

Um zu zeigen, wie sich die Anwendung der Mittel zum Aufhalten von Explosionen unter Berücksichtigung der Gesichtspunkte, die sich bei den Versuchen ergeben haben, im Grubenbetriebe gestalten würde, mögen hier noch einige Beispiele angeführt werden.

1. Fall. Die Strecke, in der die Sicherungsstelle einzurichten ist, sei an der Firste 2,50 m, an der Sohle 3 m breit; ihre Höhe belaufe sich auf 2,20 m. Es handelt sich z. B. um eine Richtstrecke.

Als Gesteinstaub soll feingemahlener Tonschiefer Verwendung finden. Man begnügt sich mit der bei den Versuchen ermittelten Gesteinstaubmenge von 320 kg/qm. Da der Querschnitt der Strecke 6,05 qm beträgt, so muß insgesamt eine Gesteinstaubmenge von 1936 kg in der Sicherungszone untergebracht werden.

a) Als Schutzmittel werden Schranken gewählt, und zwar von 75 cm Breite. Sie sollen 50 cm unter den Kappen auf festen Tragleisten angebracht werden. Wenn

l die Länge einer Schranke in dm,
b die Breite der Schranke in dm,
φ den Schüttungswinkel des Gesteinstaubes,
d die Dichte des Gesteinstaubes

bedeutet, so ergibt sich für die Gesteinstaubmenge G, die auf einer Schranke (ohne Kopfbretter) aufgehäuft werden kann, die Beziehung

$$G = \frac{1}{12} \cdot b^2 \cdot (3\,l - b) \cdot d \cdot \operatorname{tg} \varphi.$$

Darin ist unter l stets die größere, unter b die kleinere Seite der Schranke zu verstehen.

Die Zimmerung an den Stößen und an der Firste nehme in der Richtstrecke, die hier zum Beispiel gewählt ist, einen je 20 cm breiten Streifen des Streckenquerschnitts in Anspruch. Dann können die Schranken, da sie 50 cm unter den Kappen angebracht werden und im freien Querschnitt liegen sollen, eine Länge von 2,25 m erhalten. Damit sich diese ziemlich langen Schranken nicht zu stark durchbiegen, wird man sie zweckmäßig in der Mitte unterstützen.

Der Schüttungswinkel von feingemahlenem Tonschieferstaub beträgt im Durchschnitt 34° 20′. Die Dichte dieses Staubes ist, wenn er auf Schranken offen aufgehäuft wird, mit 0,9 festgestellt worden.

Setzt man daher in dem erwähnten Ausdruck für G

$$b = 7{,}5;\ l = 22{,}5;\ \varphi = 34^\circ\ 20';\ d = 0{,}9,$$

so erhält man

$$G = 173 \text{ kg}.$$

Da insgesamt 1936 kg Gesteinstaub unterzubringen sind und jede Schranke 173 kg faßt, so benötigt man 11,2, also 12 Schranken, von denen eine nur schmal zu sein braucht; jedoch wird man die letzte Schranke ebenso breit machen wie die andern, zumal da die dadurch bedingte Vergrößerung der Staubmenge nur nützlich sein kann.

Um den Gesteinstaub möglichst zu konzentrieren, soll der Zwischenraum zwischen den Schranken ihrer Breite entsprechen; er ist also ebenfalls auf 75 cm zu bemessen. Demnach beanspruchen die 12 Schranken (mit 11 Zwischenräumen) eine Streckenlänge von 17,25 m.

b) Als Schutzmittel dienen Winkelkasten (Gesteinstaubzone »Umsturz«).

Die Längsbretter der Kasten mögen, im Kastenraum gemessen, eine Breite von 21 und 26 cm haben. Die Seitenwangen lassen sich in der gegebenen Strecke so anlegen, daß ihr Abstand 2,10 m beträgt. Im Füllraum können die Winkelkasten daher eine Länge von 2,00 m erhalten. Ein solcher Kasten faßt mit Staubaufhäufung 66 kg Tonschieferstaub.

Um 1936 kg Gesteinstaub unterzubringen, werden also 29,3 oder 30 Winkelkasten benötigt. Da der Abstand der auf den Seitenwangen ruhenden Kasten, von Mitte zu Mitte gemessen, 45 cm beträgt, so ergibt sich für die ganze Kastenzone eine Länge von 13,50 m.

c) Als Schutzmittel wird der Gesteinstaubbruch angewendet.

In dem Holzkasten der Vorrichtung sind 1936 l Gesteinstaub unterzubringen, wenn die Dichte des Staubes mit 1 angenommen wird. In Wirklichkeit wird sich der Staub in dem Kasten mehr zusammendrücken, so daß er eine noch etwas größere Dichte erhält. Die Breite des Kastens ist derjenigen der Strecke anzupassen, müßte also etwa 2,50 m betragen. Gibt man dem Kasten eine Länge von 1 m, so würde seine Höhe auf 0,78 m oder, wenn sich der Kasten nach oben hin etwas verjüngt, auf rd. 0,90 m zu bemessen sein.

2. Fall. Die Strecke, in der die Sicherungsstelle zu errichten ist, habe nur eine Breite von 1,00 m an der Firste und von 1,50 m an der Sohle und sei 2,00 m hoch. Sie mag in einem Ortquerschlag bestehen.

Die Sicherung soll wieder durch Tonschieferstaub, und zwar durch eine Menge von 320 kg/qm erfolgen. Der Streckenquerschnitt bemißt sich auf 2,50 qm; mithin werden 800 kg Gesteinstaub gebraucht.

a) Als Schutzmittel werden Schranken von 0,75 m Breite eingebaut. Sie können eine Länge von 1 m erhalten. Dann ergeben sich, in derselben Weise wie oben berechnet, folgende Zahlen:

Jede Schranke faßt 65 kg Gesteinstaub.
Zur Unterbringung der 800 kg Staub sind 13 Schranken erforderlich.

Die Schrankenzone erhält eine Länge von 18,75 m.

b) Als Schutzmittel wählt man Mulden mit Staubaufhäufung, und zwar in den Abmessungen, wie in Abb. 7 auf S. 419 angegeben (Querschnitt 720 qcm).

Bei 1 m Länge faßt jede solche Mulde mit aufgehäuftem Staub 118 l oder 114 kg. Gebraucht werden daher 7 Mulden. Der Zwischenraum zwischen ihnen wird mit 58 cm ebenso groß bemessen, wie die Mulden oben breit sind. Die Kastenzone erhält dann nur eine Länge von 7,54 m.

Falls daher in dem gedachten Fall die Länge der Strecke, in der die Sicherungszone herzustellen ist, für den Einbau von Schranken nicht ausreichen sollte, so empfiehlt es sich, Gesteinstaubmulden anzuwenden.

Im übrigen zeigen die angeführten Beispiele, daß auch bei Schranken die Sicherungszonen nicht übermäßig lang zu werden brauchen. Man kann die Staubmenge auf den Schranken dadurch noch erhöhen, daß man den Gesteinstaub beim Aufschütten andrückt und so verdichtet. Er fällt dann auch infolge von Erschütterungen weniger leicht herunter und ist der Einwirkung des Wetterzuges in geringerm Grade ausgesetzt. Von dem Luftstoß einer Explosion wird er gleichwohl in genügender Menge erfaßt werden.

VI. Vergleich zwischen Wasserkasten und Gesteinstaubschranken.

Wenn von Mitteln zur Bekämpfung von Grubenexplosionen die Rede war, so verstand man bisher darunter im besondern diejenigen Mittel, die zum Aufhalten von Explosionen bestimmt sind. Von diesen waren aber namentlich die Wasserkasten und die Ge-

steinstaubschranken bekannt. Da nun die Verwendung von Wasser zum Löschen von Explosionsflammen im allgemeinen näher liegt als die Verwendung von Gesteinstaub, so entschieden sich die Zechenverwaltungen zunächst mehr für Wasserkasten und sonstige Wasserbehälter. Erst in neuester Zeit sind Gesteinstaubschranken in größerm Umfang auf den Gruben zur Einführung gelangt, aber wohl mehr aus dem Grunde, weil sie von amtlicher Stelle empfohlen wurden, als weil man sie für besser hielt. Bei dieser Sachlage erscheint es angebracht, im Anschluß an die hier erörterten Versuche noch kurz auf die Frage einzugehen, welches der beiden Bekämpfungsmittel den Vorzug verdient.

An und für sich ist Wasser ein besseres Löschmittel als Gesteinstaub. Denn zunächst ist seine spezifische Wärme etwa 5mal größer; daher vermag auch Wasser eine 5mal so große Wärmemenge zu binden. Ferner wird das Wasser unter der Einwirkung der heißen Explosionsflamme zum Teil verdampft, während ein ähnlicher Vorgang bei dem Gesteinstaub nicht stattfindet; dadurch wird noch eine weitere, sehr erhebliche Wärmemenge verbraucht. Falls daher gleiche Gewichtsmengen zur Wirkung kämen, würde das Wasser der Explosionsflamme viel mehr Wärme entziehen als der Gesteinstaub. Deshalb müßte auch eine wesentlich kleinere Wassermenge genügen, um eine Explosion zum Erlöschen zu bringen.

Nach unsern Versuchen ist dies jedoch nicht der Fall. Man verwendete zu den Wasserversuchen drehbar verlagerte Kasten mit Haltevorrichtung von derselben Art und Größe, wie für die Gesteinstaubversuche[1]. Um die stärkste, durch Schlagwetter und Dynamitschuß eingeleitete Kohlenstaubexplosion aufzuhalten, waren insgesamt 380 Liter (= 380 kg) Wasser erforderlich, die sich auf 4 solche Kasten verteilten. An Gesteinstaub brauchte man für die gleiche Explosion 400 kg, verteilt auf 4 Schranken, die sich an derselben Stelle befanden wie die Wasserkasten. Man kann also sagen, daß von beiden Löschmitteln etwa die gleichen Gewichtsmengen nötig waren, um eine unter bestimmten Bedingungen hergestellte Kohlenstaubexplosion aufzuhalten.

Schlagwetterexplosionen wurden durch 800 kg Gesteinstaub in der Schrankenzone selbst zum Stillstand gebracht. Bei Verwendung der gleichen Menge Wasser, die sich auf 9 Kasten verteilte, ging die Explosionsflamme bis zum 127. Streckenmeter, d. h. 15 m über den letzten Kasten hinaus. Die Explosion wurde also nicht unmittelbar an der Sicherungsstelle aufgehalten, sondern sie wurde nur begrenzt. Danach hat sich das Wasser gegen Schlagwetterexplosionen zwar noch als wirksam, jedoch als nicht ganz so gut erwiesen wie der Gesteinstaub auf Schranken. Mit größern Wassermengen sind noch keine Versuche angestellt worden.

Der Grund, weshalb Wasser in seiner Löschwirkung dem Gesteinstaub nur gleichkommt, bei den gefährlichsten Explosionen ihm sogar etwas unterlegen ist, obwohl es vermöge seiner Eigenschaften besser wirken müßte, besteht darin, daß das Wasser unter ungünstigern Bedingungen verwendet werden muß.

[1] vgl. S. 419, auch Abb. 11 daselbst.

Bei den Wasserkasten befindet sich das Löschmittel nicht offen im Streckenquerschnitt, sondern ist von Wandungen umschlossen. Daraus ergeben sich die gleichen Nachteile, wie sie in den frühern Ausführungen[1] für Gesteinstaubkasten eingehend dargelegt worden sind. Auch die Wasserkasten müssen umkippen, um ihren Inhalt freizugeben, und das Wasser stürzt dann mit einem Male heraus. Da die Kasten dem Umkippen aber einen bestimmten Widerstand entgegensetzen, während Explosionen sehr verschieden verlaufen können, so wird die Auslösung des Wassers zum Teil zu früh oder zu spät erfolgen. Am günstigsten wäre es, wenn die Kasten gerade entleert wären, wenn die Explosionsflamme an der Sicherungsstelle ankommt. Aber auch dann befindet sich ein Teil des Wassers schon auf der Sohle und an den Stößen, wo es weniger wirksam ist.

Das beim Umkippen der Behälter in den freien Streckenquerschnitt gelangende Wasser wird zwar von dem der Flamme vorauseilenden Luftstoß erfaßt; es wird aber infolge der Kohäsion, die seine Teilchen zusammenhält, nicht so leicht zerstäubt wie der schon aus getrennten Teilchen bestehende Gesteinstaub. Da auch der Luftstoß zu dem Zeitpunkt, an dem er die Kasten umkippen muß, damit sie beim Eintreffen der Flamme entleert sind, noch nicht seine größte Stärke erreicht hat und deshalb die großen, plötzlich in den Streckenquerschnitt fallenden Wassermassen nicht zu tragen vermag, so fällt ein Teil des Wassers auf die Sohle, ein anderer Teil wird gegen die Stöße und die Firste geschleudert. Dort bleibt das Wasser infolge der Adhäsion haften und ist dann nur noch insofern wirksam, als es eine nasse Zone bildet. Soweit diese reicht, wird der Kohlenstaub unschädlich gemacht; außerdem findet auch durch das am Streckenumfang befindliche Wasser noch eine gewisse Abkühlung der Explosionsflamme statt. Das Fortschreiten der Flamme geht aber im eigentlichen Streckenquerschnitt vor sich. Dort muß daher bei einer mit voller Gewalt dahineilenden Explosion in erster Linie auf die Flamme wärmeentziehend gewirkt werden. Für diese Wirkung gehen die an den Streckenumfang geschleuderten Wassermassen verloren.

Bei den Gesteinstaubschranken liegt dagegen das Löschmittel offen im Streckenquerschnitt. Sobald der Luftstoß der Explosion einsetzt, beginnt die Auslösung des Staubes. Er wird aber wegen seiner offenen Lage nicht etwa sogleich im ganzen weggeblasen, sondern der Luftstoß nimmt nur soviel Staub mit, wie er tragen kann. Der Staub liegt ziemlich fest, weil die untern Lagen durch die obern geschützt werden. Deshalb schiebt auch der Luftstoß den Staub nicht von den Schrankenbrettern herunter; vielmehr weht er immer nur die obere Schicht ab. Da diese eine geneigte Fläche bildet, so wird der Luftstoß, soweit er den Staubhaufen trifft, schräg nach oben geleitet. Infolgedessen wird der Staub zum Teil auch nach der Firste zu getrieben. Zum andern Teil gleitet er auf der dem Luftstoß abgekehrten Seite des Staubhaufens herab und fällt in den unterhalb der Schranke befindlichen Streckenquerschnitt, wo er dann

[1] s. S. 417 und 418.

ebenfalls mitgenommen wird. Je stärker der Luftstoß wird, desto schneller räumt er den Staubhaufen von den Schranken ab, desto mehr Staub wird mithin in der Zeiteinheit ausgelöst. Das Umkippen der Bretter und die plötzliche Auslösung des gesamten noch vorhandenen Staubes findet aber erst statt, wenn der Luftstoß schon sehr heftig ist und ihm die Flamme unmittelbar nachfolgt. Gegen vorzeitiges Umkippen sind die Schranken (mit festen Tragleisten) dadurch geschützt, daß die wagerecht liegenden Bretter nur eine geringe Angriffsfläche bieten. Die Hauptmenge des Gesteinstaubes der Schranken wird daher im richtigen Augenblick ausgelöst.

Wenn hiernach auch bei den Gesteinstaubschranken ein Teil des Löschmittels vorzeitig fortgetrieben wird und für die eigentliche Wirkung verlorengeht, so ist dieser Teil doch zweifellos geringer als bei den Wasserkasten. Es kommt hinzu, daß der Gesteinstaub, soweit er gegen die Streckenwandungen und die Türstöcke getrieben wird, nicht haftenbleibt; vielmehr wird der gesamte Gesteinstaub während der ganzen Explosionsdauer im Streckenquerschnitt schwebend gehalten. Aus alledem erklärt sich die günstigere Wirkung der Gesteinstaubschranken gegenüber den Wasserkasten.

Gleichwohl wird man auch letztere als ein brauchbares Mittel zur Bekämpfung von Explosionen ansehen dürfen, zumal die Wirkung des Wassers gegen Kohlenstaub mannigfaltiger ist als diejenige des Gesteinstaubes. Wie sich bei den Versuchen ergeben hat, wird der erreichbare Kohlenstaub von dem Wasser vollständig gebunden und zu Schlamm verwandelt; ferner wird der von der Explosion gegen den benetzten Streckenumfang geschleuderte Kohlenstaub sofort festgehalten.

Da bisher weder für Wasserkasten noch für Gesteinstaubschranken Erfahrungen darüber vorliegen, wie sich diese Schutzmittel im Ernstfall bewähren, so dürfte es sich empfehlen, die Wasserkasten als Mittel zum Aufhalten von Explosionen nicht gänzlich fallen zu lassen, sondern sie an geeigneten Stellen auch künftighin anzuwenden. Im allgemeinen wird allerdings den Gesteinstaubschranken der Vorzug zu geben sein.

Die Versuche mit den verschiedenen Bekämpfungsmitteln werden auf der Versuchsstrecke fortgeführt. Es ist anzunehmen, daß sich dabei noch weitere Gesichtspunkte für ihre Anwendung im Grubenbetriebe ergeben werden.

Zusammenfassung.

Die vorstehenden Darlegungen behandeln das Gesteinstaubverfahren zur Bekämpfung von Grubenexplosionen unter Zugrundelegung eingehender Versuche, die damit in der Versuchsstrecke ausgeführt worden sind. Zunächst wird die Art der Wirksamkeit des Gesteinstaubes näher erläutert. Vermöge seiner Eigenschaften vermag dieser Staub als Löschmittel für Flammen zu dienen, bei deren Entstehung oder weiterm Fortschreiten ein voreilender Luftstoß erzeugt wird, der den Gesteinstaub aufwirbelt und ihn, in der Luft schwebend, verdichtet. Um solche Flammen handelt es sich aber bei Grubenexplosionen. Hauptsächlich eignet sich der Gesteinstaub zum Schutz gegen Kohlenstaubexplosionen, er kann aber auch heftige Schlagwetterexplosionen zum Erlöschen bringen. Der Gesteinstaub kommt als Mittel zur Verhütung, zur Beschränkung und zum Aufhalten von Explosionen in Betracht.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen werden die Versuche, die mit den verschiedenen Arten der Anwendung des Gesteinstaubes angestellt worden sind, geschildert; die dabei erzielten Ergebnisse werden mitgeteilt und näher besprochen. Zur Verhütung von Explosionen bei der Schießarbeit hat sich der Gesteinstaub als brauchbar erwiesen, wenn er als Außenbesatz von Bohrlöchern oder zur Bestreuung des Kohlenstaubes verwendet wurde. Um Kohlenstaub- und auch Schlagwetterexplosionen zu beschränken, d. h. sie schon nahe am Entstehungspunkt abzulöschen, lieferten Gesteinstaub-Streuzonen recht günstige Ergebnisse. Am mannigfaltigsten gestalten sich die Mittel, die dazu bestimmt sind, Explosionen, nachdem sie sich voll entwickelt haben, durch Gesteinstaub aufzuhalten. Die wichtigsten sind die Schranken, die Kasten (auch Winkelkasten) und der Gesteinstaubbruch. Diese haben sich sämtlich bei den Versuchen als brauchbar bewährt, wenn auch mit gewissen Abstufungen. Am günstigsten zeigte sich die Wirkung der Schranken. Bei den andern Mitteln wurde die Auslösung des Gesteinstaubes als weniger vorteilhaft festgestellt; der Staub wurde nicht in gleichem Maße zur Erstickung der Explosionsflamme ausgenutzt. Dafür bieten diese Mittel einige andere Vorzüge.

Im Anschluß an die Versuche werden die Schlußfolgerungen, die sich daraus für die Anwendung des Gesteinstaubverfahrens ergeben, im einzelnen erörtert, und es wird auf Maßnahmen hingewiesen, die als zweckmäßig für die Bekämpfung von Explosionen im Grubenbetrieb anzusehen sind. Dabei haben auch die Schwierigkeiten Erwähnung gefunden, die sich hier und da der Anwendung des Gesteinstaubes entgegenstellen. Diese sind aber nicht so groß, daß dadurch der Wert des Verfahrens wesentlich herabgesetzt würde. Vielmehr erscheint der Gesteinstaub nach den gesamten Versuchen als ein hervorragendes Mittel zur Bekämpfung der Explosionsgefahr, das im Grubenbetrieb in mannigfaltiger Weise anwendbar ist und deshalb ernste Beachtung verdient.

Auszug aus den Deklinations-Beobachtungen zu Bochum und Langenberg in den Jahren 1914 bis 1918.

Mitteilung der Erdmagnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum.

Kurz nach Kriegsausbruch sind die regelmäßigen monatlichen Veröffentlichungen über die »Magnetischen Beobachtungen zu Bochum« in dieser Zeitschrift eingestellt worden. Es gelang indessen, wenn auch nicht ohne Störungen, die selbsttätig aufzeichnende Warte in Langenberg in Gang zu halten und auch einige absolute Messungen der Deklination in Bochum auszuführen. Die Versendung der täglichen Deklinationskurven an die Markscheider des Bezirks und andere ist demgemäß auch während des Krieges aufrechterhalten worden. Hiermit war dem

Zahlentafel 1.

Monats- und Jahresmittel sowie Abnahme der Deklination in den Jahren 1913 bis 1918.

Monat	Monatsmittel der Jahre						Abnahme der Deklination				
	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1914 gegen 1913	1915 gegen 1914	1916 gegen 1915	1917 gegen 1916	1918 gegen 1917
Januar . . .	11° 34,81′	11° 23,23′	11° 13,20′	11° 3,04′	10° 54,04′	10° 44,59′	—11,58′	—10,03′	—10,16′	— 9,00′	— 9,45′
Februar . . .	34,32	23,08	12,76	2,85	54,39	44,30	—11,24	—10,32	— 9,91	— 8,46	—10,09
März	34,14	22,60	12,84	2,22	52,88	44,00	—11,54	— 9,76	—10,62	— 9,34	— 8,88
April	33,32	21,94	11,74	1,58	51,85	43,58	—11,38	—10,20	—10,16	— 9,73	— 8,27
Mai	31,67	20,04	10,04	0,48	50,72	41,88	—11,63	—10,00	— 9,56	— 9,76	— 8,84
Juni	30,56	19,23	8,90	10° 59,49′	50,54	40,90	—11,33	—10,33	— 9,41	— 8,95	— 9,64
Juli	29,71	18,61	8,00	58,70	49,25	40,09	—11,10	—10,61	— 9,30	— 9,45	— 9,16
August	29,14	18,28	6,68	58,01	48,76	39,31	—10,86	—11,60	— 8,67	— 9,25	— 9,45
September . .	28,86	17,38	7,33	57,47	47,42	38,30	—11,48	—10,05	— 9,86	—10,05	— 9,12
Oktober . . .	28,44	16,72	6,31	57,19	46,55	36,84	—11,72	—10,41	— 9,12	—10,64	— 9,71
November . .	27,22	15,66	5,41	55,72	45,33	35,68	—11,56	—10,25	— 9,69	—10,39	— 9,65
Dezember . .	25,58	14,28	3,96	54,70	44,49	34,72	—11,30	—10,32	— 9,26	—10,21	— 9,77
Jahresmittel .	11° 30,65′	11° 19,25′	11° 8,93′	10° 59,29′	10° 49,69′	10° 40,35′	—11,40′	—10,32′	— 9,64′	— 9,60′	— 9,34′

Zahlentafel 2.

Tages- und Monatsmittel der Deklination in den Monaten Januar, Februar, März und April 1919.

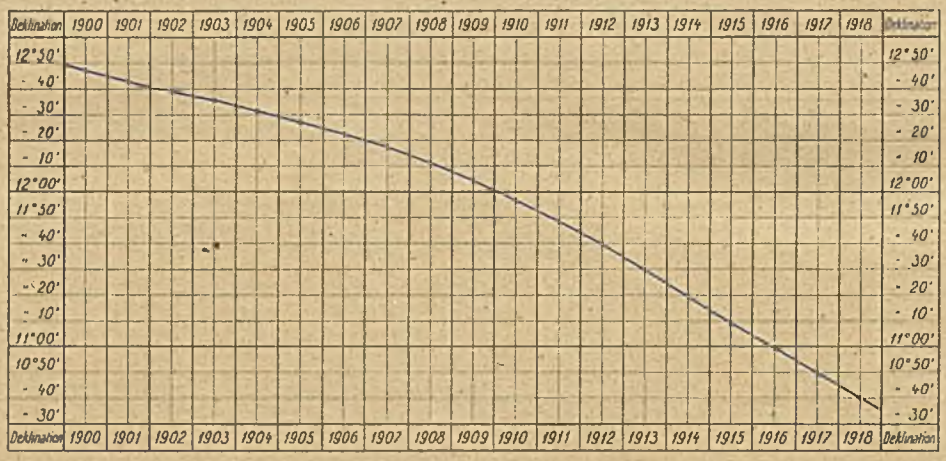
1919	Januar			Februar			März			April		
	8 h vorm.	2 h nachm.	Mittel	8 h vorm.	2 h nachm.	Mittel	8 h vorm.	2 h nachm.	Mittel	8 h vorm.	2 h nachm.	Mittel
1.	10° 34,2′	10° 37,4′	10° 35,8′	10° 36,8′	10° 38,2′	10° 37,5′	10° 33,5′	10° 41,5′	10° 37,5′	10° 29,5′	10° 40,2′	10° 34,8′
2.	33,5	36,9	35,2	33,5	38,6	36,0	34,0	36,2	35,1	27,4	40,1	33,8
3.	34,1	36,2	35,1	34,0	34,5	34,2	33,9	38,9	36,4	28,3	40,3	34,3
4.	34,5	36,6	35,6	33,5	39,2	36,4	42,2	35,0	38,6	32,6	38,9	35,8
5.	36,1	36,6	36,3	35,4	36,3	35,8	32,1	40,0	36,0	28,7	38,5	33,6
6.	34,1	36,1	35,1	33,9	35,7	34,8	31,6	39,9	35,8	29,4	43,9	36,6
7.	34,6	35,7	35,1	33,5	36,4	34,9	31,9	37,3	34,6	32,0	38,4	35,2
8.	36,5	36,6	36,5	31,9	36,0	34,0	31,7	37,6	34,6	25,3	38,4	31,8
9.	35,5	36,3	35,9	32,4	37,9	35,2	31,7	38,8	35,2	29,7	40,5	35,1
10.	33,6	37,7	35,6	32,4	39,2	35,8	31,5	37,5	34,5	29,7	38,4	34,0
11.	33,6	37,9	35,8	31,7	37,1	34,4	33,1	38,7	35,9	28,8	39,4	34,1
12.	33,6	38,3	35,9	32,4	39,0	35,7	33,4	39,2	36,3	28,0	43,1	35,6
13.	40,5	38,0	39,2	33,4	39,8	36,6	30,3	38,9	34,6	27,1	38,1	32,6
14.	43,1	37,8	40,4	32,6	35,8	34,2	31,7	43,8	37,8	28,6	39,8	34,2
15.	33,8	38,6	36,2	31,8	38,1	35,0	30,5	37,8	34,2	26,7	39,5	33,1
16.	35,3	41,4	38,4	34,2	36,0	35,1	30,5	43,2	36,8	25,7	39,6	32,6
17.	40,1	40,1	40,1	35,5	35,9	35,7	31,9	37,9	34,9	23,5	40,1	31,8
18.	36,1	37,4	36,8	34,2	38,1	36,2	29,6	37,4	33,5	33,9	37,8	35,8
19.	33,6	39,1	36,4	34,4	35,9	35,2	30,0	38,9	34,4	29,2	37,8	33,5
20.	34,6	39,6	37,1	32,4	37,0	34,7	30,6	48,6	39,6	27,0	36,1	31,6
21.	32,1	37,4	34,8	28,9	41,0	35,0	30,6	37,6	34,1	26,4	37,6	32,0
22.	34,1	38,1	36,1	34,9	41,1	38,0	31,5	39,2	35,4	28,5	37,1	32,8
23.	33,6	37,6	35,6	35,5	44,1	39,8	31,5	41,6	36,6	28,1	41,8	35,0
24.	33,7	39,1	36,4	32,2	36,6	34,4	28,4	38,6	33,5	27,6	35,4	31,5
25.	33,4	38,3	35,8	31,7	38,3	35,0	30,0	40,9	35,4	29,1	34,9	32,0
26.	33,7	38,6	36,2	31,0	38,9	34,9	27,8	41,1	34,4	27,1	36,2	31,6
27.	33,5	37,7	35,6	32,4	37,9	35,2	28,7	45,4	37,0	26,0	37,4	31,7
28.	34,4	39,1	36,8	41,0	38,5	39,8	30,7	39,2	35,0	27,8	36,5	32,2
29.	33,3	39,1	36,2				27,9	40,4	34,2	29,8	38,5	34,2
30.	33,5	40,6	37,0				28,1	43,3	35,7	29,8	39,7	34,8
31.	33,4	40,1	36,8				29,7	43,4	36,6			
Monatsmittel	10° 34,83′	10° 38,07′	**10° 36,45**	10° 33,48′	10° 37,90′	**10° 35,69′**	10° 31,31′	10° 39,93′	**10° 35,62′**	10° 28,38′	10° 38,80′	**10° 33,59′**

unmittelbaren praktischen Bedürfnis des Bergbaues zunächst genügt.

Vorstehend sind die Ergebnisse der inzwischen erfolgten Auswertung der Originalkurven zusammengestellt. Die Zahlentafel 1 enthält die Monats- und Jahresmittel sowie die Abnahme der Deklination von 1913 bis 1918. Die Monatsmittel ergaben sich aus den Augenblickswerten 8 Uhr vormittags und 2 Uhr nachmittags, wie sie z. B. für die Monate Januar bis April 1919 in der Zahlentafel 2 zusammengestellt sind. Nach den Beobachtungen in den Jahren 1909 bis 1913 waren die aus den genannten Augenblickswerten abgeleiteten Monatsmittel nur um rund eine Minute größer als die aus sämtlichen Stundenmittelwerten gebildeten Monatsmittel[1]. In Anbetracht dieses geringfügigen Unterschiedes wird die ausführliche Bearbeitung der Kurven und die Drucklegung der Stundenmittelwerte mit Rücksicht auf die Zeitverhältnisse zurückgestellt. Auf Wunsch stehen jedoch die Vervielfältigungen der Original-Deklinationskurven jederzeit zur Verfügung.

Nach Zahlentafel 1 ist die jährliche Deklination von 11° 30,65' im Jahre 1913 auf 10° 40,35' im Jahre 1918 zurückgegangen, so daß in 6 Jahren eine Gesamtabnahme von 50,3' vorliegt. Die stärkste Abnahme mit 11,40' zeigt das Jahr 1914.

[1] s. Glückauf 1914, S. 1131.



Verlauf der Deklination von 1900–1918.

Das vorstehende Schaubild gewährt einen Überblick über den Verlauf der Deklination seit dem Jahre 1900.

In Zukunft werden die Augenblickswerte 8 Uhr vormittags und 2 Uhr nachmittags und die daraus abgeleiteten Tagesmittel unter der Bezeichnung »Magnetische Beobachtungen zu Bochum«, entsprechend der Zahlentafel 2, hier wieder regelmäßig veröffentlicht werden.

Volkswirtschaft und Statistik.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat. In der Zechenbesitzerversammlung vom 11. Juni wurden die Richtpreise für die Zeit vom 16. d. M. bis Ende Juli festgesetzt und für Kohle im allgemeinen um 10 ℳ, für Koks im allgemeinen um 15 ℳ für die Tonne erhöht; für Nußkohle beträgt die Preiserhöhung 11 ℳ und für minderwertige Brennstoffsorten (Schlammkohle, Mittelprodukt, minderwertige Feinkohle, Koksgrus usw.) 2,50 ℳ für die Tonne. Der Preis für Brechkoks I–III erhöht sich um 18 ℳ. Für Preßkohle stellen sich die Richtpreise unter Berücksichtigung einer neuen Erhöhung des Pechpreises um 11,75 ℳ je Tonne höher als die Maipreise.

Diesen Beschlüssen sind Verhandlungen mit den Führern der Bergarbeiterverbände voraufgegangen, welche die Notwendigkeit einer Lohnerhöhung von durchschnittlich 2 ℳ je Mann und Schicht ergeben haben. Bei der mißlichen Lage, in der sich die seit Monaten schon unter denkbar ungünstigen Verhältnissen arbeitenden Zechen befinden, konnten sie die Lohnerhöhung nicht ohne eine entsprechende Aufbesserung der Preise vornehmen. Der Umfang dieser Preiserhöhungen ist das Ergebnis eingehender Verhandlungen und sorgfältiger Berechnungen.

Die Beratungen über den Ausgleichfonds brachten noch kein Ergebnis; sie sollen fortgesetzt werden.

Kohleneinfuhr der Schweiz im Jahre 1918[1]. Der Bezug der Schweiz an mineralischem Brennstoff gestaltete sich in der Kriegszeit wie folgt:

Jahr	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle t	Rohbraunkohle t
1913	1 969 454	439 495	968 530	1 528
1914	1 697 251	451 452	956 802	2 392
1915	1 868 999	588 940	852 293	1 210
1916	1 625 097	815 264	704 613	6 553
1917	1 227 564	620 878	415 404	6 027
1918	1 158 508	673 853	288 778	20 260

Danach war im letzten Jahre die Einfuhr von Steinkohle um 811 000 t oder 41,18% kleiner als 1913, bei Preßkohle ergab sich ein Ausfall von 680 000 t oder 70,18%, dagegen verzeichnete Koks eine Steigerung um 234 000 t oder 53,32%, und an Rohbraunkohle wurde bei 20 000 t in 1918 sogar die dreizehnfache Menge eingeführt wie im letzten Friedensjahre. Für 1918 folgen nachstehend noch einige nähere Angaben. Gegen das Vorjahr war in 1918 die Einfuhr der Schweiz an Rohbraunkohle und Koks um 14 000 t und 53 000 t größer; dagegen verzeichnete der Bezug von Steinkohle und Preßkohle einen Rückgang um 69 000 t und 127 000 t. Die Lieferungen Deutsch-

[1] Schweizerische Handelsstatistik 1918, 4. Vierteljahr.

lands einschl. Belgiens an Steinkohle und Preßkohle weisen im ganzen genommen eine Abnahme, die Sendungen der Länder des Vierverbandes eine Zunahme auf.

	4. Vierteljahr 1917 t	4. Vierteljahr 1918 t	Ganzes Jahr 1917 t	Ganzes Jahr 1918 t	1918 gegen 1917 ± t
Steinkohle					
Deutschland . .	251 070	121 545	1066809	948 186	– 118 623
Österr.-Ungarn	191	10	223	924	+ 701
Frankreich . .	5 992	20 632	11 757	69 482	+ 57 725
Belgien . . .	21 665	28 921	146 143	127 034	– 19 109
Großbritannien	15	1 600	2 632	12 882	+ 10 250
zus.	278 932	172 708	1227564	1158508	– 69 056
Braunkohle					
Österr.-Ungarn	510	983	6 018	20 211	+ 14 193
Andere Länder	—	1	9	49	+ 40
zus.	510	984	6 027	20 260	+ 14 233
Koks					
Deutschland . .	103 926	105 960	578 814	607 283	+ 28 469
Österr.-Ungarn	4 050	155	4 218	6 390	+ 2 172
Frankreich . .	3 995	2 004	16 670	21 238	+ 4 568
Belgien . . .	107	—	6 131	195	– 5 936
Großbritannien	6 228	21 202	15 024	38 747	+ 23 723
Andere Länder	—	—	21	—	– 21
zus.	118 306	129 321	620 878	673 853	+ 52 975
Preßkohle					
Deutschland . .	88 553	33 596	407 563	287 770	– 119 793
Österr.-Ungarn	—	—	357	—	– 357
Belgien . . .	879	—	7 403	887	– 6 516
Andere Länder	30	23	81	121	+ 40
zus.	89 462	33 619	415 404	288 778	– 126 626

Die Kohlenausfuhr der Vereinigten Staaten im Jahre 1918. Im Kriege hat die amerikanische Kohle auf Märkten Absatz gefunden, die ihr früher wegen ihres hohen Preises so gut wie vollständig verschlossen waren. Im letzten Jahre gingen an Weichkohle 19,96 Mill. t im Wert von 78,66 Mill. $ aus dem Lande, d. s. 422 000 t mehr als im Jahre 1917, dagegen erfuhren die Bunkerverschiffungen einen Abfall um 1,26 Mill. t; der Rückgang erklärt sich aus dem Aufenthalt der amerikanischen Kriegsflotte in den britischen Gewässern, wo englische Kohle gebunkert werden konnte. Die Ausfuhr von Hartkohle wird für das letzte Jahr auf 4,45 Mill. t angegeben im Werte von 29,22 Mill. $. Der Auslandversand von Koks erreichte 1,51 Mill. t im Wert von 11,86 Mill. $. Über die Ausfuhr von Weichkohle unterrichtet nach Menge und Wert für die letzten beiden Jahre die folgende Zusammenstellung.

Bestimmungsland	1917 Menge t	1917 Wert $	1918 Menge t	1918 Wert $
Italien	1 099 508	3 509 066	9 994	47 710
Kanada . .	12 991 523	32 839 788	16 191 364	57 122 873
Panama	520 760	1 728 966	504 126	2.146 085
Mexiko	191 740	825 488	162 631	750 731
Kuba	1 445 722	5 130 860	1 440 457	8 476 213
Sonstiges Westindien	265 237	1 082 955	254 501	1 503 486
Argentinien	706 776	2 777 069	178 899	1 050 717
Brasilien . . .	756 592	3 417 485	559 099	3 489 163
Chile	329 832	1 350 754	300 082	1 905 885
Uruguay . . .	101 959	414 153	228 954	1 392 994
And. Länder	1 124 056	4 289 846	125 954	778 999
zus.	19 533 705	57 366 428	19 956 009	78 664 856

Bemerkenswert ist das fast gänzliche Aufhören der Verschiffung amerikanischer Kohle nach Italien im letzten Jahre. Während dieses Land 1917 noch 1,1 Mill. t Kohle aus der Union erhalten hatte und im Jahre vorher sogar 2,83 Mill. t, belief sich 1918 sein Bezug von dort nur auf rd. 10 000 t. Auch die Zufuhren nach den andern europäischen Ländern können im letzten Jahre nur ganz geringfügig gewesen sein; sie sind in der voraufgegangenen Zusammenstellung, soweit sie nicht nach Italien gegangen sind, in »andere Länder« einbegriffen. Diese erhielten 1918 im ganzen nur 126 000 t, dagegen belief sich in dem Jahre Juli 1916/Juni 1917 der Bezug Europas an amerikanischer Kohle unter Ausschluß Italiens immerhin auf 536 000 t, und im Jahre zuvor hatte er 800 000 t betragen.

Ausfuhr amerikanischer Kohle nach Europa (1000 t).

Bestimmungsland	1912/13	1913/14	1914/15	1915/16	1916/17
Frankreich	16	47	51	180	121
Italien	332	776	1 628	2 833	1 100
Norwegen	—	—	64	45	68
Portugal	—	—	17	32	55
Spanien	50	43	101	161	210
Schweden	—	—	46	251	33
Andere Länder	78	57	154	136	49
zus.	476	923	2 061	3 638	1 636

Größere Mengen amerikanischer Kohle haben im Kriege außer Italien noch erhalten Schweden (mit einer Höchstmenge von 251 000 t in 1915/16) Spanien (210 000 t in 1916/17), Frankreich (180 000 t in 1915/16). Groß sind die Fortschritte, welche die Kohle der Union auf den südamerikanischen Märkten gemacht hat. Hierüber unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Ausfuhr amerikanischer Kohle nach Südamerika (1000 t).

	1912/13	1913/14	1914/15	1915/16	1916/17	1917/18	1918 (Kalenderjahr)
Argentinien	39	139	564	783	709	248	179
Brasilien . . .	236	239	527	681	758	625	559
Chile	112	84	58	152	331	.	300
Peru	9	—	4	21	40	.	.
Uruguay . .	4	62	104	155	102	109	229
And. Länder	44	56	42	58	49	.	.
zus.	444	580	1 299	1 850	1 989	.	.

Im letzten Jahre ist jedoch gegen 1916/17 wieder ein bedeutender Rückschlag eingetreten. Die Versendungen nach Argentinien waren um 530 000 t kleiner, die nach Brasilien haben rd. 200 000 t, nach Chile 31 000 t abgenommen, wogegen Uruguay eine Zunahme seiner Bezüge um 27 000 t verzeichnen konnte. Die Steigerung der amerikanischen Kohlenlieferungen nach Südamerika steht im ursächlichen Zusammenhang mit dem starken Rückgang der Lieferungen britischer Kohle dorthin, über die die folgende Zusammenstellung Aufschluß gibt.

Ausfuhr britischer Kohle nach Südamerika (1000 l. t).

	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Argentinien . . .	3 694	2 883	1 619	728	309	258
Brasilien	1 887	1 177	498	197	238	170
Chile	589	377	46	24	13	9
Peru	17	16	3	2	2	—
Uruguay	724	551	333	179	200	162
zus.	6 911	5 004	2 499	1 130	762	599

Danach beliefen sich die Verschiffungen britischer Kohle nach Südamerika im letzten Jahre bei rd. 600 000 t nur auf etwa ein Zwölftel ihres Umfanges im letzten Friedensjahr.

Roheisen- und Stahlgewinnung Kanadas[1] im Jahre 1918. Nach einem vorläufigen Bericht der kanadischen Bergverwaltung wurden im letzten Jahre in Kanada 1 194 000 sh. t Roheisen erblasen gegen 1 170 480 t in 1917. Davon waren 30 425 t aus Schrot im elektrischen Ofen gewonnen worden, 966 409 t waren basisches, 15 415 Bessemereisen, 181 696 t Gießerei- und Schmiedeeisen. Die Roheisenausfuhr belief sich in 1918 auf 2130 t.

An Eisenverbindungen, in der Hauptsache Ferrosilizium, wurden im letzten Jahr 44 700 t hergestellt gegen 43 465 t im Vorjahr.

Die Erzeugung von Stahlblöcken und Stahlguß belief sich 1918 auf 1 893 000 sh. t, darunter 1,82 Mill. Stahlblöcke und 73 000 t Gußstücke.

Die Erzeugung von Elektrostahl ist für das letzte Jahr auf 120 000 t zu schätzen gegen 50 467 t in 1917, 19 639 t in 1916, 5625 t in 1915 und 61 t in 1914.

Die Eisenerzgewinnung Kanadas war 1918 bei 206 820 t etwas kleiner als im Vorjahr, wo sie 215 302 t betrug; 197 637 t der letztjährigen Förderung stammten aus der Provinz Ontario und 8153 t aus der Provinz Quebec.

[1] Nach Iron Age 1919, S. 811.

Vereine und Versammlungen.

Die ordentliche Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund findet am 30. Juni, vormittags 11½ Uhr, im Dienstgebäude des Vereins statt. Die Tagesordnung lautet: 1. Bericht des Rechnungs-Ausschusses und Wahl eines neuen Ausschusses. 2. Festsetzung des Haushaltsplans für das Jahr 1920. 3. Neu- und Ergänzungswahlen für den Vorstand.

Die Hauptversammlung des Zechen-Verbandes findet am 30. Juni, mittags 12 Uhr, im Dienstgebäude des Bergbau-Vereins statt. Die Tagesordnung lautet: Bericht des Rechnungs-Ausschusses und Wahl eines neuen Ausschusses. 2. Festsetzung des Haushaltsplans. 3. Bericht des Geschäftsführers.

Die ordentliche Generalversammlung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund findet am 30. Juni, nachmittags 1½ Uhr, im Dienstgebäude des Bergbau-Vereins statt. Die Tagesordnung lautet: 1. Bericht der Rechnungs-Revisions-Kommission für das Geschäftsjahr vom 1. April 1918 bis 31. März 1919, Antrag auf Entlastung des Vorstandes und der Geschäftsführung sowie Neuwahl der Rechnungs-Revisions-Kommission für das Geschäftsjahr vom 1. April 1919 bis 31. März 1920. 2. Festsetzung des Haushaltsplans für das Geschäftsjahr vom 1. April 1919 bis 31. März 1920. 3. Neuwahlen für den Vorstand. 4. Antrag auf Änderung des § 5 Abs. IV der Vereinssatzungen. 5. Bericht über die Vereinstätigkeit. 6. Geschäftliches.

Patentbericht.

Anmeldungen,
die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 19. Mai 1919 an:

5 a. Gr. 2. Z. 10 430. Wilhelm Zimmermann, Erkelenz (Rhld.). Bohr- und Förderanlage für Erdöl. 23. 5. 18.

21 h. Gr. 3. A. 31 093. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Einrichtung zum elektrischen Erhitzen von nichtleitenden oder feuergefährlichen Flüssigkeiten. 24. 10. 18.

26 a. Gr. 6. B. 84 597. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., Bunzlau (Schles.). Retortenofen mit wagerecht oder schräg liegenden Retorten und schmalen Heizzügen; Zus. z. Anm. B. 80 623. 20. 9. 17.

40 a. Gr. 4. E. 23 308. Erzröstgesellschaft m. b. H., Köln (Rhein) und Josef Walmrath, Köln-Ehrenfeld, Subbelratherstr. 109. Befestigung der Zähne an Rührarmen für mechanische Röstöfen, bei der die Zähne einzeln und unabhängig voneinander ausgewechselt werden können. 6. 7. 18.

74 a. Gr. 26. B. 86 601. Friedrich Buchholz, Düsseldorf, Palmenstr. 21. Vorrichtung zum Verhüten von Treibriemendiebstählen. 12. 6. 18.

74 c. Gr. 11. S. 49 637. Hermann Semann, Hamburg, Goßlerstr. 65. Vorrichtung zum Überwachen der Ausführung der Befehle bei Steuerung von Maschinen, bei der die jeweilige Stellung eines in Verbindung mit mehrern Rohren stehenden umsteuerbaren Organes durch ein Signal angezeigt wird. 14. 2. 19.

87 b. Gr. 3. F. 40 405. Fabrik elektrischer Maschinen und Apparate Dr. Max Levy, Berlin. Mechanisches Schlagwerkzeug mit Kolbengetriebe und lose schwingendem Bär. 27. 11. 15.

Vom 22. Mai 1919 an:

5 b. Gr. 13. D. 34 939. Deutsche Oxhydric A.G., Sürth (Rhein). Bohrhammer mit Vorrichtung zum zeitweiligen stärkern Ausblasen des Bohrloches durch das Druckmittel; Zus. z. Anm. G. 46 459. 11. 9. 18.

5 b. Gr. 13. G. 46 459. Deutsche Oxhydric A.G., Sürth (Rhein). Langhub-Gesteinbohrhammer mit Vorrichtung zum zeitweiligen stärkern Ausblasen des Bohrloches durch das Druckmittel. 28. 3. 18.

35 a. Gr. 9. Sch. 50 559. Richard Schütz, Essen-West, Bottroperstr. 52. Verfahren zum Beschicken von Förderkörben. 29. 9. 16.

35 c. Gr. 3. A. 31 296. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Druckluftbremse für Fördermaschinen; Zus. z. Anm. A. 30 941. 4. 1. 19.

80 c. Gr. 13. L. 46 052. Herm. Löhnert, Bromberger Maschinenbau-Anstalt A.G., Bromberg. Brech- und Austragevorrichtung für Schachtöfen. 12. 1. 18.

80 c. Gr. 13. Sch. 52 378. Carl Schneider, Ribnitz (Mecklbg.). Brechend wirkender Drehrost für Schachtöfen. 22. 12. 17.

Versagung.

Auf die am 26. April 1915 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung:

21 h. F. 37 551. Vorrichtung zum Verbrennen der auf ihren Kohlenstoffgehalt zu untersuchenden Proben von Eisen, Stahl, Ferrolegierungen usw.

ist ein Patent versagt worden.

Änderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannte Firma übertragen worden:

5 a. *301 077* (1917, 790), *301 868* (1917, 865), *303 119* (1918, 132), *308 326* (1918, 683). Albert Stache, Hannover.

5 d. *309 616* (1918, 793). Albert Stache, Hannover.

35 a. *274 134* (1914, 980). Ed. Züblin & Co., Straßburg (Els.).

Gebrauchsmuster-Eintragungen,
bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 19. Mai 1919.

10 a. *702 833.* Wilhelm Müller, Essen, Rellinghauserstraße 159. Steigrohr für Koks- und Gasöfen. 24. 1. 19.

10 a. *702 962.* Eugen Bellmann, Essen-West, Harkortstraße 2. Koksofentür. 24. 3. 19.

20 a. *703 174.* Franz Bergt, Alten b. Dessau. Sicherheits-Seilklemme. 27. 3. 19.

20 c. *702 991.* Heinz Böhmer, Dudweiler. Kastenkippwagen. 27. 3. 19.

24 e. *703 284.* Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. Steuerung für Koksgasgeneratoren. 29. 3. 19.

81 e. *702 856.* Bernhard Backhaus, Aplerbeck (Westf.). Scheibenförderer. 15. 3. 19.

81 e. *703 166.* J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock, und Fritz Dellmann, Köln, Schildergasse 48. Wagenkipper mit neigbarer Kippbühne. 24. 3. 19.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf 3 Jahre verlängert worden:

5 b. *683 859.* Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Bohrkrone usw. 26. 4. 19.

26 d. *647 012.* Heinrich Bauerochse, Dortmund, Lippstädterstr. 14. Füllkörper für Skrubber u. dgl. 29. 4. 19.

26 d. *655 112.* August Müller, Dessau, Birkenhof. Einrichtung zur Richtungsänderung des Gasstromes usw. 3. 5. 19.

50 c. *644 351.* Richard Wahle, Hilden (Rhld.). Vorrichtung zur Verhütung von Brüchen bei Wurfringmühlen. 19. 4. 19.

59 c. *644 713.* Wilh. Strube, G. m. b. H., Magdeburg-Buckau. Dampfstrahlpumpe. 20. 2. 19.

59 c. *645 640.* Schuchardt & Schütte, Berlin. Räderpumpe. 28. 2. 19.

61 a. *661 273.* Deutsche Gasglühlicht-A.G. (Auergesellschaft), Berlin. Gasschutzmaske. 3. 5. 19.

81 e. *649 660.* Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A.G., Braunschweig. Anordnung eines Hilfsluftrohres usw. 24. 4. 19.

81 e. *650 450.* Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A.G., Braunschweig. Absackrohr usw. 24. 4. 19.

81 e. *668 276.* Fa. C. Eitle, Stuttgart. Tragrollenbefestigung usw. 24. 4. 19.

Deutsche Patente.

12 k (5). *312 426,* vom 6. November 1913. Dr. Bamberg & Co. Chemische Gesellschaft m. b. H. in Köln. *Verfahren zur Erhöhung der Ammoniakausbeute bei dem Betriebe von Gaserzeugern.*

Die in den Erzeugern zu vergasenden Stoffe (Kohle o. dgl.) sollen in einem entsprechenden Verhältnis mit Metallsalzen oder deren Lösungen versetzt werden. Infolge Bindung des atmosphärischen Stickstoffs bilden sich Metall-Kohlenstoff-Stickstoff-Verbindungen. Diese Verbindungen sollen durch Eindrücken von Wasserdampf, gesättigtem oder überhitztem Dampf oder fein zerteiltem Wasser in den Generator verseift werden, wodurch sich Ammoniak bildet, das aus dem Generator abgeführt wird.

19 e (1). *302 473,* vom 7. März 1915. Firma Robert Bosch in Stuttgart. *Vorrichtung zum Bohren von Minengängen und ähnlichen engen Stollen.*

Das Patent ist auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne voraufgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt.

An einer auf einer zwischen den Seitenwänden des Stollens festgeklemmten Stange dreh- und verschiebbar aufgehängten Stange ist ein mittels eines Kreuzgelenkes mit einem Motor gekuppelter Erdbohrer befestigt. Die zwischen den Stollenwänden festklemmbare Stange kann aus einem hohlen Mittelstück, das kürzer ist als die Stollenbreite, und zwei verschieb- und feststellbaren Spitzen bestehen.

21 e (53). *312 246,* vom 26. Mai 1916. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Schalteinrichtung für Pumpenelektromotoren.*

Ein Kessel, in Abhängigkeit von dessen Wasserstand die Pumpenelektromotoren aus- und eingeschaltet werden sollen, ist mittels zweier biegsamer Schläuche oben und unten mit einem Behälter verbunden, der an dem einen Arm eines den Pumpenschalter steuernden zweiarmigen Hebels befestigt ist, dessen andern Arm ein Gewicht belastet.

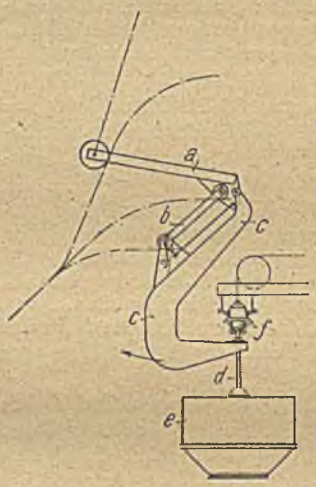
23 c (1). *312 376,* vom 30. September 1917. Walter Ostwald in Großbothen (Sa.). *Verfahren zur Erhöhung der Aufnahmefähigkeit von Schmierölersatzmitteln, besonders Teerölen o. dgl., für kolloide Schmierstoffe, beispielsweise kolloiden Graphit.*

Den Ersatzmitteln sollen zwecks Neutralisation alkalische Stoffe, vorzugsweise Magnesiumhydroxyd, zugesetzt werden.

26 a (14). *312 269,* vom 30. Juni 1918. Joseph Lersch in Essen-Rüttenscheid. *Füllochverschluß für Kammeröfen.*

Der Verschluß besteht aus einem Deckel, der auf einer Fläche oder auf beiden Flächen mit einem spitz zulaufenden Ringwulst versehen ist. Letzterer greift in eine entsprechend geformte Nut eines auf dem Fülloch befestigten Ringes ein.

35 a (1). *312 474,* vom 31. März 1916. Deutsche Maschinenfabrik A.G. in Duisburg. *Schrägaufzug für Trichterkübelbegichtung.*



Der den Kübel *e* an der Stange *d* tragende Haken *c* des Schrägaufzuges ist so mit dessen Katze *a-b* verbunden, daß er, wenn der Kübel in seiner höchsten Lage angekommen ist, bei der weitern Bewegung der Katze *a-b* so ausgeschwenkt wird, daß er zuerst den Kübel selbsttätig in den Lasthaken *f* eines zweiten Hebezeuges oder Fahrzeuges einhängt und dann die Stange *d* und damit den Kübel freigibt. Dieser kann infolgedessen von dem zweiten Hebezeug oder Fahrzeug weiterbefördert werden. Beim Beginn der Abwärtsbewegung der Katze wird der Haken *c* in die dargestellte Lage zurückgeschwenkt, wobei er den Kübel aus dem Lasthaken *f* aushängt und festhält, so daß er sich mit der Katze abwärts bewegt.

35 b (8). *312 378,* vom 8. Februar 1918. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Drehstrom-Bremsschaltung für Umkehrbetriebe.*

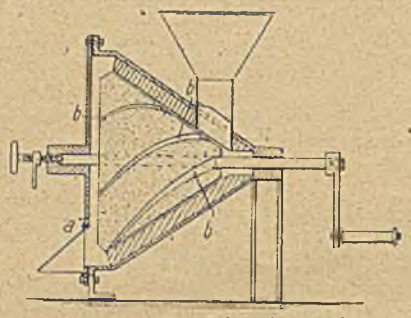
Die Schaltung ist so ausgebildet, daß die Bremsstellungen erst beim Zurückschalten von den Fahrstellungen nach der Kontroller-Nullage wirksam werden, während sie beim Einschalten des Kontrollers Nullstellungen bilden. Es kann ein Zeitrelais o. dgl. vorgesehen werden, durch das der Motor auf den Bremsstellungen oder auf einem Teil dieser Stellungen nach einer bestimmten Zeit selbsttätig abgeschaltet wird. Ferner kann eine Sperrvorrichtung mit Schleppwalze vorgesehen werden, durch die der Bremsstrom abgeschaltet wird, sobald das Triebwerk in eine Bewegung übergeht, die der Bewegung, die sich an der Steuervorrichtung einstellen läßt, entgegengerichtet ist.

46 d (5). *312 403,* vom 7. Dezember 1917. Dr. Kurt Pelikan in Königsberg (Pr.). *Antriebmaschine für Förderrinnen mit regelbarem Kolbenrückgang, besonders für Druckluftbetrieb.* Zus. z. Pat. 311 530. Längste Dauer: 15. Juni 1932.

Bei der Maschine ist die während des Arbeitskolbenrückganges durch einen Verdichtungsdruck beaufschlagte wirksame Arbeitskolbendifferentialfläche kleiner als die andersseitig wirksame Arbeitskolbenfläche, die während des Hinganges mit Frischluft beaufschlagt war. Die ver-

schiedenen Hübe des Arbeitskolbens werden ferner durch eine frühere oder spätere Umsteuerung des Kolbens erzielt, wenn sich dieser unter Einwirkung von Druckluft auf die wirksame Arbeitskolbendifferentialfläche auf dem Rückgange befindet.

50 c (3). *312 512*, vom 28. Februar 1917. Emil Ehnert in Sangerhausen. *Zerkleinerungsmaschine mit kegelförmigem Mahlstein.*



Der Mahlstein *a* der Maschine ist auf seinem Umfang mit schraubenförmigen Nuten *b* versehen, die von der Spitze nach der Grundfläche des Kegels an Breite und Tiefe abnehmen, so daß sie als Einzugskanäle für das Mahlgut dienen. Die Nuten können von ihrem nach der Kegelspitze zu gerichteten Ende mit besondern Verbreiterungen versehen sein.

74 b (4). *312 420*, vom 8. Januar 1918. Paul Wiedemann in Billerbeck (Westf.). *Vorrichtung zum Anzeigen des Vorhandenseins explosiver Gase in der Atmosphäre.*

Eine aus zwei gegeneinander federnden Hälften bestehende, teilweise luftleer gemachte Kapsel ist so in den Stromkreis einer elektrischen Lampe eingeschaltet, daß diese bei gewöhnlichem Luftdruck in dem die Kapsel umgebenden Raum brennt, jedoch erlischt, wenn infolge Auftretens von Grubengasen der Luftdruck in dem Raum sinkt und die Kapselhälften durch Federwirkung auseinander gedrückt werden.

74 c (10). *312 429*, vom 8. Mai 1917. Deutsche Telephonwerke G. m. b. H. in Berlin. *Schaltvorrichtung für Förderanlagen mit Einschaltung der Sohlen durch den Teufenanzeiger.*

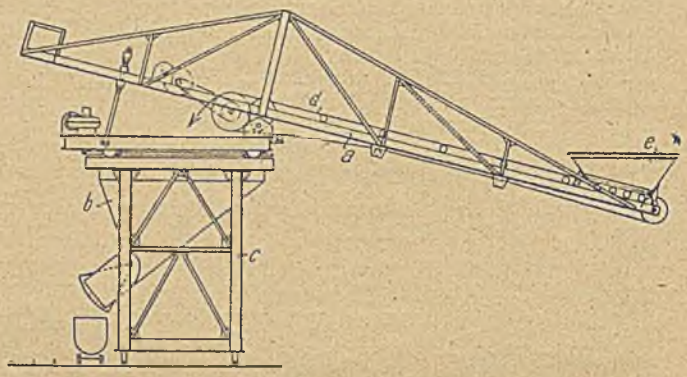
Auf den Sohlen ist der die Kontaktvorrichtung des Signalstromes beeinflussende, unter Federdruck stehende Teil des vom Teufenzeiger bewegten Gleitstückes mit diesem Gleitstück beweglich verbunden und so mit einer seine Bewegung verzögernden Vorrichtung, z. B. einer Flüssigkeitsbremse, in Verbindung gebracht, daß der Teil erst bei längerm Stillstand des Gleitstückes auf die Kontaktvorrichtung zur Wirkung kommt.

81 e (2). *312 363*, vom 20. September 1917. Nils Fredriksson in Svedala (Schweden). *Gliederförderband.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Schweden vom 30. September 1916 beansprucht.

Das in wagerechter Ebene umlaufende Förderband besteht aus einzelnen zum Tragen des Fördergutes dienenden, durch eine Kette o. dgl. verbundenen Platten, die auf Tragschienen gleiten, von denen die eine zwecks Kippens der Platten gesenkt werden kann. Die die Platten verbindende Kette ist außen mit Vorsprüngen versehen, von denen die auf der einen Seite der Kette liegenden zum Verschieben des Förderbandes in dessen Querrichtung und die auf der andern Seite der Kette liegenden zum Senken und Heben der senkbaren Tragschiene dienen.

81 e (36). *312 509*, vom 17. Mai 1918. Otto Kammerer in Charlottenburg und Wilhelm Ullrich Arbenz in Zehlendorf, Wannseebahn. *Fahrbarer Trichter zur Aufnahme des Schaufelinhalts eines Schaufelbaggers.*

Auf dem Fahrgestell *c* des Trichters *b* ist der Ausleger *a*, der an dem Gestell dreh- und einstellbar gelagert sein kann, mit der endlosen Fördervorrichtung *d* angeordnet. Am freien Ende des Auslegers ist oberhalb der Fördervorrichtung der Hilfstrichter *e* vorgesehen, der solche Abmessung



hat, daß er den ganzen Inhalt der Schaufel des Baggers aufnehmen kann. Der Hilfstrichter, der in der Längsrichtung des Auslegers verschiebbar sein kann, wird mit Hilfe des Auslegers so eingestellt, daß er das Baggergut unmittelbar an der Grabstelle aufzunehmen vermag. Er gibt seinen Inhalt allmählich an die Fördervorrichtung *d* ab, die das Gut in den Trichter *b* abwirft.

85 f (6). *312 341*, vom 28. November 1916. Fritz Tesch in Mörs (Rhein). *Brause für Waschkauen und ähnliche Anlagen.*

Unter einer Düse ist achsrecht eine Kegelfläche aufgehängt und darunter eine im Querschnitt dreieckiger, abwechselnd außen und innen mit Rinnen versehener Ring so befestigt, daß das von der Kegelfläche abfließende Wasser durch seine Rinnen strömt.

Bücherschau.

Grundzüge der Bergbaukunde, einschließlich Aufbereitung und Brikettieren. Von Emil Treptow, Kgl. Sächs. Geh. Bergrat, Professor der Bergbaukunde an der Bergakademie Freiberg. 2. Bd. Aufbereitung und Brikettieren. 5., verm. und vollst. umgearb. Aufl. 272 S. mit 289 Abb. und 12 Taf. Wien 1918, Waldheim-Eberle A.G. Preis geh. 15,80 ℳ, geb. 20 ℳ.

Dem bereits vor längerer Zeit erschienenen ersten Band[1], der eigentlichen Bergbaukunde, ist nunmehr auch der zweite Band, die Aufbereitung, gefolgt. Es ist mit Freude zu begrüßen, daß der Verfasser den verschiedenen an ihn ergangenen Aufforderungen von Hoch- und Bergschulen entsprochen und das bekannte Werk in die beiden Bände getrennt hat. Durch die bei dieser Gelegenheit erfolgte wesentliche Umarbeitung und Ergänzung ist der zweite Band gleichzeitig ein selbständiges Lehrbuch geworden, das zum Studium der Aufbereitung den Studierenden des Bergfachs und den Schülern der Bergschuloberklasse auf das wärmste empfohlen werden kann.

Wer nicht gerade Aufbereitungsingenieur werden will, wird kaum Zeit und Lust finden, umfangreiche und eingehende Werke, wie diejenigen von Schennen und Jüngst oder auch von Liwehr durchzuarbeiten. Anderseits beschränkt sich die Kohlenaufbereitung von Jungeblodt und Eschenbruch ausschließlich auf das im Titel angegebene Gebiet. Meines Erachtens muß Aufbereitung auf Hochschulen und Oberklassen von Bergschulen in der Treptowschen Art vorgetragen werden, d. h. es sind immer die allgemeinen Grundsätze der

[1] s. Glückauf 1915, S. 1004; 1917, S. 805.

Aufbereitung voranzustellen und dann die verschiedenen Ausführungsformen der Erz-, Kohlen- und Salzaufbereitung anschließend zu besprechen, so daß sie gewissermaßen die Beispiele zu den Lehrsätzen der Aufbereitung bilden. Dies schließt durchaus nicht aus, daß man, wie es der Verfasser auch getan hat, an einzelnen Stellen gewisse Sondergebiete, wie z. B. die Behandlung der Feinkohlen, für sich eingehender im Zusammenhang betrachtet. Allerdings scheinen mir allgemeine Abhandlungen nicht in den Abschnitt zu gehören, in dem bestimmte Erz- und Kohlenaufbereitungen mit Stammbäumen als Beispiele besprochen werden, sondern in den allgemeinen Teil. Im übrigen begrüße ich die eingehende Behandlung verschiedener Anlagen und auch die Erwähnung von zahlreichen kleinen Beispielen im Haupttext als eine wesentliche Verbesserung und Ergänzung des Werkes.

Außerdem hat der Verfasser die gesamte reichhaltige Literatur der letzten Zeit sowie die neuern Forschungen und ihre Ergebnisse, wie z. B. diejenigen von Jüngst, berücksichtigt und in sein Werk mit hineingearbeitet.

Gegen die Anordnung des Stoffes ist, abgesehen von dem bereits Gesagten, nichts einzuwenden. Nach der Einleitung, die den Begriff »Aufbereitung« erklärt, einen Überblick über die Grundsätze der verschiedenen Verfahren gibt und die wichtigsten Fortschritte andeutet, folgen die 4 Abschnitte: Trockene Aufbereitung, Zerkleinerung, Nasse Aufbereitung und Seltener angewendete Aufbereitungsverfahren, wie Windaufbereitung, Aufbereitung mittels Fliehkraft, Aufbereitung nach besondern physikalischen und chemischen Eigenschaften, wie z. B. die Anwendung von dickflüssigen Ölen, die magnetische Aufbereitung, die Amalgamation usw. Der 5. Abschnitt behandelt die Hilfseinrichtungen, der 6. die Wasserwirtschaft, und zwar ganz besonders die Wasserklärung, und der Abschnitt 7 das Entwerfen von Aufbereitungsanlagen. Im Abschnitt 8 werden, wie erwähnt, einzelne Aufbereitungsanlagen aus allen Zweigen dieses Gebietes besprochen.

Ein besonderer Vorzug dieses Lehrbuches ist, daß dieser eigentlichen Aufbereitung noch ein Abschnitt über die Brikettierung folgt, in dem das Brikettieren der Braunkohlen, der Steinkohlen und der Erze kurz und übersichtlich in allen wesentlichen Teilen und mit wichtigen Neuerungen, z. B. Verfahren von Fohr und Kleinschmidt zwecks Pechersparnis, behandelt wird. Die zahlreichen Textabbildungen, die Stammbäume und die Tafeln erleichtern das Verständnis und erhöhen damit den Wert des Werkes.

An kleinen, für den Wert des Buches jedoch bedeutungslosen Einzelheiten sind mir folgende aufgefallen: Der Verfasser schreibt »Schliech«, Schennen dagegen »Schlich«, was wohl weniger gebräuchlich ist; was ist aber richtiger? Ist es nötig, daß die Bezeichnung der Maschenweiten von Drahtsieben, wie auf S. 46, nach der Anzahl der Maschen auf einen englischen Quadratzoll geschieht? Der Stangenrost von Seltner findet sich auch mehrfach in neuern westfälischen Steinkohlensiebereien. Der Allardsche Rätter hätte etwas eingehender, besonders wegen seiner Bedeutung für Magerkohlenaufbereitungen, und zwar am besten unter besondern Verfahren »Trennung der Mineralien nach der verschiedenen Bruchform« behandelt werden können. Daß im Abschnitt »Setzarbeit« noch Stauchsiebe und Kolbensetzmaschinen für Handbetrieb eingehend durch Wort und Bild erläutert werden, erscheint überflüssig. Man vermißt dagegen die Unterscheidung der Setzmaschinen in Strom- und Batteriesetzmaschinen sowie die Erklärung dieser Begriffe. Auf S. 88 findet sich ein Druckfehler, die Herdfläche des Rittingerherdes wird nicht aus Gastafeln hergestellt. Unter »Trennung auf Grund verschiedener Festigkeit« wird aus Kärnten angeführt, daß im erhitzten Gemenge von Schwerspat und Zinkblende der erstere »dekrepitiert«. Auf S. 108 muß es bei der Beschreibung des Walzenapparates der Metallurgischen Gesellschaft heißen: Das Gut wird aus dem Aufgabetrichter E (nicht F) verteilt. Unter Förderung in der Aufbereitung hätten auch die Kohlenschlämme als mit Zentrifugalpumpen gefördert erwähnt werden können. Die Rampenverladung wird in erster Linie bei der Koksverladung angewandt. Auf S. 144 muß es unter »Drainage der Klärsümpfe« heißen: hat das Becken die Grundfläche 7 · 35 = 245 (nicht 425) qm. Die Entwässerung der Feinkohlen in Zentrifugen ist nach einer Mitteilung der Maschinenfabrik von Schüchtermann und Kremer aufgegeben worden, weil die damit erzielten Ergebnisse nicht voll befriedigt hatten, die Versuchsanlage ist von einer niederschlesischen Bergwerksgesellschaft erworben worden.

Grahn.

Die flüssigen Brennstoffe, ihre Gewinnung, Eigenschaften und Untersuchung. Von Chemiker Dr. L. Schmitz. 2., erw. Aufl. 175 S. mit 36 Abb. Berlin 1919, Julius Springer. Preis geb. 10 ℳ.

Der Verfasser beabsichtigte, mit dem vorliegenden Werk dem Ingenieur, der sich mit der Verwendung flüssiger Brennstoffe als Heiz- und Treibmittel befaßt, eine zusammenfassende Darstellung aller als flüssige Brennstoffe zur Verwendung gelangenden Erzeugnisse unter besonderer Berücksichtigung der für Deutschland in Frage kommenden zu geben. Dem entsprechend behandelt er in fünf Abschnitten eingehend das Erdöl, die Teere, den Spiritus sowie die pflanzlichen und die tierischen Fette.

Nach einleitenden Bemerkungen über Zusammensetzung, Vorkommen und Entstehung, Geschichte, Gewinnung, Lagerung und Beförderung des Erdöls bespricht er seine Verwendung als Heiz- und Treibmittel. Die aus Schlamm und Wasser bestehenden lästigen Beimengungen der deutschen Erdöle werden durch Erwärmung und Filtration durch Filz beseitigt, weil sie sonst Kolben und Zylinder stark verschleißen würden. Die Hauptpunkte der amerikanischen Bedingungen für Rohöle und Erdölerzeugnisse sind folgende: homogene Zusammensetzung, Flammpunkt nicht unter 60°, spezifisches Gewicht zwischen 0,85 und 0,96, geringe Zähflüssigkeit, Heizwert nicht unter 10 000 WE, Wassergehalt nicht über 2% und Schwefelgehalt nicht über 1%; Schmutz, Sand oder Ton dürfen nur spurenweise darin enthalten sein.

Von den Verarbeitungserzeugnissen des Erdöls werden das Benzin und seine Handelssorten, das Petroleum und seine Handelssorten, das Gasöl sowie die Rückstände, wie Masut und Naphthetine, eingehender Besprechung gewürdigt.

Gemäß ihrer Wichtigkeit geht der Verfasser ausführlich auf die Stein- und Braunkohlenteere und ihre Verarbeitungserzeugnisse ein, indem er zunächst in den einzelnen Kapiteln ihre Gewinnung in Horizontal-, Vertikal- und Kammeröfen, ferner aus der Wassergas- und Ölgasdarstellung sowie die Gewinnung des Braunkohlenteeres durch Verschwelung schildert. Zusammensetzung und chemischer Charakter der Teerkohlenwasserstoffe werden bis ins einzelne behandelt und ihre physikalischen und chemischen Konstanten in zahlreichen Tafeln zusammengestellt.

Der durch den hohen Sauerstoffgehalt bedingte niedrige Heizwert des Alkohols sowie sein hoher Gestehungspreis haben zur Folge gehabt, daß der Spiritus unter den flüssigen Brennstoffen trotz zahlreicher Versuche, ihm ein größeres Absatzgebiet zu erschließen, nur eine untergeordnete Stel-

lung einnimmt. In Mischung mit Benzin und Benzol eignet sich der Alkohol gut für Motorenzwecke.

Da die pflanzlichen und tierischen Fette und Öle für Speisezwecke, Seifenherstellung usw. sehr gesucht sind, hat ihre Verwendung für Motorenzwecke nur örtliche Bedeutung.

Eine zahlenmäßige Übersicht über Ausdehnungskoeffizienten, spezifische Wärmen und Verdampfungswärmen verschiedener flüssiger Brennstoffe erleichtert die für ihren praktischen Gebrauch unerläßlichen Berechnungen.

In einem weitern Abschnitt werden die Verfahren zur Untersuchung der flüssigen Brennstoffe ausführlich beschrieben. Nachdem der Verfasser noch besonders auf die Wichtigkeit einer richtigen Probenahme hingewiesen hat, erörtert er die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des spezifischen Gewichts, des Flammpunktes, der Viskosität und des Erstarrungspunktes, zur Siedeanalyse des Wassers, zur Elementaranalyse des Heizwertes, zur Bestimmung des Schmutz- und Aschengehaltes sowie des Schwefel-, Naphthalin- und Asphaltgehaltes.

In einem Anhang sind die einschlägigen zolltechnischen und polizeilichen Vorschriften sowie die von der Regierung der Vereinigten Staaten aufgestellten Bedingungen für Lieferung und Probenahme von Heizöl wiedergegeben.

Das Buch kann den in Betracht kommenden Kreisen empfohlen werden. Winter.

Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Pau Crantz, Professor am Askanischen Gymnasium zu Berlin. 1. T. Die Rechnungsarten, Gleichungen ersten Grades mit einer und mehrern Unbekannten, Gleichungen zweiten Grades. 5. Aufl. 120 S. mit 9 Abb. 2. T. Gleichungen, arithmetische und geometrische Reihen, Zinseszins- und Rentenrechnung, komplexe Zahlen, binomischer Lehrsatz. 4. Aufl. 110 S. mit 21 Abb. (Aus Natur und Geisteswelt, 120. und 205. Bd.) Leipzig 1918, B. G. Teubner. Preis jedes Bds. geb. 1,50 ℳ.

Der Verfasser behandelt in den beiden Bänden den ganzen Bereich der Algebra in dem Umfange, wie sie auf den höhern Schulen gelehrt zu werden pflegt. Wie vortrefflich ihm diese teilweise nicht leichte Einführung auf knappem Raume gelungen ist, zeigt schon die verhältnismäßig hohe Auflagenzahl, die nur bei wenigen Bändchen der bekannten Sammlung erreicht worden ist. Die Art der Herleitung der einzelnen Sätze aus bestimmten Zahlenbeispielen ist sehr anschaulich und vermittelt sofort das Verständnis der allgemeinen Formeln. Jedem Satze folgen eine Anzahl vollständig durchgerechneter Beispiele und weitere Aufgaben mit den Ergebnissen. Zur Erläuterung wird an mehrern Stellen, namentlich bei den Gleichungen und der Darstellung komplexer Zahlen, von der anschaulichen zeichnerischen Darstellung Gebrauch gemacht. Die einzelnen Abschnitte bringen in übersichtlicher Durchführung und mit vielen nützlichen Zusätzen manches wenig Bekannte von praktischem Wert; hervorgehoben seien hier nur die reziproken Gleichungen, die bei der Lösung von Differenzengleichungen viel gebraucht werden, und die darauf fußende bemerkenswerte Lösung der kubischen Gleichungen, ferner die übersichtliche Behandlung der Gleichungen zweiten Grades mit zwei Unbekannten sowie die anregenden geschichtlichen Zusätze. Das Werk ist als ein klares und sehr brauchbares Lehr- und Nachschlagebuch angelegentlichst zu empfehlen. Domke.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17 bis 19 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Pflanzliche und tierische Fossilien der deutschen Braunkohlenlager. Von Gothan und Zimmermann II. (Forts.) Braunk. 31. Mai. S. 115/9*. Namhaftmachung weiterer Familien der höher entwickelten Pflanzen. Holzreste. Untersuchungsverfahren dafür. Unterschied zwischen Nadel-, Laub- und Palmenholz. Pflanzenreste in Sphärosideritausscheidungen in der Braunkohle. (Forts. f.)

Bergbautechnik.

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1918. Z. B. H. S. H. 1. S. 1/27*. Jährlich übliche bemerkenswerte Zusammenstellung aus den Gebieten: Gewinnungsarbeiten, Betrieb der Baue, Grubenausbau, Wasserhaltung, Förderung, Kohlenaufbereitung, Koksbereitung, Dampfkessel- und Maschinenwesen sowie Sonstiges.

Underground coal-loading machinery. Von Zern. Coal Age. 1. Mai. S. 784/91*. Beschreibung einer Anzahl von Vorrichtungen, welche die Kohle vom Arbeitsstoß in die Förderwagen bewegen und zum Teil auch die Kohle hereingewinnen. Durchschlagenden Erfolg hat bisher keine davon gehabt.

The new Pittsburgh station of the Bureau of Mines. Von Harris. (Forts.) Coal Age. 24. April. S. 749/51*. Die Kriegsaufgaben der genannten Anstalt: Versuche mit Gasmasken und Rettungsgeräten, Ausbildung von Offizieren mit Gasmasken, Herstellung von Sprengstoffen, Gewinnung von Schwefel aus Pyrit, Ersatz von Heizöl durch Kohle. Organisation der Anstalt. Friedensaufgaben, die hauptsächlich Kohle und Eisen betreffen. (Forts. f.)

New coal tipple at a Virginia operation. Von Sharon. Coal Age. 1. Mai. S. 796/8*. Die neue Sieberei und Verladung der Blackwood Coal and Coke Co., bei deren Bau besonderer Wert darauf gelegt worden ist, allen Anforderungen nach Größe und Güte der Erzeugnisse entsprechen zu können.

New tipple of the Granby Consolidated Mining, Smelting and Power Co. Von Mueller. Coal Age. 1. Mai. S. 804/5*. Beschreibung der Kohlensieberei auf der genannten Anlage.

Research and progress in byproduct coking in Great Britain. IV. Von Kershaw. Coal Age. 24. April. S. 752/6*. Einfluß des Mischens verschiedener Kohlensorten auf die Härte des Koks und das Ausbringen von Nebenprodukten. Beschreibung der Koksofenanlage mit Nebenproduktengewinnung der Grube von Newton Chambers & Co., die mit einer Baumschen Wäsche und Semet-Solvay-Regenerativöfen von 12 t Fassungsvermögen ausgerüstet ist. Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes der Kokskohle auf die Gewinnung von Nebenprodukten.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Ursachen der Zerstörungen an Wasserrohrkesseln im Turbinenbetrieb und die zu ergreifenden Gegenmaßnahmen. Von Siegmon. (Forts.) Z. d. Ing. 31. Mai. S. 504/10*. Wirkung der Ölbehandlung auf das Rohrinnere. Betrachtungen über die Lage der

Anfressungen an verschiedenen Bauarten und über ihre Entwicklung an den Wandungen der Ober- und Unterkessel. Einfluß des Salz-, Säure- und Sauerstoffgehaltes des Speisewassers. Entlüftung des Speisewassers und Entlüftungsvorrichtungen. Forschungsergebnisse über Wasseruntersuchungen und Zerstörungsursachen an Kesseln. (Schluß f.)

Die Auswechslung von Röhren und Sammlern bei Wasserrohrkesseln. Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 30. Mai. S. 161/4*. Wiedergabe einer Anweisung der Baltimore & Ohio-Eisenbahngesellschaft an ihre Angestellten, in der die für diesen Zweck in Betracht kommenden Werkzeuge und Maßnahmen erläutert werden.

Reinigung und Untersuchung von Dampfkesseln. Z. Bayer. Rev. V. 31. Mai. S. 78/80. Die zu beachtenden Gesichtspunkte bei den Vorbereitungen zur Reinigung, bei der Befahrung und Reinigung sowie bei der Untersuchung von Dampfkesseln.

Neuzeitliche Kesselwasser-Umlaufsverbesserung. Von Buchholz. El. Anz. 27. Mai. S. 237/8*. Die durch einen lebhaften Wasserumlauf in Dampferzeugern zu vermeidenden Schäden und die damit verbundenen Vorteile. (Forts. f.)

Die Verwendung von gestücktem Koks zur Dampferzeugung. Von Stober. (Schluß.) St. u. E. 22. Mai. S. 567/70*. Spezialfeuerungen für die Verbrennung ausgesiebten Feingutes. Beschreibung verschiedener Ausführungsformen der Evaporatorfeuerung und deren Arbeitsweise. Ergebnisse von Verbrennungsversuchen mit Koksasche und Koksklein.

Über die Verschaufelung von Kreiselpumpen Von Schacht. (Schluß.) Fördertechn. 1. Mai. S. 45/6*. Anführung verschiedener Patente, betreffend den stoßfreien Übertritt des Wassers aus dem Laufrad in die Leitvorrichtung. Leitvorrichtungen vor dem Laufrad. Einfluß der Schaufelzahl und des Querschnitts der Kanäle auf den Wirkungsgrad. Zweckmäßige Ausbildung der Spaltdichtung. Material für die Verschaufelung.

Neue Richtungen in der Kraftwagentechnik. Von v. Löw. Dingl. J. 17. Mai. S. 105/6. Ausbildung des Motors für ein tunlichst veränderbares Drehmoment und für den Betrieb mit schwer vergasenden Brennstoffen durch Verengung des Vergasers.

Selbsttätige Ausschaltvorrichtungen des Antriebs von Becherelevatoren. Von Wille. Fördertechn. 1. Mai. S. 46/51*. Die selbsttätige Abstellung des Antriebs hat den Zweck, bei Gurtbecherwerken ein Gleiten des Gurtes infolge seiner Dehnung oder infolge Anstauung des Fördergutes und damit eine vorzeitige Zerstörung des Gurtes zu verhüten. Beschreibung einer Anzahl von Vorrichtungen, bei denen die Ausschaltung entweder durch eine eigenartige Ausbildung der Elevatorkopfscheibe oder durch Verwendung von Fliehkraftreglern oder endlich auf verschiedene Weisen durch das Anstauen des Fördergutes an der Abgabestelle erfolgt.

Elektrotechnik.

Der Drehstrommotor mit Käfiganker und seine Verwendung in elektrischen Netzen. Von Kade. Mitteil. El.-Werke. April. H. 2. S. 101/4*. Vergleich zwischen Käfiganker- und Schleifringankermotor. Der Anlauf des Käfigankermotors. Die gebräuchlichsten Anlaufarten. Vorschläge für die Änderung der Anschlußbedingungen.

Kleine Induktionsgeneratoren zur Verwertung von Abfallenergie. Von Adler. El. und Masch. 25. Mai. S. 221/4*. Erläuterung der Arbeitsweise des Induktionsgenerators. Eigenerregung. Anlaßverfahren. Abdampfverwertung in kleinen Niederdruck-Induktionsturbogeneratoren. Anwendung des Gegendruck-Induktionsturbogenerators zur Erzeugung von Niederdruckdampf und in Wasserkraft-Zubringeranlagen.

Die deutsche Elektroindustrie in den Kriegsjahren. Schaltapparate und Schaltanlagen. Von Probst. E. T. Z. 29. Mai. S. 245/8. An Hand der erschienenen Veröffentlichungen und sonst bekannt gewordenen Erfahrungen werden die in Betracht kommenden Neuerungen und Verwendungen von Ersatzstoffen besprochen.

Über die dynamische Auswuchtung von rasch umlaufenden Maschinenteilen. Von Heymann. (Forts.) E. T. Z. 29. Mai. S. 251/4*. Besprechung der konstruktiven Durchbildung verschiedener Auswuchtmaschinen mit freier Schwingungsachse. Die Möglichkeit der Auswuchtung bei jedem vorliegenden Unbalanzfall, sobald die Schwingungsachse gebunden wird, erläutert an Hand von Kräfteplänen. (Schluß f.)

Automatic reclosing circuit breakers in mine service. Von Raney. Coal Age. 1. Mai. S. 800/2*. Einrichtungen zum selbsttätigen Unterbrechen des Stromkreises, die Erhöhung der Sicherheit und Leuteersparnis zur Folge haben.

Betriebserfahrungen mit Braunkohlenfeuerung. Von Grempe. Feuerungstechn. 1. Juni. S. 133/7*. Ausnutzung der Braunkohle zur Versorgung Deutschlands mit Elektrizität. Erhebungen über die Wirtschaftlichkeit von Betrieben, in denen die Braunkohle unmittelbar am Gewinnungsort in elektrische Energie umgewandelt wird. Volkswirtschaftliche Bedeutung derartiger Anlagen. Beschreibung eines solchen Braunkohlen-Elektrizitätswerkes. Gewinnung und Beförderung der Rohbraunkohle zu den Kohlenbunkern. Das Kesselhaus, das Maschinenhaus und das Schalthaus. Die Fernleitungen. Einwirkung auf die Elektrizitätsversorgung des Bezirks.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Sampling practice at Independence mill. Von Rice. Eng. Min. J. 12. April. S. 641/4*. Beschreibung des Verfahrens und der Ausführung der Probenahme sowie der dabei verwendeten Einrichtungen auf der genannten Anlage im Cripple-Creek-Bezirk in Kolorado.

Stoff- und Wärmebilanz eines Gießereiflammofens. Von Gnade. St. u. E. 29. Mai. S. 590/5*. Kurze Beschreibung des untersuchten Flammofens. Arbeitsverfahren bei den Versuchen. Theoretische Erörterungen über die Stoffbilanz für den Herdraum und die für die Feuerung sowie über die Wärmebilanz, Wärmeeinnahmen und Wärmeausgaben. Die Versuchsergebnisse: Ermittlung der Grundlagen, Stoffbilanz des Herdraumes. (Schluß f.)

Beiträge zur Kenntnis der Spannungen im Grauguß unter Zugrundelegung verschiedener Gattierungen. Von Banse. (Schluß.) St. u. E. 29. Mai. S. 596/600*. Mitteilung der Ergebnisse dreier verschiedener Versucharten an den aus 6 abweichend zusammengesetzten Gattierungen trocken gegossenen Abgüssen. Ergebnisse der in gleicher Weise an runden Körpern durchgeführten Versuche. Zusammenstellung.

Use of pulverised coal, with special reference to its application in metallurgy. Von Harvey. (Schluß.) Coll. Guard. 23. Mai. S. 1228/9*. Verwendung von Staubkohle in Hochöfen, feststehenden Dampfkesseln, Lokomotivkesseln, Schiffskesseln und bei Explosionsmotoren. Braunkohle, Pech und Colloidal-Öl, das aus 70% reinem Heizöl und 30% Staubkohle besteht, als Brennstoffe für metallurgische Zwecke.

G.-L. Low-temperature carbonizing process. Coal Age. 1. Mai. S. 810/2*. Kurze Beschreibung der Verkokung von Kohle bei niedriger Temperatur nach dem Greene-Laucks-Verfahren, bei dem ein hohes Ausbringen von Teerölen und die Herstellung von Koks mit beliebig hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ermöglicht wird.

Schrägkammeröfen im Kriege. Von Hasse. J. Gasbel. 17. Mai. S. 260/1. Bericht über die günstigen Erfahrungen, die während des Krieges auf dem Gaswerk Wandsbek mit den im Jahre 1914 von der Münchener Ofenbaugesellschaft errichteten Schrägkammeröfen gemacht worden sind.

Dauerbetriebsergebnisse im Trigasverfahren mit Gewinnung von Tieftemperaturteer und Ammoniak. Von Pott und Dolensky. J. Gasbel. 17. Mai. S. 261/3*. Die Entwicklung des Trigasverfahrens der Dellwik-Fleischer-Wassergas-Gesellschaft und seine Vorzüge. Ergebnisse der Wiener Versuchsanlage und der aus 3 mit je 2 Drehrosten versehenen Generatoren bestehenden Anlage auf der Zeche Mathias Stinnes III/IV. Die hier im Dauerbetriebe erzielte Ausbeute an Tieftemperaturteer und Trigas, das zur Beheizung der Koksöfen verwandt wird.

Wassergaserzeugung in Horizontalretorten und Neuerungen im städtischen Gaswerk zu Frankfurt a. M.-Heddernheim. Von Goffin. J. Gasbel. 17. Mai. S. 253/60*. Beschreibung der Ausgestaltung von veralteten und unwirtschaftlich arbeitenden Horizontalofenbetrieben mit verhältnismäßig geringen Aufwendungen zu einer neuzeitlichen und gewinnbringenden Anlage.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Verfassungs- und Eigentumsverhältnisse der Saline Westernkotten. Von Meister. Z. B. H. S. H. 1. S. 27/32. Das Alter der Saline. Eigentums-, Besitz- und Rechtsverhältnisse. Entstehungs- und Verfassungsgeschichte der Sälzerschaft.

Waste in working minerals. Recommendations of the acquisition and valuation of land committee. Coll. Guard. 23. Mai. S. 1209/11. Berichte des Ausschusses für Erwerb und Wertbestimmung von Land zum Zweck der Ausbeutung von Mineralschätzen. Der Ausschuß schlägt die Einsetzung einer Behörde vor, die über Enteignung von Land, über Zwangsmaßnahmen zur Ausbeutung von Mineralvorkommen und über die Entschädigung für Bergschäden entscheiden soll. (Forts. f.)

Volkswirtschaft und Statistik.

Die geschichtliche Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung des Saargebiets. Von Hatzfeld und Schreiber. Z. B. H. S. H. 1. S. 33/80. Die geschichtliche Entwicklung in den Zeitabschnitten von 843 – 1648, 1648 – 1697 und 1697 – 1815. Darlegung der wirtschaftlichen Verhältnisse des Saargebiets und des benachbarten deutsch-lothringischen Bezirks. Bedeutung der Saarindustrie für das deutsche Wirtschaftsgebiet.

Schwedens Eisenerzausfuhr und Eisenerzpolitik unter dem Gesichtspunkt der Versorgung der deutschen Industrie. Von Pothmann. (Forts.) Bergb. 29. Mai. S. 445/7. Angaben über die Entwicklung der schwedischen Erzeugung an verkaufsfähigen Eisenerzprodukten und über die Eisenerzausfuhr während der Kriegszeit. Wettbewerber Deutschlands auf dem schwedischen Eisenerzmarkt nach dem Kriege. Ansätze für eine Verselbständigung der schwedischen Industrie, hauptsächlich durch Verhüttung der Erze auf elektrischem Wege. (Schluß f.)

Zur neuesten Wirtschafts- und Sozialpolitik. IV. Die Gewinnbeteiligung der Arbeit. Von Lohmann. St. u. E. 22. Mai. S. 570/4. Erläuterung des Begriffes Gewinnbeteiligung. Bisherige Anwendung in Frankreich, England, den Vereinigten Staaten und Deutschland. Untersuchungen über Höhe des Gewinnanteils. Leistungen der Unternehmer für ihre Arbeiter. Bedenken gegen die Gewinnbeteiligung. Das französische Gesetz, betreffend die Aktien-Gesellschaft mit Gewinnbeteiligung der Arbeiter von 1917. Die Kleinaktie.

Zur Verordnung über die Tarifverträge vom 23. Dezember 1918. Von Meuskens. Braunk. 31. Mai. S. 119/23. Erläuterung des Begriffes Tarifvertrag im Sinne der angeführten Verordnung. Wirksamkeit früherer Arbeitsverträge. Gültigkeit abweichender Vereinbarungen. Unabdingbarkeit der Tarifbestimmungen. Geltungsbereich des Tarifvertrages. Zuständigkeitsstreit unter mehrern allgemeinverbindlichen Tarifverträgen für gemischte Betriebe. Tarifregister.

Verkehrs- und Verladewesen.

Der Industrie-Ringkanal, eine Verkehrsverbesserung für das niederrheinisch-westfälische Industriegebiet. Bergb. 29. Mai. S. 447/9*. Linienführung und verkehrswirtschaftliche Bedeutung einer derartigen Querverbindung zwischen Ruhr und Lippe-Seitenkanal. Angaben über die Inangriffnahme der Vorarbeiten für das Unternehmen.

Personalien.

Bei dem Berggewerbegericht in Dortmund ist der Berginspektor Deilmann in Werden zum Stellvertreter des Vorsitzenden unter gleichzeitiger Betrauung mit dem stellvertretenden Vorsitz der Kammer Werden dieses Gerichts ernannt worden.

Der Bergassessor Fritz Wemmer ist dem Bergrevier Ratibor zur vorübergehenden technischen Hilfeleistung überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Willing zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Aktiengesellschaft Charlottenhütte zu Niederschelden mit Wirkung vom 15. Januar 1919 ab auf 2 Jahre,

der Bergassessor Teßmar zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken mit Wirkung vom 13. November 1918 ab auf 1 Jahr,

der Bergassessor van Rossum zur Übernahme der Stelle eines ordentlichen Lehrers an der Bergschule zu Essen vom 1. Mai 1919 ab auf 1 Jahr.

Die Bergreferendare Arnold Rontz (Bez. Breslau) und Adolf Lohmann (Bez. Breslau) sind zu Bergassessoren ernannt worden.