

Das Fachbuch des Bergmanns

Bergmanns- Katechismus



Bergmanns-Katechismus

I. Teil

Die Erlernung der bergmännischen Arbeiten
in Verbindung mit der planmäßigen Erziehung des

Jungbergmanns
zum unfallsicheren Arbeiter



Von J. & W. Meyer, Abteilungs- und Obersteiger a. D.

Verlag und Vertrieb: J. Meyer, Essen, Franz-Seldte-Straße 8
Reichsdrucktitelkammer vom 8. März 1935, Nr. 2142

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das
der Uebersetzung in fremde Sprachen

V o r w o r t

Auch die 5. Auflage des „Bergmanns-Katechismus“ steht im Dienst der Unfallverhütung im Bergbau.

Der dem Frage- und Antwortspiel anhaftende Mangel der nicht erschöpfenden Darstellung der Materie hat dazu geführt, diese Einrichtung bei der 5. Auflage fallen zu lassen. Hierdurch ist es möglich geworden, die einzelnen Betriebs- und Arbeitsvorgänge intensiver zu bearbeiten und besser herauszustellen. Einem mehrfach geäußerten Wunsche nach Bereitstellung einer übersichtlicheren Auflage folgend, wird die 5. Auflage in drei in sich geschlossenen Teilen herausgebracht; der Umfang der einzelnen Teile von etwa 160 Seiten ist so, daß dieselben als nicht zu dicke Bücher erscheinen, ein Umstand, der wohl von den meisten Bergmännern als angenehm empfunden wird. Reichliche Bebilderung (120 Stück und mehr) — die dem Bergmann die Arbeitsvorgänge näher bringt —, ein gutes, holzfreies Papier und ein starker Umschlag kennzeichnen die gefällige Aufmachung der Ausgabe.

Mit der Zusammenfassung des Stoffes in drei verständlich gehaltenen Teil-Ausgaben ist es gelungen, praktisch den ganzen Ausbildungsgang des Bergmanns, vom Jungbergmann bis zum Hauer, in zusammenhängender Reihenfolge in einer Auflage zusammenzufassen. Hierdurch ist erstmals ein Katechismus entstanden, der dem Jungbergmann neben der Einführung in seinen Beruf die Anweisung zur Erlernung der bergmännischen Arbeiten bringt, darüber hinaus aber auch den übrigen Bergmännern dadurch wertvoll ist, daß diesen die vollkommene Verrichtung der Bergarbeit vorgeführt wird. Beides dient der Unfallverhütung, der Erhaltung der Arbeitskraft des Bergmanns und der Leistungssteigerung. Auch deckt sich diese Einteilung mit der Ansicht des verstorbenen Vorsitzenden des Bergbauvereins im Ruhrrevier, Herrn Bergassessor Dr. Brandt, der das Geleitwort für die 4. Auflage geschrieben hat.

Die in der 5. Auflage enthaltenen Hinweise und Belehrungen des Bergmanns über die Aufgaben des Bergbaues im Rahmen des Vierjahresplanes haben dem Beauftragten für die Durchführung des Vierjahresplanes, Ministerpräsident Generalfeldmarschall Hermann Göring, Anlaß zur Erteilung des Geleitwortes für diese Ausgabe des Bergmanns-Katechismus gegeben.

Bezüglich der Nebiere mit mächtigen Flözen gab mir der Bergrevierbeamte des Bergreviers Gleiwitz-Süd, Erster Bergrat Segering, Anregungen für die Gestaltung des Katechismus, während Grubendirektor i. R. Leuschner, Oberschlesien, Text und Skizzen im Interesse der guten Sache zur Verfügung stellte.

Die Ausgabe I. Teil führt eine planmäßige Erziehung des Jungbergmanns zum unschfallssicheren Arbeiten durch, während die Ausgabe II. Teil die Bekämpfung der Unschallgefahren durch eine vollkommene Verrichtung der Vergarbeit zeigt. Die Ausgabe III. Teil gewährt einen Einblick in das Verhältnis von Mensch und Maschine im Bergbau und zeigt, wie die moderne Technik durch vollkommene Maschinen und Werkzeuge in den Dienst der Unschallverhütung und Leistungssteigerung gestellt werden kann. Die 5. Auflage des Bergmanns-Katechismus vermittelt sowohl den Jungbergmännern wie den fortgeschrittenen und ausgebildeten praktisches Können und Wissen und erzieht zu Pflichtgefühl und Verantwortungsbewusstsein. Diese erzieherischen Maßnahmen werden dazu beitragen, die Gefährlichkeit des Bergbaues beträchtlich herabzumindern. Da die erforderliche Aufklärung, die der Bergmann auf Grund der Gefährlichkeit seines Berufes benötigt, an praktischen Arbeitsvorgängen durchgeführt wird, lernt er hieran die Unschallquellen erkennen, die ihn zwingen, die Gegenmaßnahmen frühzeitig genug und zweckmäßig zum Einsatz zu bringen.

Trotz starkerer Vebilberung konnte der Preis je Ausgabe gegenüber der letzten beibehalten und bei Mehrbezug eine Verbilligung erreicht werden. Allen an dem Zustandekommen der 5. Auflage Beteiligten sei an dieser Stelle der Dank ausgesprochen.

Für den Bergmann gilt die Mahnung: Die Lehren aus dem Bergmanns-Katechismus in die praktische Tat umzusetzen, d. h. „mitzuarbeiten“ auf allen Gebieten der Grubensicherheit! Die ihm hierbei zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmittel sollen ihm Helfer und Diener sein.

Möge dieser Katechismus, wofür keineswegs das Recht der erschöpfenden Darstellung in Anspruch genommen wird, dazu beitragen, die uns vom Führer im Rahmen des Vierjahresplanes gestellten Aufgaben im Bergbau zu erfüllen.

Essen, 1938.

Glückauf und Heil Hitler!

Der Herausgeber.

G e l e i t w o r t

5. Auflage

Der Führer hat in seinem Kampf um Ehre und Freiheit der Nation dem deutschen Volke durch den Vierjahresplan Aufgaben gestellt, die nur lebensstarke und gesunde Menschen erfüllen können.

Gerade der Arbeit des Bergmanns kommt im Rahmen des Vierjahresplanes eine erhöhte Bedeutung zu, die er nur durch Gesunderhaltung des Leibes und der Seele zu leisten vermag.

Zur Erhaltung der Arbeitskraft des Bergmanns gehört neben der Ertüchtigung in seinem Beruf ein großes Können und Wissen zur Bekämpfung der Unfallgefahren im Bergbau, die es ihm ermöglichen, seine Leistung zu steigern und dadurch mitzuhelfen am Wiederaufbau unseres Vaterlandes.

Hermann Göring

Ministerpräsident, Generalfeldmarschall
Beauftragter für den Vierjahresplan

G e l e i t w o r t

4. Auflage

Ständig von Gefahr und Tod bedroht ist der Bergmann, der tief unter der Erde seine schwere Pflicht tut. Gedruckte Vorschriften, Sozialversicherung, ja die hervorragendste Kameradschaft vermögen nicht, Opfer an Leib und Leben des Bergmanns zu verhindern. Viele Unglücksfälle kämen nicht vor, geschähen nicht, wenn jeder Volksgenosse unter Tage genauestens die Vorschriften befolgt. Sich in seinem Beruf so auszubilden, daß es ihm nicht passieren kann, seine eigene Gesundheit und das Leben seiner Arbeitsgenossen zu gefährden, ist jedes Arbeitsmenschen heilige Pflicht. Hierzu will auch der Bergmannskatechismus beitragen. Wer ihn liest und befolgt, vollendet damit ein Stück der Kameradschaft, die alle schaffenden Menschen einen sollte.

Heil Hitler!

Dr. Robert Len

Reichsorganisationsleiter der NSDAP.
und Führer der DAF.

G e l e i t w o r t

4. Auflage

Es ist notwendig, immer wieder den einzelnen Kumpel auf die Gefahren, die ihn unten im Schacht umlauern, hinzuweisen. Es ist in der Tat so, daß viele Kameraden durch das dauernde Vorhandensein von Gefahren in ihrer Aufmerksamkeit diesen gegenüber abgestumpft sind. Als Nationalsozialisten gebietet uns die Pflicht diesem Abgestumpftsein gegenüber den drohenden Gefahren entgegenzutreten. Vorbeugen ist stets das Beste gewesen. Will man aber Unglücke verhüten, dann muß man auch die Möglichkeiten erkennen, mit denen dieses zu bewerkstelligen ist. Alles will gelernt sein. So wie der Soldat sein Exerzierreglement hat, so soll der Bergmanns-Katechismus Leitschnur der Untertage-Schaffenden sein.

Bei all dem lassen wir uns stets von dem nationalsozialistischen Gesichtspunkt leiten, daß die Sorge um die Erhaltung des Lebens jedes einzelnen Bergmannes wahrer Sozialismus und Dienst am deutschen Volke ist.

Heil Hitler!

Ernst Stein M. d. R.

Reichsbetriebsgemeinschaftsleiter „Bergbau“

G e l e i t w o r t

4. Auflage

Der Bergmanns-Katechismus soll in erster Linie der Verhütung der Unfallgefahren dienen. Jeder Bergmann hat es an seinem Plaze als seine vornehmste Aufgabe zu betrachten, tatkräftig daran mitzuarbeiten, daß die Sicherheit im Betrieb erhöht und dadurch die Zahl der Unfälle im Bergbau immer weiter herabgemindert wird. Gerade im Bergwerksbetrieb hängt das Leben des Arbeitskameraden wie das eigene Leben von der Vorsicht und Umsicht jedes einzelnen bei der Ausführung seiner Arbeit ab. Deshalb ist Unfallverhütung auch Kameradschaft im tiefsten Sinne des Wortes.

Die Ethik des Bergbauberufes ist begründet in der Verbundenheit mit der Natur, der er so nahe ist wie kein anderer. Diese Tatsache erklärt den festen Zusammenhalt aller Bergleute untereinander und läßt sie mit großem Stolz auf ihren Beruf blicken.

Aus diesem Kameradschaftsgeist heraus und aus der Liebe zu diesem Beruf ist dieser Bergmanns-Katechismus entstanden

Glückauf!

Dr. Ing. e. h. Brandt
Bergwerksdirektor

I. Die Entwicklung des Deutschen Bergbaues von der Vergangenheit bis zur Gegenwart

Bergmännische Tradition, Volk und Heimat.

Nicht immer und zu allen Zeiten haben die Völker der Erde den Wert des freien Bergmannsstandes erkannt. Und doch zeigt uns die Entwicklung des deutschen Bergbaues, daß es stets der freie Bergmann gewesen ist, der den Bergbau vorangetrieben und gestaltet hat. Nicht ein naturgesetzlich gearteter Vorgang, sondern der schöpferisch veranlagte menschliche Geist hat den deutschen Bergbau zu einer nie gekannten Höhe geführt.

Die Erkenntnis, daß die dem deutschen Menschen innewohnenden schöpferischen Kräfte erst dann zur vollen Entfaltung gelangen, wenn man ihn schöpferisch an der Entwicklung der Wirtschaft teilnehmen läßt, ist heute Allgemeingut geworden. So zeigt uns der Blick auf die historische Vergangenheit des deutschen Bergbaues den Bergmann, der infolge seiner festen Verwurzelung mit der eigenen Scholle als freier Bergmann seinem Beruf nachgehen konnte.

Der älteste, uns bekannt gewordene Bergbau ist derjenige, der bereits 5000 Jahre vor Christi Geburt von den Ägyptern und Phöniziern betrieben wurde. Diese Völker hatten jedoch den Wert des freien Vermännisstandes nicht erkannt, denn sie zogen zur Verrichtung der Bergarbeit nur Sklaven, Sträflinge und Gefangene heran und glaubten, mit diesen Bergbau betreiben zu können. Dieses war dann auch der hauptsächlichste Grund, daß der Bergbau im Altertum nie über eine gewisse Höhe hinausgekommen ist. Selbst die Erkenntnis einer guten Betriebsführung hat es zu damaliger Zeit nicht vermocht, mit diesen Arbeitskräften einen fortschrittlichen Bergbau zu schaffen. Welchen Wert diese Völker auf eine gute Betriebsführung im Bergbau legten, geht aus der Tatsache hervor, daß schon um das Jahr 3760 v. Chr. in Ober-Ägypten eine Unterrichtsanstalt für Chemie, Metallurgie und Geologie bestanden hat.

Die Römer, die die damals bekannte Welt fast ganz erobert hatten, erkannten schon frühzeitig den Wert des Bergbaues und des freien Bergmannes. Wo sie hinkamen, erklärten sie den Bergbau als Staatseigentum, zogen aber zur Verrichtung der Bergarbeit auch Freigelassene und andere Bürger heran. So findet man am Ende des Römerreiches bereits schon den freien Bergmann vor.

Im frühmittelalterlichen Zeitalter förderten die Kaiser Karl der Große und Heinrich V. den deutschen Bergbau in jeder Art und Weise. Um den freien Bergmann zu bekommen und zur Sicherstellung des Nachwuchses gewährte man den damaligen Bergleuten besondere Rechte. Sie erhielten freies Geleit, Freizügigkeit, freien Wohnplatz, Weiden-, Jagd- und Fischrechte, das Recht des Waffentragens, Berechtigung zum Haus- und Grubenbau, das Recht der Kählerei und Steuerfreiheit. Wer Bergleute belästigte

oder ihnen Schaden zufügte, machte sich strafbar. Pfändungen für eine Schuld bei Bergleuten waren verboten. Sie genossen Militär- und Werbefreiheit, hatten ihre eigene Gerichtsbarkeit oder saßen mit den Schöffen zu Gericht und sprachen Recht.

Der Stand der Bergleute wurde auf Grund der Schwere und der Gefahren dieses Berufes geachtet und hoch geehrt. Die Hoftrinkordnung des Kurfürsten Christian von Sachsen, der von 1583 bis 1611 regierte, weist folgenden Ausspruch auf: „Erst soll man trinken auf die herrschaftliche Gesundheit, darauf soll man bringen dem freudigen Bergmann ein Glas mit dem Spruche »Glückauf!«“.

Mit diesen Rechten ausgestattet, entwickelte sich der freie Bergmannsstand und mit ihm der Bergbau zu einer beachtlichen Höhe. Der Bergmann konnte nunmehr ungestört seinem Beruf nachgehen und seine praktische Tätigkeit entfalten. In dieser Zeit findet man auch die ersten Fortschritte im deutschen Bergbau, deren Verbesserungen sich von nun an als eine Kette über das spätmittelalterliche Zeitalter bis zur Gegenwart hinziehen.

Bemerkenswert sind im spätmittelalterlichen Zeitalter die Ausführungen des großen Geologen Georgius Agricola, der um die Wende des 14. bis Mitte des 15. Jahrhunderts in Deutschland gelebt hat, über den damaligen Bergbau. Mit Genehmigung des V.D.S.-Verlages GmbH. in Berlin sind dem Werk „Agricola“ die folgenden Bilder und folgende Stelle über den damaligen Bergbau entnommen:

„Viele sind der Meinung, der Bergbau sei etwas Zufälliges und eine schmutzige Tätigkeit und überhaupt ein Geschäft, das nicht so viel Kunst und Wissenschaft, als körperliche Arbeit verlange. Allein mir scheint, wenn ich seine einzelnen Teile durchlaufe, so verhält sich die Sache ganz anders. Denn der Bergmann muß in seiner Kunst die größte Erfahrung besitzen, so daß er ernstlich weiß, welcher Berg oder Hügel, welche Stelle im Tal oder Feld nutzbringend beschürft werden könne oder ob er auf die Schürfung verzichten muß. Sodann müssen die Erzgänge, die Klüfte und die Verwerfungen des Gesteins ihm bekannt sein. Bald muß er die vielfachen und mannigfachen Erdarten, die Arten und Lösungen der Edelsteine, des Marmors, der Felsen, der Metalle und ihrer Mischungen und sodann die Art und Weise erkennen, wie jedes Werk unter der Erde zu vollbringen sei.“

Agricola kommt weiter in seinen Aufzeichnungen noch zu anderen Wissenschaften, die sich der Bergmann aneignen muß, und wendet sich dann dem Bergwerksbesitzer zu, dem er das Verhalten gegenüber den Bergleuten und dem Betrieb aufzeichnet. Diese Anschauungen Agricolas dürften sich zum größten Teil mit den Gedankengängen der heutigen Zeit in Einklang bringen lassen.

Wie die Ausführungen Agricolas erkennen lassen, stand der damalige Bergbau fast ganz im Zeichen des Erzbergbaues. Neben anderen Zwecken diente das Erz auch den kriegsführenden Völkern zur Herstellung ihrer Waffen. Erst später gelangte man zum Salz- und dann zum Kohlenbergbau.

Von Sitten und Gebräuchen des damaligen Bergvolkes hat sich bis auf den heutigen Tag der Bergmannsgruß „Glückauf“ erhalten. „Agricola“ deutet den Gruß dahingehend, es möge sich dem so angesprochenen das Gebirge glücklich aufthun. In heutiger Zeit ist dieser Gruß aber noch ein weiterer Sinn beizumessen. Er kennzeichnet die Verbundenheit der Bergleute untereinander und einer wünscht dem anderen Glück und Erfolg bei seiner Arbeit.

Auch die heutige wiedererwachende Tradition sucht nach den Ausdrücken früheren Berufsstolzes, dem auch das Leder des Bergmannes bei festlichen Anlässen diente. Das Tragen des Bergleders war eine Ehre für jeden Bergmann, die aus der Achtung des Standes erwuchs und war zum „Anstand, Ehre und Belohnung bestimmt“.

Neben dem stark abergläubischen Einschlag besaß der frühere Bergmann ein tief religiöses Empfinden. Von jeher war der Bergmann stark gläubig und gottesfürchtig. Der schwere und gefährliche Beruf stimmte seine Seele zu ernster Einteilung und zu demütigem Gottvertrauen. Erinnert sei in diesem Zusammenhang an das Gebet der Bergleute vor der Schicht. Im sogenannten „Hutshause“ (Betsengebäude) versammelte sich vor der Einfahrt die Belegschaft, um bei Gebet und Gesang den Segen des höchsten Bergheeren im Himmel zu ersuchen. Abb. 1 zeigt das Gebetshaus einer Ruhr-



Abb. 1. Das Hutshaus
(Gebetshaus)

zeche im Hammerthal. Diese historische Stätte, die jedem Ruhrbergmann bekannt ist, wird in seinem derzeitigen Zustande erhalten.

Dem frommen Sinn der damaligen Knappen entsprach in katholischen Gegenden auch die Verehrung von bestimmten Schutzheiligen. Heute noch gilt allgemein die hl. Barbara als die Schirmherrin des Bergbaues und der Bergleute. Auch unsere Artillerie erwählte die hl. Barbara zu ihrer Schutzpatronin.

Auch an kirchlichen Feiern beteiligten sich die Bergleute in ihren zusammengeeschlossenen Bruderschaften. Diese Bruderschaften, aus denen später die Knappschaften hervorgegangen sind, haben sich recht lange erhalten. Die Pflege echter Kameradschaftlichkeit und Wahrhaftigkeit war die vornehmste Aufgabe der Bruderschaft. Nur Männer reinen, ehrenhaften Lebenswandels wurden als Mitglieder der Bruderschaft gelitten. Ein alter Bergmanns-spruch heißt: „Nur wer Schlägel und Eisen in Ehren führt, ist wert, daß er unsere Knappschaft ziert“.

Aus der Berufsgeschlossenheit heraus erwuchs dann ganz selbstverständlich der Gedanke der gegenseitigen Hilfeleistung. Gerade der bergmännische Beruf mit seinen besonderen Gefahren machte den Ausbau einer für alle vorhandenen Versorgungseinrichtung zum Zwang auf diesem Gebiete, dem sich der Bergmann freudig anschloß. Dieses freudige Eintreten, einer für alle und alle für einen in Not und Gefahr, zeichnet auch heute noch den gesamten Bergmannsstand aus.

Die Gemeinschaft und der Opfersinn im mittelalterlichen Bergbau war darauf gerichtet: Hilfe aller für alle, Einsatz der Allgemeinheit der Bergleute, um Bedürftigen und Notleidenden zu helfen, ein Grundsatz, der heute allen Volksgenossen in Fleisch und Blut übergegangen ist. Eine gerechte Lastenverteilung, ein Gemeinschaftsgefühl, das bereit war, drohende Gefahren abzuwenden, jedem einzelnen die erforderliche Unterstützung im Notfalle zu gewähren, das war die Grundidee der Bruderschaft und späteren Knappschaft. Diese Versicherung war nur auf den Bergmann abgestellt, um Berufssehre, Berufsstolz, Berufstätigkeit und Berufsethik zu pflegen. Die Bestimmungen und Satzungen hatten viel „neuzeitliches“ Gedankengut in sich. Den einmal ergriffenen Bergmannsberuf nicht mehr zu verlassen, jedem Einzelnen in diesem Beruf zur höchsten Tüchtigkeit zu verhelfen, das war der Gedanke, den der Bergbau in alter Zeit zu verwirklichen versucht hat. Die Selbstverwaltung der Bergleute, wie sie in den Bruderschaften und Knappschaften vorherrschte, bleiben ein Markstein auf dem Wege zur Schaffung gerechter und tragbarer Lebensverhältnisse der Bergleute.

Bei festlichen Anlässen, Bergfesten und dergl. trugen die Bergleute besondere Uniform, die Knappenuniform. Diese Berufsstracht des Bergmannes ist zum Symbol der beruflichen Ehre geworden. Das Kleid des Bergmannes hat auch in neuerer Zeit wieder seine Auferstehung gefeiert und wird besonders vom heutigen Staat geachtet und geehrt. Das Verständnis für bodenständiges Brauchtum wird vom neuen Deutschland planmäßig überall

neu geweckt und gefördert. Volkstunst und bergmännische Tradition erfahren eine erfreuliche Wiederbelebung.

Auch verstanden die Bergleute in alter Zeit frohe Feste zu feiern. Das Zusammengehörigkeitsgefühl wurde gestärkt, weil an diesen Festen hoch und niedrig, Arbeiter, Angestellte und Bergwerksbesitzer teilnahmen. Es herrschte auf diesen Festen eine enge Verbundenheit zwischen Führer und Gefolgschaft, ein Ideal, wie es im heutigen Deutschland wieder besteht. Entspannung, Erholung und Sammlung neuer Kräfte für den Alltag war die Lösung der Berg-Feste. Auch wurde hier die Sangeskunst gepflegt und der bekannte „Bergsänger“ durfte auf keinem Feste fehlen.

Der fest mit der eigenen Scholle verwachsene Bergmann sorgte selbst für den erforderlichen Nachwuchs. Selten ergriffen die Söhne einen anderen Beruf. Der alte Bergmannsstand stellte den größten Nachwuchs an Bergbeamten. Noch heute lassen sich ganze Generationen bis auf die fernsten Geschlechter nachweisen. Der in seiner Sippe aufgewachsene Jungbergmann eignete sich schnell Sitten und Gebräuche an und war stolz auf seinen Beruf. Die Erziehung zu Anstand und Sitte erfolgte durch das gute Beispiel der Älten, die dafür sorgten, daß der junge Bergmann seinen Beruf gründlich erlernte. Sie behandelten ihn mit einem vertraulichen „Du“, während umgekehrt der Jungbergmann das „Sie“ gebrauchen mußte. Als vollwertiger und anständiger Bergmann wurde er in die Bruderschaft und in die spätere Knappschaft aufgenommen.

Erst das liberalistische Zeitalter, dessen Ideal zum Massenbetrieb erzog und unter der Devise „Eigennutz geht vor Gemeinnutz“ stand, ließ nunmehr auch den bodenfremden Arbeiter in den Bergbau — hauptsächlich im Kohlenbergbau — hineinströmen, so daß der Bergmannsstand immer mehr überfremdet wurde. Hierdurch sank der Bergmann zum Bergarbeiter herunter, der mit seinem Werkführer kaum noch Fühlung hatte, bis der Marxismus sich seiner annahm und nunmehr aus dem Bergmann den Proletarier machte. Einer nationalsozialistischen Führung ist es vorbehalten geblieben, Führer und Gefolgschaft einander näherzubringen unter der Parole: „Gemeinnutz geht vor Eigennutz“, die uns den freien deutschen Bergmann wieder bringen wird.

Der gleiche liberalistische Wirtschaftsgeist brachte es zutage, daß der deutsche Erzbergbau fast ganz zum Erliegen gebracht wurde.

Sowohl der Kohlen- wie der Erzbergbau gehen unter der tatkräftigen Förderung des Dritten Reiches einer neuen Blüte entgegen.

Die Belegschaft einer Zeche bestand aus Häuern, Lehrhäuern, Förderleuten, Anschlagern, Erzgängern, Erzpochern und Schmälzern. Die Aufsicht übten der Zechenbesitzer, der Obersteiger und die Steiger aus.

Die behördliche Aufsicht übte der Berggeschworene aus, dessen Vorgesetzter der Bergmeister war. Dem Geschworenen war zur Pflicht gemacht, die Grube und den gesamten Betrieb häufiger zu befahren und ihn möglichst gefahrlos zu gestalten. Auch wirkte er bei der Gefahrgesetzgebung mit, daß nach Rauminhalt oder Gewicht bemessen wurde.

Jeder Bergbaubezirk hatte seine eigene Bergordnung, die vom Bergmeister, später von den Oberbergämtern erlassen wurde. Nach der Annaberger Bergordnung betrug die Schichtzeit der Bergleute acht Stunden an sechs Tagen in der Woche. Diese Bergordnung aus dem Jahre 1509 war so vorbildlich, daß sie später bei der Schaffung des Preussischen Berggesetzes als Unterlage gedient hat. Sie enthielt u. a. auch schon Vorschriften über die Unfallverhütung im Bergbau.

Schon frühzeitig bestand ein Vertragsverhältnis zwischen Bergwerkseigentümern und Bergleuten. In Goslar stand schon im Jahre 1476 ein Vertragsverhältnis in Kraft, das bis zu einem Jahre, mindestens aber bis zu einem halben Jahre abgeschlossen wurde. Der Vertrag mußte von beiden Seiten innegehalten werden. Vertragsbruch führte zu keiner Anlegung mehr im Vereinsbezirk. Aus dieser Zeit sind auch die ersten Abblehscheine bekannt geworden. Später entsprach die Kündigung allgemein der Entlohnung, d. h. bei wöchentlicher Entlohnung betrug sie eine Woche, bei vierzehntägiger Entlohnung vierzehn Tage.

Das Erz tritt in „Gängen“ auf, die entweder zu Tage ausgehen oder durch andere Erdschichten überlagert sind. Abb. 2 zeigt einen einfallenden und Abb. 3 einen gemuldeten Gang.

Das Auffuchen eines Erzganges, auch Lagerstätte genannt, erfolgte durch „Schürfen“, d. h. der Boden wurde durch Graben auf das Vorhandensein von Erzgängen untersucht. Auch geschah das Auffuchen mittels der „Wünschelrute“. Doch hat diese Art der geologischen Untersuchung des Bodens zu manchen Enttäuschungen geführt und wurde dann später durch Bohrung ersetzt. Die Durchforschung des Erdbodens durch Bohrung erfolgte maschinell. Die deutsche Bodenforschung erfährt gerade unter der heutigen Regierung



Abb. 2.
Einfallender
Erzgang

Abb. 3. Gemuldeter
Erzgang



die größte Unterstützung und ist im nationalsozialistischen Staat gesetzlich geregelt.

Das Aufschließen der Lagerstätte erfolgte durch Stollen und Schächte. Hierbei unterschied man zwischen tonnlägigen, das sind Schächte, die im Einfallen der Lagerstätte niedergebracht sind, und senkrechten Schächten. Beim senkrechten Schacht wurde der Gang durch Querschläge aufgeschlossen. Vor der Erfindung des Schwarzpulvers im 14. Jahrhundert, das aber erst im 17. Jahrhundert seine Verwendung im Bergbau fand, stand für die



Abb. 4. Feuerstein

Sprengung des Gesteins das sogenannte „Feuerfeßen“ in Anwendung. Wie Abb. 4 zeigt, wurde an dem zu sprengenden Stoß ein Holzstapel aufgebaut und angezündet. Die entstehende Wärme übertrug sich auf den Stoß, lockerte die ersten Schichten, die dann mit Schlägel und Eisen, Holz- oder Eisenkeilen und Brechstangen hereingewonnen wurden. Durch Versprengungen der stark erwärmten Ortswand mit kaltem Wasser wurde ein Zusammenziehen der Gesteinsschichten erreicht, womit gleichzeitig eine selbsttätige Lösung verbunden war.

Das Gezäh des Bergmanns im Altertum bestand aus Hirschhorn und Stein. Die gebräuchlichste Hacke war aus Hirschhorn, der Hammer aus dem gleichen Material oder Stein. Auch sind Reile aus Geweihsprossen und Schaufeln aus dem Schulterblatt eines Kindes vorgefunden worden. Später wurde dann das Werkzeug durch Bronzekeil und Bronzeschlägel vervollkommenet. Im Kohlenbergbau fand die Arbeit mit der Keilhaue, Schlägel und Eisen usw. statt. Die Keilhaue bestand aus einem oder zwei Spitzen Eisenkeilen von etwa 30 cm Länge, mit einem etwa 1 m langen Holzstiel (Helm). Die Spitze der Keilhaue war gestählt. Bei besonders hartem Gestein benutzte man eine sogenannte „Kettenhaue“, die statt der Spitze eine Schneide führte. Zum Schrämen wurde der Schrämspieß verwandt. Der eiserne „Schlägel“ war 15 cm lang und 3 cm dick. Die Mitte hatte ein Auge, worin ein etwa 50 cm langer Eichenhelm befestigt war. Das „Eisen“ war ein stählerner Spitzkeil von ungefähr 10 bis 20 cm Länge. Auch das Eisen hatte in der Mitte ein Auge mit einem Holzstiel. Der Gebrauch von Schlägel und Eisen war höchst einfach. Man setzte das Eisen auf das Gestein und schlug mit dem Schlägel darauf. „Schlägel und Eisen“ sind noch heute das Symbol des Bergmanns.

Das Bohrfäustel, das zum Bohren benutzt wurde, war ähnlich dem gewöhnlichen Schlägel, nur war es schwerer. Beim Bohren des Gesteins unterschied man zwischen „einmänniges Bohren“, d. h. das Bohren von einem Mann, und „zweimänniges Bohren“, das ist das Bohren mit zwei Mann, wobei ein Mann den Bohrer umsetzt und der zweite Mann das Treibfäustel handhabt. Die Herstellung der Bohrlöcher von Hand stand im Bergbau recht lange im Gebrauch. Erst das maschinelle Bohren durch Bohrhämmer und Bohrmaschinen brachte eine Erleichterung und Vervollkommenung auf diesem Gebiete. Die Kohलगewinnung mit der Keilhaue und dem Schrämeisen ist durch Abbauhämmer und Schrämmaschinen verdrängt worden. Allerdings hat in den letzten Jahren, infolge der verbesserten Schießtechnik und der Erfindung des Sicherheitsprengstoffes, die Schießarbeit im Bergbau wieder erhöhte Bedeutung gewonnen.

Die Schießarbeit unter Verwendung von Schwarzpulver war nicht wenig gefährlich und darum auch gefürchtet. Zum Laden brauchte man ein grobkörniges Sprengpulver, das, in eine Patrone gefüllt, auf eine kupferne Raumnadel aufgespießt in das Bohrloch eingeführt wurde. Dann wurde mit dem Stampfer der Versatz eingebracht. Nach Entfernung der Raumnadel wurde in dem offenerbleibenden Raum, dem sogenannten „Zünd-

Abb. 5. Windenantrieb
von Hand



lanal", ein „Zündhalm“ aus Stroh eingeführt. Zündschnüre sind erst später aufgefunden. Der Zündhalm enthielt feines Pulver und hatte eine Länge von etwa 15 cm. Das eine Ende des Strohhalmes wurde durch den Halm-



Abb. 6.

Förderung mit
stehender Welle

knöten und das andere durch Siegellack oder auch beide Enden durch Lack verschlossen, nachdem vorher der Halm mit Feuerschwamm oder einem Schwefelfaden, dem sogenannten „Schwefelmännchen“ versehen worden war. Das Schwefelmännchen wurde mit offenem Licht angezündet. Beim Abbrennen wurde durch die Entzündung des Pulvers in den Halm eine Sticht Flamme erzeugt, die durch den Zündkanal schlug und das Sprengpulver an der Bohrlochssohle zur Explosion brachte. Als Warnungszeichen für die Belegschaft des Schießortes diente der Ruf: „Es brennt“. Das Anfertigen der Zündhalme erfolgte zu Hause und durfte nur von geübten und erfahrenen Häuern ausgeführt werden.

Die Fortschaffung des gewonnenen Materials zum Schacht erfolgte anfangs durch Schubkarren, dem später die sogenannten „Gurke“ folgten. Das Verschieben dieser Förderwagen geschah ohne jegliches Gleis, so daß ein großer Kraftaufwand erforderlich war. Dem dann im deutschen Bergbau zunächst eingeführten Holzgleise folgte später die Eisenschiene, die eine fühlbare Entlastung der Schlepperarbeit herbeiführte.

Die Gegenwart zeigt Förderwagen mit Kugellagern, die den Lauf erleichtern und den Verschleiß vermindern. Großförder- und Großraumwagen bringen, durch Lokomotiven gezogen, das gewonnene Produkt zum Schacht. In einem modern eingerichteten Grubenbetrieb erfolgt heute die Förderung in Abbautreppen maschinell durch Band- oder Schlepperhaspelförderung.

Dieselbe Aufwärtsentwicklung kann man auch bei der Schachtförderung feststellen. Das anfangs übliche, mühselige Herausschleppen des Fördergutes



Abb. 7. Förderung über Seilscheiben in einem tonnlägigen Schacht



Abb. 8. Handsieberei

in Lederfäden, wurde durch den Windenantrieb von Hand abgelöst. Die Abb. 5 und 6 zeigen diese verschiedenen Windenantriebe von Hand aus dem spätmittelalterlichen Zeitalter des Bergbaues. Auch standen sogenannte Tretäder in Betrieb. Die Verbesserung zeigt Abb. 5. Sie besteht in einer stehenden Welle, die mit Holzzähnen besetzt ist und in ein „Rammrad“ (Nigel) eingreift, das mit der Seilwelle gekuppelt ist. Die Kraftübertragung erfolgte ähnlich unserer heutigen Förderhäpkel, durch ein Vorgelege. Trotz geringerer Kraftanstrengung konnte mit dieser stehenden Welle eine größere Leistung im Schacht erzielt werden. Schon vor über hundert Jahren erfolgte im Ruhrbergbau der Antrieb durch Dampfhäpkel und über Seilseiben. In Abb. 7 ist eine derartige Schachtanlage dargestellt. Die heutigen modernen Anlagen besitzen eine gewaltige Förderung, haben elektrischen Fördermaschinenantrieb, der keine allzu großen Räumlichkeiten beansprucht und passen sich in ihrem architektonischen Aufbau der Schönheit des Landschaftsbildes an und verleihen ihm einen besonderen Charakter.

Sowohl beim Erz- wie beim Kohlenbergbau war es immer das Bestreben, die Aufbereitung und Verladung unmittelbar bei der Zeche vorzunehmen. Beim Erzbergbau kam vornehmlich die Zerkleinerung des gewonnenen Erzes, eine Vorarbeit zum Schmelzen, in Frage, die von den „Erzpochern“ ausgeführt wurde. Im Kohlenbergbau setzte schon frühzeitig die Aufbereitung der Kohle ein, d. h. die Förderkohle wurde von Hand mittels Siebe in einzelne Sorten zerlegt. Abb. 8 zeigt eine solche Sieberei von Hand auf einer Ruhrkohlenzeche.

Die Weiterleitung der gewonnenen Kohle an die Verbraucher, heute ein mit keinerlei Schwierigkeiten verbundener Vorgang, zeigt für das Ruhrgebiet Abb. 9. Man sieht einen Stollen, dessen Mundloch sich unmittelbar an der Ruhr befindet. Wie die Abbildung erkennen läßt, wurde die Kohle auf einer Verladerrampe in sogenannte „Kalks“ verladen und ruhrabwärts zum Rhein befördert. Die Kalks lehrten, mit Gütern aller Art beladen, von Pferden auf dem heute noch vorhandenen „Leinpfad“ gezogen, ruhraufwärts wieder zurück.

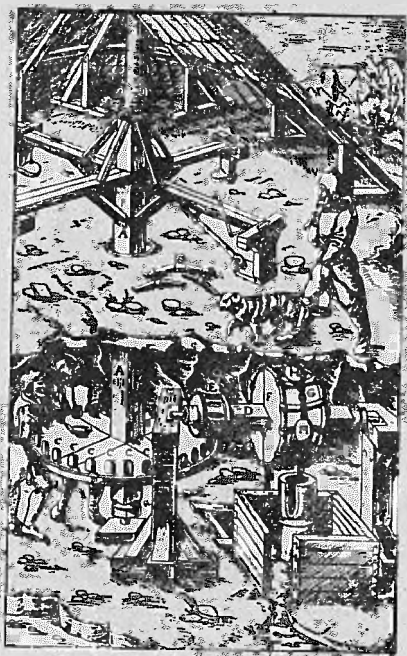
Den hohen Anforderungen, die heute an das Produkt Kohle gestellt werden, wird man durch Aufbereitung der Kohle in modernen Wäschen und Siebereien gerecht. Diese Aufbereitungsanstalten liefern ein bedeutend besseres Produkt gegenüber der Aufbereitung von Hand und sind mit den letzten Errungenschaften moderner Technik ausgerüstet.

Das schwierigste Problem beim früheren Bergbau war die Wasserhebung. Solange hierfür keine geeigneten Mittel zur Verfügung standen, war auch der Bergbau an eine gewisse Tiefe gebunden. Mit eimerähnlichen Gefäßen mußten die Grubenwasser aus der Grube herausgeschleppt werden. Aber schon im Mittelalter ging man zur Mechanisierung der Wasserhaltung über. Wie Abb. 10 zeigt, benutzte man große Räder, ähnlich unserer heutigen Mühlenträder, die, von Menschen oder Tierkraft bewegt, ihrerseits wieder Becherwerke oder Wasserhebungsmaschinen in Tätigkeit setzten. Erst nachdem man dazu überging, die Dampfmaschine in den Dienst der Wasserhaltung zu spannen, war der wirtschaftliche Abbau in größeren Tiefen möglich. Auf diesem Gebiete hat um den Ruhrbergbau sich Franz Dinnendahl unvergängliche Verdienste erworben. Bekanntlich wurde die erste



Abb. 9. Verladerrampe an der Ruhr

Abb. 10. Windenantrieb von Hand
für die Wasserhaltung



Dampfmaschine für die Wasserhaltung auf der Zeche Volkmond bei Langendreer eingebaut und in Betrieb genommen; sie war aus Oberschlesien angeliefert worden. Der beigegebene Monteur brachte sie jedoch nicht in Gang. Franz Dinnendahl, der sich in seiner Jugend und auch später als Schreinermeister mit dem Problem des Maschinenwesens befaßt hatte, bot dem Gewerken Harlotti seine Dienste an und brachte die Maschine in Gang. Von diesem Zeitpunkt an baute Dinnendahl Dampfmaschinen. Untweit Steele entstand seine erste Fabrik. Er starb, wie so mancher Große, als armer Mann. Der Bergbau jedoch hat ihm ein ehrendes Andenken bewahrt. Seine dankbare Vaterstadt Essen schenkte noch vor kurzer Zeit ihrem treuen Sohne eine würdige Grabstätte auf ihrem Ehrenfriedhof.

Die ersten Wasserhaltungsmaschinen waren als Gestängepumpen gebaut, die dann später durch unterirdische Dampf-Wasserhaltungsmaschinen vervollkommen wurden. Diese hatten jedoch den Nachteil, daß sie infolge ihrer Wärmeabgabe die Grubentemperatur stark beeinflussten. Außerdem verlangten sie große Räume unter Tage. Im Laufe der Zeit hat sich die „Kreiselpumpe“, auch Schleuderpumpe genannt (Turbinenpumpe), zur modernsten Pumpenart im Bergbau entwickelt. Sie drückt ebenfalls wie die unterirdische Dampf-Wasserhaltungsmaschine das Wasser in einer Steigleitung zu Tage, arbeitet aber viel leistungsfähiger, beansprucht einen verhältnismäßig kleinen Raum und wird elektrisch angetrieben.

Bei der Handhabung der Wetterführung im Bergbau erkennen wir wieder den praktischen Bergmann. Vom Schwenken nasser Tücher in der Grube,



Abb. 11.
Wetterführung

wie Abb. 11 zeigt, um die „Bösen Wetter“ zu vertreiben, gelangte man zur Verwendung von Blasebälgen. Abb. 12 und 13 zeigen, wie mittels Blasebälgen die Frischluft entweder in die Grube hineingedrückt oder abgesaugt wurde. Der Antrieb erfolgte, wie die Bilder veranschaulichen, durch Menschen oder Tiere.

Im Ruhrbergbau stand noch bis vor etwa 60 bis 70 Jahren auf verschiedenen Becken der „Wetterrosen“ für die Belüftung der Grube im



Abb. 12. Wetterführung
mittels Blasebalg von
Hand angetrieben

Abb. 13. Wetterführung mittels Blasebälge durch stehende Welle, Trettrad und andere Tretevorrichtung, von Menschen und Tieren angetrieben

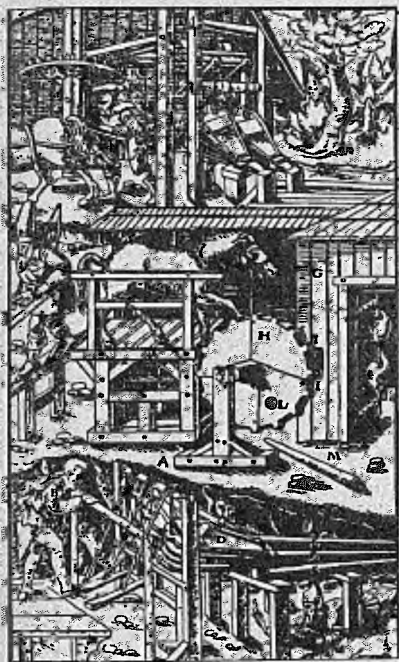


Abb. 14. Seilsfahrt

Betrieb. Ein großes Herdfeuer erwärmte auf dem Luftschacht die ausziehende Luft und bewirkte dadurch ein schnelleres Aufsteigen derselben. Hierbei strömte die Frischluft durch den einziehenden Schacht, meistens der Förderschacht, oder durch das Stollermundloch ein. Die Kontrolle über die Wetterführung übte, wie auch heute noch, der Wettersteiger aus. Die Gegenwart zeigt moderne Ventilatoren, die, durch Dampf, Preßluft oder Elektrizität angetrieben, in wenigen Minuten Tausende von Kubikmeter Frischluft in die Grube einströmen lassen.

Die Ein- und Ausfahrt der Bergleute erfolgte sowohl in senkrechten wie in tonnlägigen Schächten auf Leitern (Fahrteln). Gleichzeitig stand das Fahren am Seil im wahrsten Sinne des Wortes in Anwendung. Abb. 14 zeigt, wie der Bergmann am Seil befestigt und durch den Windenantrieb von Hand nach unten oder nach oben gebracht wird. Das Fahren am Seil in einem tonnlägigen Schacht, siehe Abbildung, erfolgte durch Abrutschen auf dem Liegenden. Auch standen in schrägen Stollen sogenannte Rutschbahnen im Gebrauch. Bei dieser Einfahrt spielt der rückwärtige Lederschurz

des damaligen Bergmanns eine Rolle und findet das Tragen des Leders dadurch seine Begründung.

Eine andere Ein- und Ausfahrt der Bergleute war die sogenannte „Fahrtunst“, die besonders im Sächsischen und Harzer Bergbau recht lange in Betrieb stand. Die Fahrtunst bedingte eine gewisse Aufmerksamkeit. Zwei nebeneinander stehende hölzerne oder eiserne Fahrten wurden auf mechanischem Wege auf- und abbewegt. Beim hubweisen Wechsel, wo ein kurzer Stillstand der Fahrtunst einsetzte, trat man von der einen Fahrt auf die andere und gelangte so entweder nach oben oder unten.

Beim Abbau der Lagerstätten haben sich zwei Abbauarten den Namen nach bis auf den heutigen Tag erhalten. Beim Strossenbau wurde das Berggut stufenweise gewonnen, während man beim Bruchbau Stollen und Strecken in den Berg hineintrieb und dann begann, das Erz oder die Kohle abzubauen. Sodann wurden die zwischen den einzelnen Strecken stehengebliebenen Bergfesten durchgehauen, um das Zubruchegehen des Hangenden zu beschleunigen. Nach demselben Prinzip arbeitet der heutige „planmäßig geführte Bruchbau“, der in bezug auf Sicherheit und Gewinnung große Vorteile aufweist und immer mehr zur Anwendung gelangt. Dieser planmäßig geführte Bruchbau wird, wie alle in Anwendung stehenden Abbauarten in heutiger Zeit, als Langfrontenbau durchgeführt. Durch den „starren“ Ausbau und durch das planmäßige Abbrechenlassen des Hangenden hält man den Hangendendruck vom Kohlenstoß fern und verhindert dadurch die zufällige Gasausströmung aus der Kohle, verringert den Stein- und Kohlenfall und erhöht den Stückkohlenanfall.

Durch die staatliche Wirtschaftspolitik Friedrichs des Großen erfuhr der Bergbaubetrieb in Preußen eine besondere Fürsorge, die den Bergbau in wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht vollkommen umgestaltete. Nach Beendigung des Siebenjährigen Krieges war seine ganze Tätigkeit auf die Hebung der Wirtschaft seines Landes eingestellt. Seine besondere Aufmerksamkeit wandte er dem märkischen Bergbau zu. Die Bergordnung von 1649 war bereits durch die „Revidierte Bergordnung“ von 1737 außer Kraft gesetzt. Die zielbewusste Wirtschaftspolitik Friedrichs des Großen machte es notwendig, die Bergordnung von 1737 im Jahre 1766 gründlich umzugestalten. Diese „Revidierte Bergordnung von 1766“ unterstellte den Bergbau der staatlichen Aufsicht und Fürsorge. Von nun an bestand die staatliche Bewirtschaftung des Bergbaues. Die Regelung der Produktion, Festsetzung der Preise, die Festsetzung des Gedinges und der Löhne, Annahme und Ausbildung der Bergarbeiter, Grubenverwaltung und soziale Fürsorge, waren nunmehr Angelegenheiten des Staates. Dem Bergwerksbesitzer verblieb nur die Beschaffung des Kapitals, alles andere war eine Angelegenheit des Staates zur Hebung der Wirtschaft und der sozialen Fürsorge des Volkes.

Dieses sogenannte „Direktionsprinzip“ schaffte überall im märkischen Bergbau neue Zeichen, so daß die Förderung und der Absatz gewaltig ge-

steigert werden konnte. Nach Neuf wurden im Jahre 1767 in der Mark 61 691 t Steinkohle gefördert, im Jahre 1797 bereits 155 743 t.

Im Jahre 1767, also vor hundert Jahren, verlieh Friedrich der Große in einem „General-Privileg für die Bergleute im Herzogtum Cleve, Fürstentum Mörs und Grafschaft Mark“ den Bergarbeitern auf Grund der von ihnen und den Bergwerksbesitzern aufzubringenden Beiträge Anspruch auf freie ärztliche Behandlung, Geldunterstützung im Krankheitsfall, sowie für den Fall der Bergfertigkeit, d. h. wenn sie ihre Berufsarbeit nicht mehr verrichten konnten, unter gewissen Voraussetzungen Anspruch auf eine Pension und ferner auf Unterstützung ihrer Hinterbliebenen im Falle des Todes. So entstand die „Märkische Knappschaft“ um deren Gestaltung sich der erste Direktor dieser Knappschaft und spätere preussische Staatsminister Freiherr vom Stein große Verdienste erworben hat. Das Vermächtnis Friedrichs des Großen beruhte also auf der Grundlage der von den Bergleuten selbst geschaffenen Bruderladen, Bruderschaften und Sterbelassen.

Im Kohlenbergbau selbst setzte erst nach der Erfindung und Einführung der Dampfmaschine im Bergbau eine größere Entwicklung ein. So findet man bereits um das Jahr 1856 in der Mark 48 und im Essen-Berdenschen Bezirk 17 neue Tiefbauzechen im Betrieb. Die älteste Zeche dieser Art ist die Zeche Dahlhauser Tiefbau. Auf dieser Zeche wurde auch die erste Bricketfabrik des Ruhrreviers in Betrieb genommen. Weitere ältere Zechen waren: die Zeche Altdorf, Bollmond, Langenbrahn (die älteste Anthrazitgrube), die jetzige Kruppische Zeche Sälzer-Neuad usw.

Die Schiffbrummachung der Ruhr brachte eine weitere aufsteigende Entwicklung des märkischen Bergbaues. Sie gab dann auch Veranlassung zum Uebergang vom Klein- zum Großbetrieb. Das Absatzgebiet des Bergbaues gewann dadurch an Ausdehnung. So wurden beispielsweise von der Gesamtförderung des Ruhrreviers im Jahre 1820 von 392 175 t allein auf der Ruhr 164 686 t = 42 Prozent versandt. Im Jahre 1850 waren es von 1 665 662 t 685 387 t = 41 Prozent.

Nachdem es Franz Saniel erstmalig gelungen war, im Jahre 1837, also vor hundert Jahren, das die Kohle überlagernde Deckgebirge mit einem Schacht zu durchstoßen und so die Kohle unmittelbar von der Erdoberfläche aus zu erreichen, setzte eine Flut von Zechen-Neugründungen ein. Diese Aufwärtsentwicklung hielt infolge der günstigen wirtschaftlichen Verhältnisse bis zum Jahre 1860 an. So entstanden 1847 die Bergwerks-AG. Dahlbusch, 1848 die Gesellschaften Hannibal und Hannover, 1849 die Gewerkschaft Constantin der Große, 1850 die Bergbau-AG. Konfordia, 1855 die Bergbau-AG. Neu-Essen, 1856 die Gewerkschaft Mansfeld sowie die Harpener Bergbau-AG.

Die Freigabeerklärung des Bergbaues in den Jahren 1851/1865, d. h. die Abkehr vom Direktionsprinzip, entfaltete die freie Unternehmer-Initiative in gewaltigem Maße. Diese und die Entwicklung auf verkehrstechnischem Gebiete, die Erschließung Deutschlands mit Eisenbahnen, mit ihren enormen Bedarf an Steinkohlen einerseits, mit der Erleichterung des Transportes

andererseits sind es denn in der Hauptsache gewesen, die den Aufschwung nach den 1840er Jahren eingeleitet haben. So betrug im Jahre 1850 die Zahl der Vollarbeiter und technischen Beamten 12 741. Im Jahre 1870 waren es schon 52 160 mit einer Jahresförderung von 1 181 529 t. In Betrieb waren 1850 203, im Jahre 1870 220 Zechen.

Nach dem siegreichen Kriege von 1870/71 begann infolge des Zufließens großer Geldmittel durch die Kriegsentuschädigung, des Flüchtigwerdens festgelegter Kapitalien bedeutender Staatsanleihen, der politischen und wirtschaftlichen Verständigung zwischen Nord- und Süddeutschland, ein neuer Aufschwung im Bergbau. In dieser Zeit entstanden die Gewerkschaften Prinz Regent, Lothringen, Friedrich der Große, Deutscher Kaiser, Victor, König Ludwig und Königsborn. 1873 Gelsenkirchener Bergwerks-AG.

Schon recht bald folgte Ende 1873 ein jäher Rückschlag in unserem heimischen Bergbau, der vor allen Dingen durch planlose Fehlinvestitionen hervorgerufen wurde. Ganze Gesellschaften sind in dieser Zeit zugrunde gegangen. Die Löhne gingen herunter und das Gespenst der Arbeitslosigkeit machte sich stark bemerkbar. Im Jahre 1888 gelang es, den Stillstand zu überwinden und ein neuer Aufstieg bahnte sich an. 1890 betrug die Jahresförderung des Ruhrgebietes bereits 35 772 t. Die Zahl der Vollarbeiter und technischen Beamten wuchs auf 128 897 an. Während von 1890 bis 1894 ein neuer Abstieg zu verzeichnen ist, trat 1895 infolge einer Wiederbelebung in der Eisenindustrie eine Wendung zum Besseren ein.

Die 1893 erfolgte Gründung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen Syndikats durch Geheimrat K i r d o r f schaffte den Zechen eine einheitlichere Grundlage. Noch heute werden von dieser Stelle aus Absatz und Preise geregelt, wodurch die Konkurrenz ausgeschaltet wird. Der Name K i r d o r f wird auf ewige Zeiten mit dem Ruhrbergbau verbunden bleiben.

Im Jahre 1900 stieg die Förderung des Ruhrreviers bereits auf 60 119 000 t, die Zahl der Vollarbeiter und technischen Beamten auf 226 992. Vor Ausbruch des Weltkrieges, im Jahre 1913, betrug die Kohlenförderung dieses Reviers 114 486 847 t und die Belegschaft einschl. Beamten 411 715. Zu dieser Zeit bestanden die Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Harpener Bergbau-AG., Deutsch-Luxemburger Bergbau-AG., Krupp, die Haniel'schen Gewerkschaften, die AG. Hibernia und Phönix, Gutehoffnungshütte, die Gewerkschaft Deutscher Kaiser und die Stinneszechen, die den weitaus größten Anteil an der Förderung des Ruhrreviers besaßen.

Der Weltkrieg brachte die Vorkriegsperiode im Bergbau zum Stillstand, der nunmehr ganz in Diensten der Kriegswirtschaft gestellt wurde. Durch den unglücklichen Ausgang des Krieges wurde der Ruhrbergbau auf das empfindlichste betroffen. Versailler Vertrag, militärische Besetzung, Londoner Abkommen, Dawes-Pakt und Young-Plan übten in den folgenden Jahren entscheidenden Einfluß auf den Bergbau und die ganze deutsche Wirtschaft aus.

Mit der Stabilisierung unserer Währung trat eine Scheinblüte ein, aber die Ausbeutung Deutschlands durch die Siegerstaaten hatte dann doch den

wirtschaftlichen Niedergang zur Folge. Der einsetzende Rückschlag wird am besten durch folgende Zahlen bewiesen:

Im Jahre 1929 betrug die Förderung des Ruhrbezirks 123 589 764 t, 1932 waren es nur noch 73 274 922 t. Die Zahl der Belegschaft fiel in demselben Zeitraum von 353 417 auf 171 621, nachdem die Zahl vorher sogar die halbe Million überschritten hatte. Ueber die Hälfte aller im Bergbau Beschäftigten waren arbeitslos geworden. Von den 1924 in Betrieb befindlichen 271 Schachtanlagen standen noch 159 in Betrieb. Erst die rettende Tat des Nationalsozialismus hat den deutschen Bergbau wieder emporgeführt.

Durch die Einführung der Danippsmaschine im Bergbau war nunmehr die Möglichkeit gegeben, die günstiger abgelagerten und gasreicheren Kohlenflöze im Norden des Ruhrreviers abzubauen. Dadurch wurde das Schwergewicht des Bergbaues vom Süden immer mehr nach dem Norden des Reviers verschoben. Wenn nach Dunkel der Anteil des Südens an der Gesamtförderung im Jahre 1850 56,4 Prozent betrug, dann waren es im Jahre 1900 nur noch 10,55 und im Jahre 1926 2,38 Prozent. Die Belegschaft der südlichen Zechen Anfang 1923 betrug immerhin noch 36 000 Mann, die aber durch die rapide Zechenstilllegungen auf 5 700 Mann zurückgegangen war.

Augenblicklich liegt der größte Teil der Förderung bei den Unternehmen des mittleren und nördlichen Teils des Ruhrreviers. Die Großkonzerne Gelsenkirchener Bergwerks-AG, Essener Steinkohlen-AG, Harpener Bergbau-AG, Hoersch Köln-Neuessen, Rheinische Stahlwerke AG, Friedr. Krupp AG, Vöslus, Alöckner AG, Gutehoffnungshütte AG, Mathias Stinnes mit Mühlheimer Bergwerksverein, hatten im Jahre 1930 eine Jahresförderung von insgesamt 107 178 801 t, das sind 70 Prozent der Jahresförderung des Ruhrreviers.

Die entscheidenden wirtschafts- und politischen Maßnahmen der nationalsozialistischen Reichsregierung haben auch für den gesamten deutschen Bergbau und die übrige Industrie eine günstigere Lage geschaffen. Überall im deutschen Bergbau geht es vorwärts. Zur Zeit, wo diese Zeilen niedergeschrieben werden, kann man behaupten, daß dank dieser getroffenen Maßnahmen alle Bergmänner wieder Arbeit und Brot gefunden haben, ja, daß sogar in einzelnen Bergbaubezirken ein Mangel an Bergleuten besteht, so daß man sich um den erforderlichen Nachwuchs ernstlich Sorge macht.

Betrachtet man die Entwicklung des deutschen Bergbaues von der Vergangenheit bis zur Gegenwart, so erkennt man daraus, daß es der praktische Bergmann gewesen ist, der den Bergbau zu seiner jetzigen Höhe geführt hat. Der Erfindergeist des schöpferisch veranlagten deutschen Menschen hat durch die einsichtsvollen Maßnahmen der NSDAP einen neuen Auftrieb erhalten.

Wie der Führer in seiner Reichstagsrede am 20. Februar 1938 ausführte, stieg die Steinkohlenförderung von 104,7 Millionen t im Jahre 1932 auf 184,5 Millionen t im Jahre 1937. Trotz der geradezu stürmisch

eingeflehten technischen Entwicklung im Bergbau ist die „Bergbaukunst“, die bergmännische Erfahrung, immer noch der ausschlaggebende Faktor. Mehr denn je verlangt auf sicherheitlichem und wirtschaftlichem Gebiete die heutige Bergmannsarbeit praktisches Denken und zweckentsprechendes Handeln jedes einzelnen im Bergbau Beschäftigten. Die vielen Spezialgebiete, die sich im Laufe der Zeit im Grubenbetrieb herausgebildet haben, bedingen die Erweiterung des Gesichtskreises des Bergmannes und erfordern besondere Kenntnisse und Fähigkeiten. Fachliches Können und Wissen, verbunden mit einer charakterlichen Haltung im Sinne nationalsozialistischen Wollens, sowie die zielbewußte Wirtschaftsentung im Dritten Reich geben die Gewähr für einen weiteren Aufstieg des deutschen Bergbaues.

II. Deutsche Bodenforschung

Deutschlands Bodenschätze

Die Lösung der deutschen Rohstofffrage

Die deutsche Bodenforschung erfolgt durch Geologen und die bei den einzelnen Landesstellen und Bildungsanstalten eingerichteten Forschungsinstitute.

Im Gegensatz zu früher ist heute die Durchsuchung des deutschen Bodens auf Bodenschätze durch das Gesetz über „Deutsche Bodenforschung“ geregelt worden. Demselben Zweck dient die zu Anfang des Jahres 1937 im Einvernehmen mit dem Generalsachverständigen des Führers, K e p p l e r, erfolgte Gründung der „Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung m. b. H.“ mit dem Sitz in Berlin, deren Hauptzweck in der geophysikalischen Erforschung von Erzlagern besteht. Es gilt, mit geophysikalischen Methoden bekannte Lagerstätten in ihrer Erstreckung weiter zu verfolgen, stillliegende Gruben auf unbekannte Vorräte zu überprüfen und vor allem, den deutschen Boden nach neuen Lagerstätten zu durchforschen und Material, Ausbeutung und Tiefe derselben festzustellen.

Das früher angewandte „Schürfen“, d. h. das Graben des Bodens auf Vorhandensein von nutzbaren Mineralien, war nicht nur kostspielig und schwierig, sondern auch ein recht zweifelhaftes und unsicheres Verfahren, weil man nicht in der Lage war, in größere Tiefen vorzudringen. Noch zweifelhafter war das Aufsuchen der Lagerstätte mittels „Wünschelrute“. Schlug in der Hand des „Wünschelrutengängers“ die Rute nach der Seite aus, dann vermutete man eine Erz- oder sonstige Lagerstätte. Manche Bodenerforschung mit der Wünschelrute hat zu bitteren Enttäuschungen geführt, wobei dahingestellt bleiben soll, ob nicht etwa doch in größeren Tiefen Mineralien vorhanden gewesen sind. Die Tatsache, daß keine Möglichkeit vorhanden war, tief genug von Hand in den Erdboden vorzustößeln, war dann auch der Anlaß zur Einleitung anderer Verfahren.

Man ging dazu über, die praktische Lagerstättenforschung durch Bohrungen auszuführen. Als Antriebskraft für maschinelle Bohrung dienen Druckluft und Elektrizität.

Das maschinelle Bohrverfahren hat gegenüber allen anderen den Vorteil, daß der Bohrkern an jeder beliebigen Stelle des Bohrloches abgebrochen und hervorgeholt werden kann. An Hand dieses Bohrkerns kann einwandfrei die betreffende Erdformation, das Mineral und die Lagerung der Gebirgsschichten festgestellt werden. Eine sichere und bestimmte Bodenforschung.

Bei der Herstellung der Bohrlöcher unterscheidet man zwischen dem Schlag- und dem Drehbohrverfahren. Während bei milden Gesteinsschichten das Drehbohrverfahren in Anwendung steht, wendet man bei härteren das Schlagbohrverfahren an. Beide sind zwar nicht billig, dafür aber unbedingt zuverlässig.

Beim „Fündigwerden“ von Erdöl verringern sich die Kosten für das Bohren insofern, als der Bohrturm stehen bleibt und durch ihn das gefundene Öl gefördert wird. Beim Fündigwerden anderer Mineralien, wie Kohle, Erze, Salze usw. wird der Bohrturm entfernt und an geeigneter Stelle der Schacht abgeteuft.

Die Erforschung des deutschen Bodens auf Kohle kann als fast abgeschlossen betrachtet werden. Sie hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

Als die größte deutsche Kohlenlagerstätte wurde das rheinisch-westfälische Kohlenvorkommen festgestellt. Es bildet ein zusammenhängendes Ganzes und umfaßt eine Gesamtfläche von rund 3300 qkm. Auf Grund der geologischen Verhältnisse können weiter nördlich dieses Gebietes noch 2900 qkm hinzugerechnet werden. Das aufgeschlossene Gebiet hat eine Erstreckung von 100 km im Streichen und etwa 45 km in querschlägiger Richtung aufzuweisen. Als Begrenzungspunkt dieses Steinkohlenbezirks gelten die Ortschaften Sprochhövel, Hattingen, Kettwig, Mülheim, Ruhrort, Mörz, Dinslaken, Dorsten, Sinsen, Datteln, Werne, Ahlen, Umma, Aplerbeck und Witten. Die Gesamtmächtigkeit der aufgeschlossenen Schichten beträgt rd. 3000 m. Etwa 70 bauwürdige Flöze sind hierin aufgeschlossen worden. In der Richtung von unten nach oben gemessen, gehören 1000 m der Magerkohlengruppe, 600 m der Fettkohlengruppe, 500 m der Gaskohlengruppe und 900 m der Gasflammkohlengruppe an. Die Forschungsstellen haben für das rheinisch-westfälische Steinkohlenrevier bis zu einer Teufe von 2000 m 131 Milliarden 430 Millionen t Steinkohle errechnet. Hinzuzurechnen sind außerdem noch für nicht aufgeschlossene Gebiete bis zu dieser Teufe weitere 97 Milliarden 180 Millionen t, so daß der Gesamtkohlenvorrat des Ruhrreviers bis zu 2000 m Teufe 228 Milliarden 610 Millionen t beträgt.

Der oben angeführten Messung entspricht auch das Alter der Kohle, d. h. die Magerkohle ist die älteste und die Gasflammkohle die jüngste. Die Magerkohle weist dementsprechend den größten Prozentsatz an Kohlenstoff und den geringsten an Gasen auf, und umgekehrt. Gute Ruhr-Anthrazitkohle besteht bis zu 95 Prozent aus Kohlenstoff und 5 Prozent Gasen und anderen Beimengungen.

Eine andere deutsche Kohlenlagerstätte haben wir in dem Aachener Steinkohlenvorkommen. In diesem Revier sind zwei größere Mulden aufgeschlossen, und zwar die Wurmulde (daher die Bezeichnung „Wurmrevier“) bei Holscheid mit 12 bauwürdigen Flözen von einer Gesamtmächtigkeit von 11,5 m, und die „Indemulde“ bei Eschweiler mit 20 bauwürdigen Flözen und einer Gesamtmächtigkeit von 15 m. Die Tatsache, daß bei Glüdelhoven bereits schon Steinkohle gefördert wird, rechtfertigt die Annahme, daß es sich bei diesem Revier um eine Fortsetzung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenreviers handelt.

Eine größere Kohlenlagerstätte als das Aachener Steinkohlenvorkommen ist das des Saar-Rahe-Steinkohlenbeckens (Saarrevier). Das Saarrevier weist in seiner Erstreckung eine geschlossene Mulde auf, deren Endpunkte durch die Orte Neunkirchen—Forbach—Saarlautern verlaufen. Er erstreckt sich über rund 600 qkm und besitzt einen außerordentlichen Kohlenreichtum. Etwa 85 bauwürdige Flöze mit einer Gesamtkohlenmächtigkeit von 90 m wurden hier festgestellt. Die Mächtigkeit der Fettkohlengruppe beträgt bei Duttweiler 950, bei Sulzbach 450 und bei Neunkirchen 300 m. Das Gebirge der Magerkohlenpartie schwankt zwischen 300 bis 600 m.

Die oberschlesische Kohlenlagerstätte, einst die mächtigste Deutschlands, erstreckt sich tief bis in Mähren hinein und hat eine Oberfläche von 5700 qkm. Der Gesamtkohlenvorrat dieses Reviers ist auf 904 Milliarden t errechnet worden. 9 Zehntel hiervon sind uns jedoch durch den unglücklichen Ausgang des Weltkrieges verloren gegangen, so daß uns noch ein Gesamtkohlenvorrat von 8 bis 9 Milliarden verblieben ist. Die Kohle ist eine gute Flammkohle, die in 5 bis 7 bauwürdigen Flözen von 1 bis 10 m Mächtigkeit auftritt. Der Abbau dieser mächtigen Flöze bereitet viel Schwierigkeiten, wobei in Ermangelung eines geeigneten Abbaufahrens außerdem noch mit hohen Abbauverlusten zu rechnen ist. Man muß Kohlensteinsicherheitspfeiler stehen lassen, bei denen die Gefahr der Selbstentzündung besteht, so daß auch nach dieser Richtung hin das oberschlesische Steinkohlenrevier mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Das niederschlesische Steinkohlenrevier liegt zwischen dem Riesen- und Giengebirge und besitzt im Gegensatz zum oberschlesischen mehr dünne Flöze, die in einer flachen Mulde eingekellt sind. Das Revier ist besonders bekannt durch die Häufigkeit und Gefährlichkeit der Kohlenfäureausbrüche, die zur Verhinderung eine recht vorsichtige Abbau- und Arbeitsweise erfordern.

Die sechste größere deutsche Kohlenlagerstätte, das Steinkohlenvorkommen in Sachsen, geht seinem Ende entgegen. Das Zwickauer Steinkohlenbecken bildet eine flache Mulde von 30 qkm Oberfläche. Das Steinkohlengebirge mißt 400 m. Die Zwickauer Mulde besitzt 11 bauwürdige Flöze, von denen die oberen 5 bereits abgebaut sind. Nach den angestellten Berechnungen stehen noch etwa 225 Millionen t Steinkohle an, die bei einer Jahresförderung von 3,7 Millionen t in 50 Jahren abgebaut sind. Bemerkenswert sind hier

das im Abbau stehende Reifkohlenflöz mit 9 m und das Planitzerflöz mit 9,5 m reiner Kohle.

Zahlreiche kleinere Kohlenvorkommen haben nur örtliche Bedeutung und sollen deshalb hier unberücksichtigt bleiben.

Die Bodenforschung auf Braunkohle hat zu dem Ergebnis geführt, daß Deutschland in seinen hauptsächlichsten Braunkohlenrevieren, dem Rheinischen, dem Mitteldeutschen und dem Lausitzer Revier große Kohlenvorräte zur Verfügung stehen. Die Flözzahl ist bei der Braunkohle im Verhältnis zur Steinkohle gering, dafür treten aber Flöze von 30 bis 40 m, verschiedentlich bis 80 m Mächtigkeit auf. Im Braunkohlenlager bei Köln steht sogar ein Flöz von 100 m Mächtigkeit im Tagebau im Abbau. Interessant sind auch die Aufschlüsse der letzten Zeit. Auf der letzten Geologentagung wurde bekanntgegeben, daß neuerdings unter der Erdoberfläche, anschließend an das Braunkohlentagegebiet des Vorgebirges, ein 50 bis 100 m mächtiges Braunkohlenflöz angetroffen worden sei, das eine Fläche von 215 000 ha aufweise. Den abbaufähigen Kohlenvorrat schätzt man in Sachkreisen auf 15 Milliarden t. Durch die Bohrungen der Anton Rauh AG. im Rheinland ist der Nachweis erbracht worden, daß der rheinische Braunkohlenbergbau nicht schon nach 40 Jahren erschöpft ist, sondern durch das neu entdeckte Braunkohlenvorkommen vielleicht noch 300 Jahre lebensfähig sein wird. Das neu entdeckte Braunkohlenflöz liegt in einer Tiefe von 300 bis 500 m und wird daher nur im Tiefbau zu gewinnen sein. Die hieraus entstehenden höheren Förderkosten glaubt man durch eine bessere Qualität der Kohle wieder ausgleichen zu können. Man nimmt an, daß diese Braunkohle vielleicht nur 25 Prozent Wassergehalt gegenüber 60 Prozent im Tagebau enthält.

Der deutsche Kohlenverband gibt den Kohlenreichtum Deutschlands an Steinkohle mit 228 Milliarden t und an Braunkohle mit 57 Milliarden t an. Mit diesen gewaltigen Kohlenvorräten steht Deutschland an zweiter Stelle hinter den Vereinigten Staaten von Nordamerika. In Europa dagegen steht Deutschland an der Spitze. Ihm folgen England mit 200 Milliarden t und neuerdings Polen, infolge der veränderten Besitzverhältnisse in Oberschlesien, an dritter Stelle mit 138 Milliarden t. Deutschland ist an der Weltkohlenförderung mit 15 Prozent beteiligt.

Infolge der Güte der deutschen Kohle mit ihrem hochwertigen Bestand an teerhaltigen und öligen Produkten wird es gelingen, dank der großen Fortschritte unserer Forschungsinstitute auf dem Gebiete der Kohleversäuerung (Verkokung, Schwelung) Deutschland in der Treibstofffrage unabhängiger vom Ausland zu machen. Außerdem ist aber unsere Kohle der größte Devisenbringer. Infolge der getroffenen Maßnahmen der nationalsozialistischen Reichsregierung ist es gelungen, den Auslandsabsatz zu steigern. Die Ziffern weisen von Jahr zu Jahr eine steigende Aufwärtsentwicklung auf.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, war der deutsche Erzbergbau fast ganz zum Erliegen gekommen, einmal der verhältnismäßig teuren Gewinnung, zum anderen der geringen Ergiebigkeit wegen. Doch auch hier ist

die deutsche Forschung vorgestoßen und hat ein brauchbares Verhüttungsverfahren erfunden.

Unsere Haupterzlager befinden sich vor der Hand im Siegerland. Dieses Gebiet weist in den letzten Jahren dank der Unterstützung durch die nationalsozialistische Reichsregierung eine erfreuliche Aufwärtsentwicklung auf. Nach den Ausführungen des Führers in seiner Reichstagsrede vom 20. Februar 1938 betrug die deutsche Eisenerzförderung im Jahre 1932 1,3 Millionen t, sie stieg von 2,6 Millionen t im Jahre 1933 auf 9,6 Millionen im Jahre 1937. Auch die seitens der Reichsregierung gegründete „Reichsgesellschaft m. b. H. Hermann Göring“ bezweckt die zusätzliche Förderung von Eisenerzen. Wenn nach den Worten des Führers diese Reichswerke im Jahre 1940 mit einer zusätzlichen Förderung von über 21 Millionen in die Erscheinung treten, wozu noch aus früher eingeleiteten Maßnahmen der Reichsregierung bis zu diesem Zeitpunkt noch 20 Millionen t Eisenerz hinzugerechnet werden können, dann wird es uns gelingen, den Eisenbedarf im eigenen Lande zu decken.

Beim Kupfervorkommen beträgt der Weltförderanteil Deutschlands nur 2 Prozent, die nur 1 Drittel des Gesamtbedarfes decken. 2 Drittel müssen noch vom Ausland bezogen werden.

Bei Zink ist die Lage günstiger. Es werden 2 Drittel des Bedarfs aus eigener Herstellung gedeckt, während das fehlende Drittel eingeführt werden muß.

Die Zinnengewinnung ist vorläufig so unbedeutend, daß sie keine Rolle spielt. Anders dagegen ist es mit dem Aluminium bestellt, das eine immer wichtiger werdende Stellung in der deutschen Technik einnimmt. Als Grundstoff diente bisher das Bauxit, von dem aber nicht genügend im eigenen Lande gewonnen wurde, so daß dasselbe in größeren Mengen aus dem Ausland eingeführt werden mußte. Neuerdings ist es jedoch gelungen, Aluminium aus unserer eigenen heimischen Tonerde zu gewinnen. Deutschlands Anteil an der Welterzeugung ist seit 1933 an die Spitze aller Länder gestiegen. Mit etwa 20 Prozent der Welterzeugung haben wir 1935 so viel gewonnen wie die beiden nächstgroßen Erzeuger, die Vereinigten Staaten und Kanada, zusammen.

Neben dem Aluminium hat auch das Magnesium eine besondere Bedeutung gewonnen.

Magnesium und Aluminium sind die einzigen Leichtmetalle, die als Hauptbestandteil Legierungen aufbauen, welche in allen Zweigen der Technik und Wirtschaft Eingang gefunden haben.

Im Zusammenhang mit unserer Aufrüstung hat neuerdings auch das Nickel eine steigende Bedeutung gewonnen. Seit 1932 hat sich die Welterzeugung an Nickel vervierfacht, während sich der Weltverbrauch sogar verfünffacht hat. In der Welterzeugung von Nickel ist England monopolartig und unantastbar in der ganzen Welt geworden. Auch durch die Nickelgewinnung in den Vereinigten Staaten wird die britische Vormachtstellung nicht erschüttelt.

Dank der nationalsozialistischen Wirtschaftslenkung ist es gelungen, auch die Erdölgewinnung zu steigern. Nach dem Bericht des Führers in seiner Rede vor dem Reichstag am 20. Februar 1938 stieg die Erdölgewinnung von 238 600 t im Jahre 1933 auf 453 000 t im Jahre 1937. Das Hauptvorkommen an Erdöl ist vor der Hand das Hannoversche Gebiet, nachdem uns durch den Versailler Vertrag das Elbäussische Erdölvorkommen entzogen worden ist.

An dem Rohstoff Kreide besitzen wir so viel, daß selbst noch eine Ausfuhr möglich ist. Ebenfalls besitzen wir für unsere Bauindustrie genügende Mengen an Rohstoffen, wie Kalk, Lehm und Sand.

Betrachten wir die Rohstoffe, die uns in Deutschland zur Verfügung stehen und die wir nicht in reichlichem Maße besitzen, so kommt man zu der Erkenntnis, wie wertvoll die Anregung „Kampf dem Verderb“ ist. Gerade auf dem Gebiet der Mineralien werden wir noch mehr als bisher dazu übergehen müssen, alles eisen- und mineralhaltige Abmaterial zu sammeln, um dem Führer bei der Durchführung des neuen Vierjahresplanes zu unterstützen.

Sinn und Zweck des neuen Vierjahresplanes ist also nichts anderes, als unsere Rohstoffquellen aufs äußerste auszunutzen, ein Gedanke, der in der Politik anderer Staaten längst verwirklicht worden ist. Allerdings bei uns mit dem Unterschied, daß dieses unter Ausschaltung privatkapitalistischer Interessen erfolgt. Es ist deshalb auch nicht wahr, daß wir mit dem neuen Vierjahresplan den „Weltfrieden“ stören, ein Ruf, der gerade von den Staaten zu uns gelangt, die praktisch fast alle großen und wertvollen Rohstoffgebiete der Welt besitzen, uns aber von Kolonien fernhalten, der Kolonisation für unfähig erklären und im Versailler Schandvertrag unsere wenigen in Übersee befindlichen Kolonien einfach geraubt haben. Es gilt aber als erwiesen, daß Deutschland ohne Kolonien das rohstoffärmste, aber am meisten bevölkerte Land der Erde ist. Der berechtigte Anspruch Deutschlands auf Kolonien ist wiederum auf dem letzten Parteitag vom Führer von neuem angemeldet worden und verfolgt nur den Zweck, Deutschlands Raum- und Rohstoffnot zu beheben.

Im Rahmen des Vierjahresplanes sind gerade dem deutschen Bergbau große Aufgaben gestellt worden, die nur in Gemeinschaftsarbeit von Bergmann, Geologen und Forschungsinstituten gelöst werden können. Diese Gemeinschaftsarbeit ist dazu angetan, uns den Platz an der Sonne wieder zu erobern.

III.

Die Entstehung und Verwertung der Steinkohle

Steinkohle ist entstanden durch Vermodern pflanzlicher Stoffe unter Luftabschluß. Dieser Vermoderungs-, auch Zerkohlungsprozeß genannt, hat unendlich lange Zeit in Anspruch genommen und nimmt seinen Fortgang bis in die heutige Zeit.

In der Carbon- oder Steinkohlenzeit, das ist die Zeit, in der die Entstehung der Kohle ihren Anfang genommen hat, erstreckten sich ausgedehnte wasserreiche Niederungsgebiete über das heutige Südbengland, Nordfrankreich, Belgien, Holland und das nördliche Rheinland bis nach dem nördlichen Westfalen. Diese Niederungsgebiete lagen am Fuße eines mächtigen Gebirges, das sich von Zentral-Frankreich über Mitteldeutschland und tief bis nach Böhmen hinein erstreckte. Die aus diesem Gebirge austretenden Gewässer haben sodann auch zu den einzelnen Ueberschwemmungsperioden, von denen weiter unten die Rede sein wird, beigetragen und die Bildung der Steinkohle beeinflusst. Ähnliche Ursachen haben auch bei der Bildung der Steinkohle in allen übrigen Revieren eine Rolle gespielt.

In diesen Niederungsgebieten sind Wälder, Moore, ganze Landstreifen mit einem üppigen Pflanzenwuchs und einer reichen Tierwelt versunken und von den Gebirgswässern überschwemmt worden. Schlamm und andere Geröllmassen wurden vom Wasser aus dem Gebirge mitgeführt und überlagerten die Pflanzenschichten. Der hierdurch entstehende hohe Druck preßte alles zusammen und beschleunigte den Entkohlungsprozeß. Unter diese Schuttedecke von Schlamm und Wasser konnte die Luft nicht dringen, kein Lebewesen fand darin eine Existenzmöglichkeit, und so blieben die eingeschlossenen Pflanzenschichten jahrhunderttausendlang unter dem hohen Druck sich selbst überlassen. Im Laufe der Zeit wandelten sie sich um und bildeten Schichten der Steinkohle, wie wir sie heute kennen. Die erste Ueberschwemmungsperiode und der Untergang einer Pflanzenschicht kann man als die Bildung eines Flözes bezeichnen.

Nach Beendigung der Ueberschwemmungsperiode entstanden in einem langen Wechsel von jahrtausendenmillionen neue Wälder, Waldsumpfmoores mit einer ebenso üppigen Pflanzenwelt wie die untergegangene, die ebenfalls einer neuen Ueberschwemmung zum Opfer fielen. Auch sie wurden mit Schlamm und Geröllmassen zugedeckt und zusammengepreßt. In periodischem Wechsel lagerten sich viele solcher Pflanzen- und Geröllschichten übereinander, lange bevor Menschen die Erde bewohnten, die im Laufe von Jahrmillionen über Torf und Braunkohle unsere jetzige Steinkohle wurde.

Dieser Prozeß geht auch heute noch in unseren Waldsumpfmoores vor sich. So finden wir in unseren Mooren eine solche untergegangene und abgestorbene Pflanzenschicht, die unter Luftabschluß schon in Torf verwandelt worden ist und im Laufe einer langen Zeit zu einer Art Braunkohle und noch später unter Einwirkung von anderen Vorgängen zur Steinkohle wird. Braunkohle ist daher nichts anderes als eine jüngere Steinkohle, aber älter als Torf.

An den Pflanzenabdrücken, die im Nebengestein auftreten, erkennen wir noch heute, welche Arten von Pflanzen in der Urzeit existiert haben. Schuppen- und Siegelbäume, Schachtelhalm und andere schilfartige Pflanzen, wie in einem Urwald zusammengewachsen, wurden vom Wasser überschwemmt. Die mitgeführten Schlamm- und Geröllmassen brachten

Gesteinsschichten wie Schiefertone, Sandsteine und Konglomerate zur Ent-
stehung.

Ueber eine stattgefundene Ueberschwemmungsperiode jüngerer Zeit gibt uns der nördliche Teil des rheinisch-westfälischen Steinkohlenreviers wichtige Aufschlüsse. Man stößt hier beim Schachtabteufen auf eine stark wassertragende Schicht, die fast gleichmäßig mit 3 Grad nach Norden einfällt. Diese „Mergelschichten“, die der Kreideformation angehören, weisen die verschiedensten Zusammensetzungen auf. Der hier auftretende weiße Mergel wie auch der Sandmergel sind wegen starker Wasserführung für den Bergmann sehr gefährlich. Nach der Bergpolizeiverordnung müssen die unter diesen Schichten bauenden Gruben unter der Auflagerungsfläche der Deck-
schichten einen Sicherheitspfeiler von mindestens 20 m Mächtigkeit unverrückt stehen lassen. Er darf nur durch Schächte und Bohrlöcher durchörtert werden.

Ueber diese Mergelschichten sind bereits auch schon weitere Sand-, Kies- und andere Geschiebeschichten zur Ablagerung gekommen, die der jüngeren Erdformation, dem Tertiär und dem Diluvium, angehören. Die hier auftretenden Schwemmsandschichten sind ebenfalls stark wassertragend und bereiten besondere Schwierigkeiten beim Durchteufen. Das fast gleichmäßige Einfallen dieser jüngeren Gebirgsschichten, die sich bis weit nach Norden unseres Vaterlandes erstrecken, erklärt sich durch das Zurückweichen des Meeres, wobei die Schlamm- und Geröllmassen zur Ablagerung gekommen sind.

Ursprünglich waren alle Schichten des Steinkohlengebirges horizontal oder in geringer Neigung abgelagert. Durch erdgeschichtliche Vorgänge wurden sie nach unten oder nach oben gebogen und zu Sätteln und Mulden geformt. An vielen Stellen wurden sie abgerissen, übereinandergeschoben oder senkten sich an den Rissen gegeneinander ab. Hierdurch entstanden Sprünge und Ueberschiebungen, die sich durch das ganze Gebirge ziehen; ein Beweis, daß die Sprünge und Ueberschiebungen jünger sind, als die Gebirgsschichten.

Sprünge und Ueberschiebungen können dem Bergmann beim Anfahren gefährlich werden, weil hier der Zusammenhalt einer kompakten Masse fehlt. Daher auch der auftretende starke Druck auf Zechen, die viel mit Störungen zu kämpfen haben. Erhöhte Steinfallgefahr!

Auch über Druck- und Schubwirkungen, die zur Bildung der Sättel und Mulden beigetragen haben, gibt uns das rheinisch-westfälische Revier lehrreiche Aufschlüsse.

Aus der Tatsache, daß die Faltung der Flöze im Süden des Reviers am stärksten ist und nach Norden immer mehr abnimmt, können wir annehmen, daß der ausübende Druck von Süden aus ausgegangen sein muß.

Das Deckgebirge beträgt bei Bochum etwa 40 m, auf Zeche Hannibal 100 m, auf General Blumenthal 360 m und steigt weiter nördlich auf 600 m. Beim neuen Schacht „Magdeburg“ der Gewerkschaft Westfalen, Ahlen i. W. wurde eine Ueberlagerung des Mergels von 835 m festgestellt.

Bei einer Bohrung in der Nähe von Münster wurde erst in einer Tiefe von 1400 m Kohle angebohrt.

Die Verwertung der Steinkohle

Betrachtet man die chemische Zusammensetzung der Steinkohle, so findet man bei Pflanzen, Holz usw. dieselbe Zusammensetzung, wobei die Steinkohle je nach ihrem Alter mehr oder weniger Gehalt an Kohlenstoff und Beimengungen von flüchtigen Bestandteilen — Gase — aufweist.

Da die Steinkohle in den Flözen bei ihrer Bildung die Flüssigkeiten und Gase, wie man sie in Holz usw. vorfindet, durch den Luftabschluß nicht hat abgeben können, sind sie also noch darin. Daß diese Gase aber auch im Holz enthalten sind, soll folgendes Beispiel beweisen, woraus auch ersichtlich wird, daß die Kohle aus pflanzlichen Stoffen besteht:

Bringt man ein Stück Holz auf eine heiße Eisenplatte, so wird es allmählich braun, dann schwarz, und schließlich entzündet es sich, verbrennt und läßt eine Spur weißer Asche zurück. Während des ganzen Vorganges aber steigt von dem Holz ein feiner Qualm auf, der auf unsere Nase wirkt und sich anzünden läßt. In dem Holz sind also Gase und Flüssigkeiten enthalten, die bei der Erwärmung entweichen. Ist dies vollständig geschehen, so bleibt ein Gerüst zurück, das aus schwarzem Kohlenstoff und Spuren von anderen festen Stoffen besteht. Letztere bleiben als Asche zurück, wenn der Kohlenstoff verbrennt. Aus dieser ungemein wichtigen Erkenntnis heraus ergibt sich nun für die Steinkohle ein sehr weites Betätigungsfeld.

Die geförderte Kohle wird über Tage in der Separation und Wäsche zu Ruß- und Stückkohle aufbereitet, die den verschiedensten Feuerungszwecken dienen. Die anfallenden Feinkohlen werden zur Bricket- und Koksherstellung verwandt oder auch zu Kohlenstaub vermahlen.

Von ganz besonderer Bedeutung für unsere deutsche Volkswirtschaft ist aber die Veredelung der Kohle durch ihre Verkokung. Dies geschieht in den sogenannten Kokereien, Anlagen, die heute von den Förderschächten nicht mehr fortzubedenken sind. Unter ähnlichen Bedingungen, wie im Meiler das Holz in Holzkohle umgewandelt wird, hier die Feinkohle in Koks gewandelt, der in der Hauptsache zur Feuerung der Hochofen bei der Eisengewinnung dient. Die bei der Verkokung freiwerdenden flüchtigen Bestandteile der Steinkohle läßt man aber nicht — wie beim Kohlenmeiler — in die Luft entweichen, sondern leitet sie den Nebengewinnungsanlagen zu. Sie liefern Teer, Benzol, Ammoniak und Gas. Während Benzol als Treibstoff für Explosionsmotoren eine große Rolle spielt, ist Ammoniak ein wertvolles Düngemittel für die Landwirtschaft, und das Gas wird durch Fernleitungen auf große Entfernungen hin als Leucht- und Heizmittel dem Verbraucher zugeführt. Teer endlich ist wieder Ausgangsstoff von so mannigfachen Produkten der Chemischen und Farben-Industrie, daß es zu weit führen würde, diese im einzelnen hier aufzuführen.

Während wir ein Volk auf eng begrenztem Raume sind und man uns an den natürlichen Schätzen der übrigen Erde nicht teilnehmen läßt, hat

der Führer den neuen Vierjahresplan geschaffen, dessen Ziele unter vermehrter Ausnutzung der Kohle dazu beitragen werden, uns auf wirtschaftlichem und währungstechnischem Gebiete unabhängiger vom Ausland zu machen. Erwähnt sei hier nur das „Buna“, ein synthetisches Gummi, das infolge seiner größeren Reinheit den natürlichen Gummi von Gummibäumen weit übertrifft. Durch die Lebendigmachung der im deutschen Menschen schlummernden Kräfte durch den Nationalsozialismus werden wir in der Welt beweisen, was deutscher Geist und Intelligenz zu leisten vermag.

IV. Die Ertüchtigung des bergmännischen Nachwuchses

Die Ertüchtigung des bergmännischen Nachwuchses ist heute zu einem der dringlichsten Probleme geworden. Während die Erlernung der bergmännischen Arbeiten volle Hingabe an den Bergmannsberuf erfordert, setzt die Erlernung des unsichereren Arbeitens Denken und Handeln bei der Arbeit voraus, d. h. mit der fachlichen Ausbildung des Bergmanns muß neben der charakterlichen Ausrichtung die Vermittlung über das Erkennen der Unfallgefahren und der zweckmäßigste und genügend frühzeitige Einsatz der Abwehrmaßnahmen verbunden sein. Die Erkenntnis dieser Notwendigkeiten den Jungbergmännern nahezubringen ist vornehmste Pflicht aller am Erziehungswerk des Bergmanns Beteiligten. Sie führt zur Erhaltung der Arbeitskraft und Leistungssteigerung.

Infolge der großen zu lösenden Probleme im Bergbau ist auch die Sekshafmachung des Bergmanns immer mehr in den Vordergrund des Geschehens gerückt. Schon früh war der Bergmann fest mit dem deutschen Boden verwurzelt. Es war ein Stand, der eng mit Volk und Heimat verwurzelt war, mit eigenen Sitten und Gebräuchen, die sich bis auf den heutigen Tag erhalten haben. Dieser bodenständige Bergmannsstand gab dann auch immer den erforderlichen Nachwuchs für den Bergbau. Ganze Generationen lassen sich im Bergbau verfolgen, deren Stammväter meistens dem bäuerlichen Besitz entstammen. Wenn wir heute wieder Siedlungen bauen, dann dienen diese der Sekshafmachung und planmäßigen Verwurzelung des schaffenden Menschen mit dem deutschen Boden, seiner Krisenfestmachung, der Erweiterung seiner Nahrungsmittelgrundlage und damit der Verbesserung seiner Lebenshaltung.

Immer mehr hat sich die Erkenntnis durchgerungen, daß das Aufwachsen unserer Bergmannsjugend in der eigenen Sippe große Vorteile bietet. Hier lernt der Jungbergmann Sitten und Gebräuche seines Standes kennen und kommt schon früh mit dem Bergbau in enge Verbindung. Noch heute wird manchem älteren Bergmann die Unterhaltung des Vaters mit seinem „Kumpel“ im Gedächtnis haften. Sie brachte für den Jungbergmann manches Interessante und Wissenswerte zutage und prägte sich selbst noch Schulpflichtigen ins Gedächtnis ein. In der Gemeinschaftsarbeit mit den

älteren, erfahrenen Bergmännern erlernte er die „Bergbaukunst“, d. h. die Erziehung des Jungbergmanns durch den älteren, erfahrenen Bergmann hat stets und zu allen Zeiten den praktischen Bergmann abgegeben. Diese erforderliche Aufklärung des Jungbergmanns führte zur Erlernung des unsichereren Arbeitens und Erhaltung der Arbeitskraft. So läßt beispielsweise manche Untersuchung von Unfällen Jugendlicher die praktische Erziehung durch den erfahrenen Bergmann vermissen. Alles will nun einmal erlernt sein, und dies geschieht im Bergbau mit seinen mannigfach auftretenden Gefahren am vorteilhaftesten in der Praxis an Arbeitsvorgängen.

Auch der Bergmanns-Katechismus führt die Erlernung der bergmännischen Arbeiten an praktischen Arbeitsvorgängen durch. So einfach und rauh die Bergmannsarbeit erscheinen mag, so fein muß das sogenannte Fingerspitzengefühl des Bergmanns sein, will er seine Arbeit in der zweckmäßigsten, wirtschaftlichsten und unsichersten Art und Weise verrichten. Man denke beispielsweise nur an die einfache Schaufelarbeit. In der Grube, wo die Bewegungen auf eng begrenztem Raum ausgeführt werden müssen, erleichtert die Geschicklichkeit des Umganges mit der Schaufel dem Jungbergmann die Arbeit und schützt ihn vor Unfällen.

Auch bedingt der Grubenbetrieb eine vorsichtige Arbeitsweise, da der größte und gefährlichste Teil der Arbeiten meistens bei spärlichem Licht ausgeführt werden muß. Nicht umsonst wird der Ruf nach „Mehr Licht vor Ort“ erhoben, weil hierdurch eine größere Grubensicherheit gewährleistet erscheint. Neben der Sicherung vor Unfällen wird nicht nur die Leistung aufrechterhalten, sondern sogar gesteigert. Der Güte der Arbeit entspricht auch die Güte des gewonnenen Produktes. Man hüte sich vor überstürzter Arbeit, denn diese verursacht immer Mehrarbeit, geht auf Kosten der Arbeitskraft und erhöht die Unfallgefahr.

Allen voran steht bei der Erlernung der bergmännischen Arbeiten die innere Mitarbeit des Jungbergmanns, d. h. die volle Hingabe an seinen Beruf. Niemals wird er ein tüchtiger und praktischer Bergmann werden, wenn er seine Arbeiten in nachlässiger Weise verrichtet und nicht willens ist, an der Grubensicherheit mitzuarbeiten. Aus der Losung „Alle für einen und einer für alle“ erwächst das Pflicht- und Verantwortungsbewußtsein des Jungbergmanns. Zahlreiche Beispiele im Bergbau lassen den unbegrenzten Willen des Bergmanns an der Unfallgefahrenbekämpfung erkennen und bekennen sich dadurch zur Kameradschaft, die gerade unter den Bergmännern in vorbildlicher Weise besteht.

1. Der Jungbergmann über Tage

Mit der Anlegung des Jungbergmanns über Tage beginnt schon die Ausbildung, die Erlernung der Bergarbeit. Die mannigfachen Arbeiten auf der Hängebank, Ladebühne, am Lese- oder Transportband, in der Wäsche und Separation, Brüllfabrik, Kokeret, Nebengewinnungsanlagen, Schmiede, Schlosserei und Schreinerei, sind für den Neuling ein Buch mit sieben Siegeln. Es gilt als eine Selbstverständlichkeit, daß in diesen Betrieben

größte Sicherheit vorherrschen muß und eine ausreichende Aufklärung über den Betrieb und seinen Arbeitskreis nützt. Der Unerfahrene weiß weder, welche Gefahren ihm drohen, noch vermag er die Gefahr abzuschätzen. Er ist deshalb auf Belehrung angewiesen. Hier eröffnet sich ein dankbares Gebiet für die von der DAF. berufenen Unfallschutzwalter, die diese Jugend bei der Anlegung in jedem bergbaulichen Betrieb betreuen.

Die Betriebe über Tage bedingen in der Hauptsache leichtere Arbeiten, die von jugendlichen Gefolgschaftsmitgliedern ausgeführt werden. Die Arbeiten auf der Hängebank und Ladebühne bestehen im Abziehen der vollen und im Zubringen von leeren Wagen. Aber auch diese Arbeit will verstanden sein. Ein reger Wagnereinsatz auf der Hängebank und Ladebühne bietet nur bei Nachlässigkeit und Unachtsamkeit eine Gefahr. Die Stellung neben dem Wagen schließt Unfälle beim Zusammenstoß zweier Wagen aus. Bei den Arbeiten am Seilband ist das so übliche Mitfahren auf dem Bande strengstens untersagt. Die Nichtbefolgung dieser Vorschrift ist vielfach der Anlaß von Unfällen jugendlicher am Transport- oder Seilband gewesen. Das Ausklarben der Verge an diesem Band hat gewissermaßen zu erfolgen, weil hiervon die Güte des Produktes abhängt. Die beigegebenen älteren und erfahrenen Gefolgschaftsmitglieder haben es als ihre Pflicht aufzufassen, den jüngeren und noch unerfahrenen Kameraden mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Niemals sollen die älteren Kameraden den jüngeren ein schlechtes Beispiel geben, indem sie die Vorschriften und Bestimmungen der Bergbehörde umgehen. Der noch unerfahrene Jungbergmann läßt sich allzu leicht dazu verleiten, dasselbe zu tun und, da er die Gefahr noch nicht abzuschätzen vermag, mißlingt es ihm, den Unfall abzuwenden. Erfahrener Bergmann, bedenke, wieviel Unfälle jugendlicher infolge deiner Handlungsweise täglich erfolgen! Den Beweis liefern die Unfalluntersuchungen, wo es heißt: Das hat mein Kamerad einmal gemacht.

Die Arbeiten jugendlicher in der Brickettsfabrik bestehen in der Hauptsache im Verladen der Bricketts in die Waggons. Das Abnehmen der Bricketts vom Transportband erfordert eine große Geschicklichkeit und verlangt große Aufmerksamkeit. Nur genügend angelernte Kräfte dürfen diese Arbeit verrichten.

Bei der Beschäftigung jugendlicher in Kokeren und Nebengewinnungsanlagen muß eine noch größere Aufklärung eintreten. An und für sich sind die zu verrichtenden Arbeiten weniger gefährlich als in anderen Betrieben, weil der chemische Prozeß in sicher abgeschlossenen Räumen vor sich geht und ein Entweichen der Gase weniger zu befürchten ist. Die größere Gefahr besteht darin, daß die beschmutzten Kleidungsstücke selbst dem Erfahrenen gefährlich werden können, wenn er einen feuergefährlichen Betrieb betritt. Darum Vorsicht beim Betreten solcher Räume!

Bei Arbeiten in Kesselhäusern und Maschinenträumen sind Dampf und Elektrizität die Kraft, die bei Explosion oder Kurzschluß gefährlich werden. Die Aufklärung des Jungbergmanns über seinen Arbeitsbereich ist unerläßlich. Unfälle in diesen Räumen sind mehrfach durch Ueberschreiten des

Aufgabengebietes festgestellt worden. Putzen und Schmieren bewegter Maschinenteile darf nur im Ruhestand vorgenommen werden.

Separation und Wäsche stellen einen rein mechanischen Betrieb dar. Die Arbeiten Jugendlicher bestehen zum größten Teil im Bedienen ihrer Einrichtungen. Aufklärung über den Arbeitsbereich und die Wirkungsweise der mechanischen Einrichtungen schützen vor Unfällen jeder Art.

Die Arbeiten Jugendlicher in der Schmiede, Schlosserei und Schreinerei bestehen in der Hauptsache in Handlangerarbeiten. Er geht hier dem gelernten Handwerker zur Hand, dessen Anweisungen er zu befolgen hat. Bei den Reparaturarbeiten an maschinellen Hilfsmitteln lernt er den inneren Mechanismus und die Wirkungsweise dieser Einrichtung kennen und erwirbt sich dadurch Kenntnisse für den späteren Umgang. Die Schreinerei bietet ihm außerdem Gelegenheit, die Holzbearbeitung kennenzulernen, Gezeßstücke richtig einzustücken, kleine Behälter anzu fertigen, mithin Arbeiten kennenzulernen, die ihm später in der Grube zugute kommen.

Außerdem bietet sich dem Jungbergmann in der Lehrwerkstätte, in die nunmehr jeder Jungbergmann aufgenommen wird, eine Gelegenheit, alle bergmännischen Einrichtungen praktisch und theoretisch kennenzulernen. Keine Einrichtung im Bergbau ist besser dazu angetan, den praktischen Bergmann heranzubilden. Hier wird der Ehrgeiz des Jugendlichen geweckt und es offenbart sich hier seine Einfabereitschaft. Jegliches Tun und Handeln in der Lehrwerkstatt ist dazu angetan, sein Können und Wissen unter Beweis zu stellen. Die Auswirkung der Lehrwerkstattzugehörigkeit ist für den gesamten Bergmannsstand und auch für den Bergbau selbst von ausschlaggebender Bedeutung.

2. Der Jungbergmann unter Tage

Mit dem 16. Lebensjahr wird der Jungbergmann zunächst als Schlepper in die Grube angelegt. Der Grubenbetrieb bedeutet für den Jungbergmann einen neuen Abschnitt der Lehrzeit. Seine Beschäftigung erfolgt in den verschiedensten Betrieben unter Tage. Zunächst sind es leichtere Arbeiten, die aber schon auf begrenzterem Raume ausgeführt werden müssen. Das setzt voraus, daß er sich hier eine größere Geschicklichkeit aneignen muß. Die langsam reisende Erkenntnis, daß die unschwerste Verrichtung der Arbeiten auch gleichzeitig die leichteste ist, läßt beim Jungbergmann schon früh das Gefühl der Selbstständigkeit aufkommen, auf die es im Bergbau ankommt und auf die nicht verzichtet werden kann. Trotz größter Zucht und Ordnung hülte man sich, das langsam heranreisende Sicherheitsgefühl beim Jungbergmann zu stören. Er ist es ja, der seine Arbeiten allein und größtenteils ohne Aufsicht verrichten muß. Nur so eignet sich der Jungbergmann die erforderliche Geschicklichkeit und Wendigkeit im Bergbau an. Man soll deshalb den Jungbergmann nicht stets tadeln, sondern ihm anspornen, es immer besser zu machen. Es kommt ja schließlich nicht darauf an, daß der Neuling im Grubenbetrieb nun direkt einen großen Posten Arbeit verrichtet, sondern daß er sie gewissenhaft und sicher ausführt. Erst

die bewußte Selbständigkeit des Jungbergmanns schafft Qualitätsarbeit. Der selbständige Mensch besitzt eine große Willensstärke, die gerade der Bergmann im Kampf mit den Naturgewalten benötigt, da der Grubenbetrieb nicht so beschaffen ist wie der Tagesbetrieb, wo eine Beaufsichtigung jedes einzelnen intensiver durchgeführt werden kann.

Es muß dem Jungbergmann zum Bewußtsein kommen, daß alle Vorschriften, Ermahnungen und Belehrungen nichts nützen, wenn er als unerfahrener Bergmann nicht bestrebt ist, sein ganzes Können auf die richtige Ausführung der ihm übertragenen Arbeiten zu verwenden. Alles in der Berufsschule und Lehrwerkstatt über den Grubenbetrieb Erlernte kommt ihm hierbei zugute. Nur der berufstätige und selbständige Jungbergmann vermag eine größere Grubensicherheit dort zu schaffen, wo Jungbergleute ihre Arbeit verrichten müssen. Eine klare und verständliche Umreifung des Wirkungsbereiches des Jungbergmanns ist hierbei von größtem Wert. Auch hier zeigt mancher Unfall von Jugendlichen den Fehler einer schlechten Aufklärung und Belehrung.

Arbeiten auf dem Füllort

Arbeiten auf dem Füllort bestehen in der Hauptsache im Transport der leeren Wagen durch die Umtriebe, Zusammenstellen von Lokomotivzügen, An- und Abkuppeln der Wagen und in Hilfeleistungen bei der Schachtförderung. Jede unnütze Annäherung an den Schacht und die mechanische Auf-

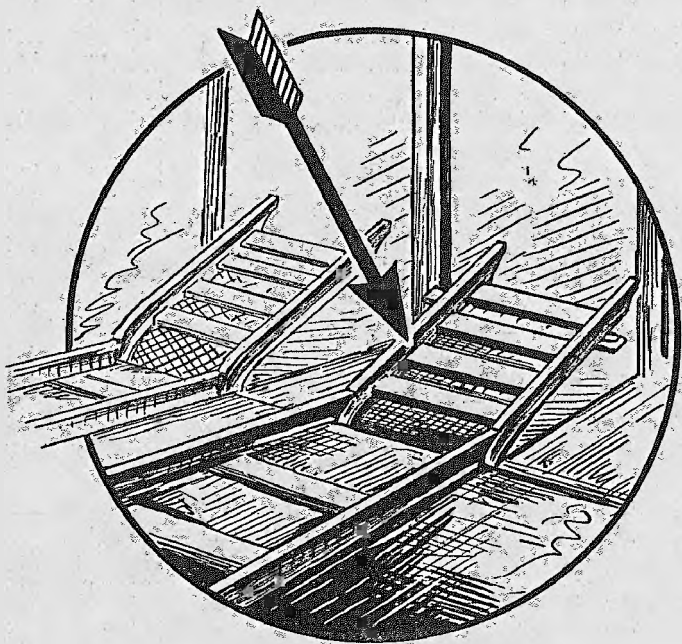


Abb. 15. Schwenkbühne mit Knäppen.

schiebevorrichtung ist zu vermeiden. Vermeide insbesondere die Schachtnähe beim Treiben des Korbes. Gefahr von Unfällen durch herabfallende Kohlenstücke während des Treibens! Die Bedienung des Förderkorbes ist einzig und allein Sache des Anschlägers und des übrigen Bedienungspersonals. Der Jungbergmann wird nur zur Hilfeleistung herangezogen. Trotzdem empfiehlt es sich, die Schwenkbühne mit Knäppen zu versehen, wie dieses aus der Abb. 15 ersichtlich ist. Man vermeidet hierdurch ein unvorsichtiges Abrutschen.

Bei der Zusammenstellung von Lokomotivzügen ist der Annäherung der Lokomotive Beachtung zu schenken bzw. auf das Läutewerk zu achten. Die Ausweichstelle soll niemals am Querschlagstoß gewählt werden, es sei denn, daß genügend freier Platz vorhanden ist.

Während des Rangierens der Grubenlokomotive am Schacht ist eine dauernde Verständigung mit dem Lokomotivführer erforderlich.

Bei Seilbahnen ist die so beliebte Prüfung des Ganges der Maschine mit der Hand am Seil wegen der damit verbundenen Gefahren zu vermeiden. Rollen und andere Seilüberleitungsstellen bilden die Gefahrenquellen. Das Wiedereinrichten entgleister Förderwagen in der Seilbahn darf nur bei stillstehender Maschine erfolgen. Das Einlegen des Zugseiles in die Mitnehmer erfordert eine gewisse Geschicklichkeit und hat niemals vor, sondern immer hinter der Tragrolle zu erfolgen. Dasselbe gilt für das Einlegen des abgeschlagenen Seiles in eine Tragrolle.

Das An- und Abkuppeln der Förderwagen verursacht immer noch Unfälle. Es hat so zu erfolgen, daß der Körper, insbesondere der Kopf, niemals zwischen zwei Wagen geraten kann. Abb. 16 veranschaulicht die richtige Arbeitsweise. An- und Abknebeln während der Fahrt ist verboten!



Abb. 16. Richtig!

Bremser und Abnehmer

Die Bremser- und Abnehmerarbeiten finden im Innern des Grubenfeldes statt und dienen der Förderung der gewonnenen Mineralien.

Die An- und Abfahrt zur Arbeitsstelle hat auf dem vorgeschriebenen Wege zu erfolgen. Die Unfalluntersuchungen zeigen oftmals die größten Verstöße gegen diese Anordnung.

Vor Aufnahme der Förderung im Bremsberg oder Stapel hat sich der Bremser von dem Zustand der Fördereinrichtung zu überzeugen. Das Schmieren des Förderhassels darf nur im Ruhezustande vorgenommen werden. Dasselbe gilt für den Abnehmer an Bremsbergen beim Schmieren des Fördergestells oder Gegengewichtes, der sich vorher mit dem Bremser zu verständigen hat.

Bevor die Förderung in Gang gesetzt wird, haben sich beide von der Signaleinrichtung zu überzeugen. Nur Signaleinrichtungen, die vom tiefsten Punkt bis zum Stand des Bremser reichen, dürfen für die Signalgebung benutzt werden. Die Verständigung mit dem Bremser durch das Sprachrohr, welches an jedem in Förderung stehenden Bremsberg oder Stapel vorhanden sein muß, ist gestattet.

Die höchstzulässige Geschwindigkeit darf in keinem Bremsberg oder Stapel überschritten werden.

Das Betreten des Bremsberges während der Förderung ist verboten! Muß der Bremsberg oder das Fördergestell betreten werden, dann hat vorher eine Verständigung mit dem Bremser durch das Sprachrohr zu erfolgen.

Das Reinigen des Sumpfes darf erst dann erfolgen, wenn das Bremsgestell oder der Korb in zuverlässiger Weise festgelegt und eine vorherige Verständigung mit dem Bremser erzielt worden ist.

Gedingschlepper

Schlepperarbeiten bestehen im Abtransport der gewonnenen Mineralien in Förderwagen, der Heranschaffung des Ausbaumaterials usw. in sölthigen Strecken. In einspurigen Strecken ist die Lampe des Schleppers stets sichtbar vorn am Wagen anzubringen, um entgegenkommenden Personen ein frühzeitiges Ausweichen zu ermöglichen. Bei Schlepperförderung in Strecken mit mehr als 3 Grad Neigung müssen die Wagen zuverlässig gebremst werden. Mehrere gleichzeitig abzuschleppende Wagen sind anzukuppeln, weil bei einem führerlosen Wagen die Gefahr der Entgleisung in erhöhtem Maße besteht. In eingleisigen Strecken dürfen sich Schlepper nur in Abständen von 10 m folgen. In niedrigen Strecken, wo die Gefahr der Handquetschung besteht, müssen Schlepphaken benutzt werden, oder es sind die an der Stirnwand der Förderwagen angebrachten Handgriffe zu benutzen.

Bei Materialtransporten auf Förderwagen sind die zu transportierenden Gegenstände so auf den Wagen zu befestigen, daß ein Umfallen an der Streckenzimmerung nicht erfolgen kann. Eigens zu diesem Zweck hergestellte Material- oder Gezähewagen, auch Holztedel, haben sich gut bewährt.

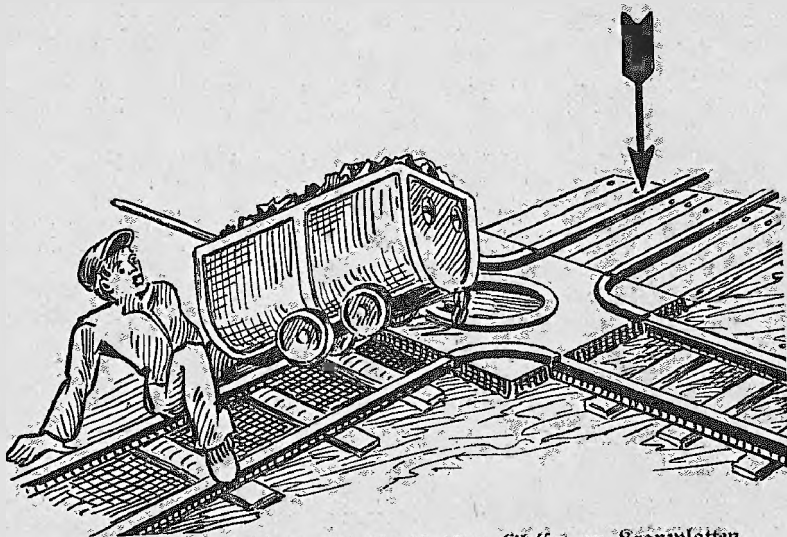


Abb. 17. Folgen eines nicht ausgebohrten Gleises an Kranzplatten

Die Durchfahrt durch Wettertüren, Weichen und Kranzplatten hat vorsichtig und mit verlangsamter Fahrt zu erfolgen. Wettertüren sofort nach Durchfahrt wieder schließen! Zur Verhütung von Unfällen ist es ratsam, Weichen und Kranzplatten auszubohren. Abb. 17 zeigt bei Unterlassung die Folgen.

Bei Schlepperarbeiten auf Anschlägen in Bremsbergen oder Stapeln besteht die Gefahr des Absturzes in erhöhtem Maße. Die Bergpolizeiverordnung sieht für diese Arbeiten besondere Einrichtungen an den Öffnungen der Bremsberge und Stapel vor. So müssen z. B. die Zugänge zu den Bremsbergen und Stapeln so eingerichtet sein, daß ein Abstürzen von Menschen und Wagen nicht erfolgen kann. Diese Sicherheitsvorrichtungen sind dauernd in gutem und brauchbarem Zustande zu erhalten und müssen so beschaffen sein, daß sie bei den zu verrichtenden Arbeiten nicht hinderlich sind. Das eigenmächtige Entfernen der Sicherheitsverschlüsse ist verboten! Der Verschuß darf erst geöffnet werden, wenn der Förderkorb oder das Bremsgestell den Anschlag erreicht hat. Wer einen Verschuß geöffnet hat oder offen findet, hat ihn, bevor er den Zugang verläßt, zu schließen. Das Festlegen geöffneter Verschlüsse ist wegen der damit verbundenen Gefahr für den nachfolgenden Schlepper verboten. Gleichgültigkeit hat schon manchem Schlepper das Leben gekostet.

Eine besondere Gefahrenquelle ist auf Anschlägen das Verfahren des Leer- oder Bergewagens in den Wechsel, wie Abb. 18 zeigt. Das Bild zeigt, wie der volle Wagen während des Verfahrens des Leervagens ins Rollen geraten ist. Um diese sich häufig ereignenden Unfälle zu verhüten, ist auf ein genügendes Festlegen des vollen Wagens zu achten. Ferner ist, wie die Abbildung zeigt, die Arbeitsweise falsch. Bei seitlichem Abzug des Wagens

vom Fördergestell oder Korb sind diese Unfälle ausgeschlossen. Außer der sicherheitlichen Einrichtung dieser Arbeit ist sie so am leichtesten.

Der Aufenthalt auf dem Anschlag, soll stets an gesicherter Stelle gewählt werden, d. h. der Schlepper soll sich nicht unmittelbar an der Anschlagöffnung aufhalten. Hier ist die Gefahr des Getroffenwerdens von herabfallenden Gegenständen am größten; außerdem kann er bei Seilbruch vom Seil erfasst werden.

Eine große Gefahr besteht im Durchschreiten des Bremsberges an den Anschlagpunkten. Um zur anderen Seite des Bremsberges zu gelangen, sind stets die hierfür hergestellten Umbruchörter zu benutzen. Nur in Wagenbremsbergen und bei den in Vorrichtung stehenden Bremsbergen darf nach vorheriger Verständigung mit dem Bremser der Bremsberg durchschritten werden.



Abb. 18. Bei seitlicher Verschiebung des Wagens wäre der Unfall vermieden worden

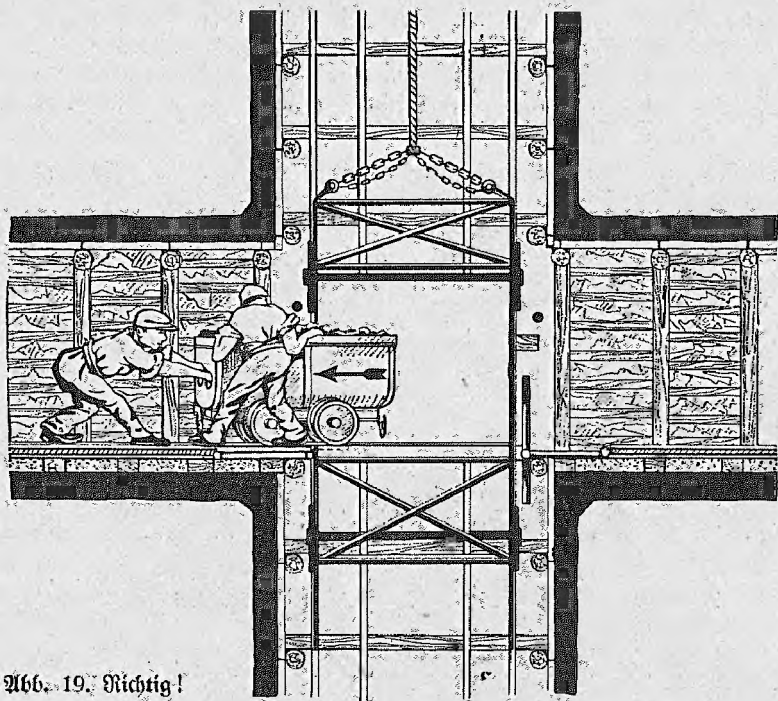


Abb. 19. Wichtig!

Das Einheben entgleister Fördergestelle oder Gegengewichte darf in Bremsbergen nur nach erfolgter Festlegung und vorheriger Verständigung mit dem Bremsler erfolgen.

In keinem Stapel oder Bremsberg darf ohne Genehmigung der Bergbehörde am Seil gefahren werden. Nur zum Zwecke der Revision ist das Fahren gestattet. Die Schacht- bzw. Bremsbergrevision wird in der Regel von Aufsichtspersonen oder älteren erfahrenen Bergmännern durchgeführt. Die Gefährlichkeit des verbotswidrigen Fahrens beruht darauf, daß bei Bremsbergen und Blindschächten im allgemeinen keine besondere Kontrolle der Seile vorgeschrieben ist, während bei Seilfahrtsgenehmigungen diese Kontrolle täglich durchgeführt werden muß.

Die Hilfeleistung bei beiderseitigen Anschlägen in einem Bremsberg oder Stapel hat stets von der Anschlagseite des Aufziehenden zu erfolgen, wie dies Abb. 19 zeigt. Das Fördergestell oder der Korb darf nur nach vorheriger Verständigung mit dem Bremsler durch das Sprachrohr, betreten werden.

Die Unfälle, sich mit dem Schlepper eines anderen Ortes zu verständigen, indem man den Kopf in den Bremsberg oder Blindschacht hineinlehnt, hat schon manchem Schlepper das Leben gekostet. Ruße deshalb nie in den Schacht hinein!

Nach das Winten mit der Lampe in den Bremsberg hinein ist zu unterlassen. Um dem Bremser die Anwesenheit anzuzeigen, sind stets die hierfür vorgesehenen Signaleinrichtungen zu benutzen, die in ihrer Klangwirkung für jeden Anschlag verschieden einzurichten sind. Lediglich in Vorrichtungsbetrieben dürfen für die Signalgebung Signalschienen benutzt werden. Die Signaleinrichtung soll einen weit hörbaren Ton abgeben. Die Signale sind laut und deutlich bei stillstehender Förderung zu geben.

In Wagenbremsbergen ist das Seil vor dem Einrücken in das Gleis in gesicherter Weise an den Wagen zu befestigen; dabei ist die Barriere geschlossen zu halten. Der unmittelbare Aufenthalt am Fuße des Wagenberges ist verboten. Abb. 20 zeigt den Grund hierfür.

Wenn die Schlepperarbeit im Grubenbetrieb auch immer mehr mechanisiert wird, ist sie doch niemals ganz abzuschaffen. Es ist daher zu empfehlen, diese Arbeiten leichter und so sicher wie möglich zu gestalten. Für den Schlepper kommt in erster Linie die Befolgung der bergpolizeilichen Vorschriften in Frage. Außerdem spielt weniger die Körperkraft als die Wendigkeit und Geschicklichkeit des Schleppers eine Rolle. Aneignung ist ihm aber nur möglich, wenn er an allen hierfür in Betracht kommenden Erziehungsmaßnahmen regen Anteil nimmt. Die freiwillige Teilnahme an der zusätzlichen und fördernden Berufserziehung seitens der M.B. ist dazu angetan, die im deutschen Menschen schlummernden Kräfte zu wecken und zur vollen Entfaltung zu bringen. Alle Bestrebungen, den Jungbergmann

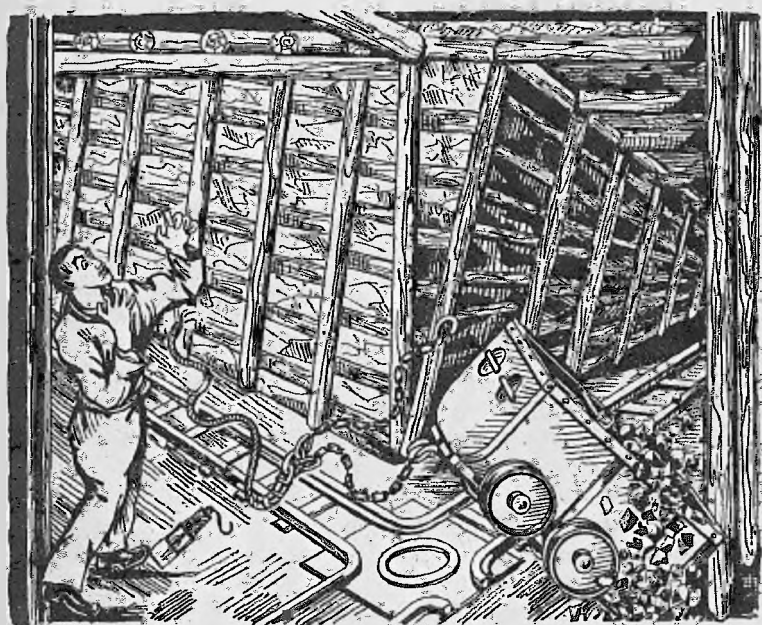


Abb. 20. Dein Aufenthalt sei niemals im oder unterhalb des Wagenberges, sonst: .

so auszubilden, wie es der heutige moderne Grubenbetrieb verlangt, werden ohne die volle Hingabe des Jungbergmanns an seinen Beruf erfolglos bleiben.

Aufklärung und Erziehung des Jungbergmanns tut not! Berufsbüchse, Selbstbewußtsein, die von jeher den deutschen Bergmann ausgezeichnet haben, ist die Forderung des Tages.

Der Anteil der Förderunfälle an den Gesamtunfällen beträgt immerhin heute noch 30 v. H. Alle Unfälle bei der Förderung haben einen Förderausfall zur Folge, der bei dem heutigen konzentrierten Betrieb in den meisten Fällen wieder einzuholen ist. Hieraus ist klar ersichtlich, daß Sicherheit Gewinn für Gefolgschaft und Betrieb bedeutet. Wenn eine Anzahl von Unfällen bei der Förderung den Schluß aufkommen ließ, daß Leichtsinns und Unachtsamkeit des Jungbergmanns die Folge ist, dann ist hieraus zu folgern, daß Aufklärung und bessere Erkenntnis notwendig sind. Die Erziehung zum vollwertigen Bergmann beruht auch heute noch auf dem guten Beispiel des älteren und erfahrenen Bergmanns.

Der Jungbergmann als Lehrhauer

Die Lehrhauerzeit ist die letzte Vorbereitung auf den Hauerberuf. Lehrhauerarbeiten sind Hauerarbeiten. Die Ueberführung des Gedingeschleppers in das Lehrhauerverhältnis erfolgt nach beendeter zweijähriger Schleppertätigkeit. Die Lehrhauertätigkeit dauert in der Regel drei Jahre. Diese Zeit genügt im allgemeinen, um den Lehrhauer zum vollwertigen Hauer auszubilden, so daß er frühestens mit dem 21. Lebensjahre den Hauergrad nach siebenjähriger Ausbildungszeit erreicht hat.

Die Arbeiten des Lehrhauers finden sowohl in der Vorrichtung wie im Abbau der Lagerstätte statt. Er führt die Arbeiten im Ortsbetrieb, Streb- oder Pfeilerbau, Bahnbruch usw. unter Anweisung eines Hauers bzw. Ortsältesten aus. Bei den Arbeiten in den genannten Betrieben herrschen in der Hauptsache Stein- und Kohlenfallgefahr vor.

Die Lehrkameradschaft, in die der Lehrhauer in der Regel eingereiht wird, wird von dem sogenannten „Meisterhauer“ geführt, dem damit die Ausbildung des Lehrhauers übertragen ist. Die Teilnahme an Hauerkursen, die auf jeder Zeche eingerichtet sind, vermitteln dem Lehrhauer die theoretischen Kenntnisse. Aufmerksamkeit und Arbeitsfreude sind die erforderlichen Tugenden eines Lehrhauers, damit aus ihm ein vollwertiger Hauer wird. Am Schluß der Lehrhauerzeit hat er unter Ablegung einer praktischen und theoretischen Prüfung zu beweisen, daß er alle Fähigkeiten für den Hauerberuf besitzt. Nach bestandener Prüfung wird ihm der Hauerschein erteilt. Nur Hauer, die sich im Besitz des Hauerscheines befinden, dürfen Hauerarbeiten selbständig ausführen. Der nunmehr fertige Hauer soll die Lehrzeit aber niemals als beendet betrachten, sondern bestrebt sein, immer noch hinzuzulernen, um seine Arbeiten vollkommen verrichten zu können. Nur in der vollkommenen Verrichtung der Bergarbeit

beruht die Unfallsicherheit. So ist es nur zu begrüßen, wenn die DAG. nunmehr auch die älteren Bergmänner zum Leistungskampf aufruft.

Schon in der Lehrhauerzeit ist der Jungbergmann mit seinen übrigen Kameraden auf Geheiß und Verderb aufeinander angewiesen. Eine unbesonnenen und leichtfertige Arbeitsweise kann eine ganze Kameradschaft gefährden. Die vielseitige Gestaltung der Hauerarbeiten setzt ein Zueinandergreifen aller hieran Beteiligten voraus. Auch der Lehrhauer muß sich hierbei der Verantwortung bewußt werden und sich eines dauernd steigenden Pflichtbewußtseins befleißigen.

Die Arbeiten in einem mechanisierten Betriebe erfordern besondere Vorsicht und Umsicht des Lehrhauers. Er muß sich über die Wirkungsweise der zum Einsatz gelangten technischen Hilfsmittel und Maschinen im klaren sein und muß vor allen Dingen die sachgemäße Behandlung und Wartung kennen, weil unsachgemäße Behandlung zu Unfällen führt, die Arbeitsweise erschwert und die Maschinen verdirbt. Der vorzeitige Verschleiß von technischen Werkzeugen und Maschinen, durch den der Betrieb außerordentlich belastet wird, ist in vielen Fällen auf eine unsachgemäße Behandlung zurückzuführen.

Da die Arbeiten des Lehrhauers, wie oben erwähnt, Hauerarbeiten sind, sollen sie bei diesen behandelt werden. Hierdurch dient der Katechismus einmal dem Lehrhauer zur Erlernung der Hauerarbeiten und zum anderen dem Hauer selbst zur Nachschulung in dem immer moderner werdenden Grubenbetrieb. Praktisches Können und Wissen, der richtige und genügend frühzeitige Einsatz aller Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen und das Erkennen der Unfallgefahren sind die wichtigsten Probleme der Unfallbekämpfung im Bergbau. Andererseits verschafft aber auch die sicherheitliche Verrichtung der Bergarbeit dem Bergmann die Möglichkeit, wirtschaftlich zu arbeiten, d. h. Sicherheit und Wirtschaftlichkeit stehen in keinem umgekehrten Verhältnis zueinander, sondern ergänzen sich gegenseitig. Ein entstehender Zeitverlust zur Herstellung der Sicherheit in einem Betriebe bedeutet auf der anderen Seite stets ein Gewinn. Die Mahnung gilt auch heute noch für jeden Hauer: Erziehe dich selbst und andere zur Sicherheit, denn Sicherheit verschafft dir Lohn und Arbeit und bewahrt deine Familie vor Kummer und Sorgen!

Die Arbeitskraft des schaffenden Menschen soll und muß geschützt werden. Darum die Mahnung:

Aufklärung tut not!

V. Hauerarbeiten im Bergbau

Nach der Zeitfolge betrachtet, in der die Hauerarbeiten verrichtet werden, gliedern sich diese in:

Ausrichtung — Vorrichtung — Gewinnung.

Im Nachstehenden sollen sie aber in der Reihenfolge behandelt werden, wie sie im allgemeinen an den Jungbergmann herangetragen werden.

Der Teil V behandelt daher:

1. Kohlengewinnung im Abbau
 - a) Abbauarten, b) Ausbau im Abbau, c) Verhalten des Hangenden im Abbau, d) Bergeversatz
 2. Auffahren von Dörtern
 3. Herstellen von Aufbauen
 4. Niederbringen von Gesenken im Flöz (Unterwerksbau)
 5. Aufbrechen von Blindschächten (Stapel)
 6. Auffahren von Querschlägen und Richtstrecken
 7. Niederbringen von Schächten (Schachtsteufen)
- (Da der Abbau der mächtigen Flöze, wie wir sie besonders in Oberschlesien besitzen, besondere Methoden erfordert, sollen sie am Schluß des Abschnitts V besonders behandelt werden)
8. Abbau mächtiger Flöze
 9. Abbauarten beim Abbau mächtiger Flöze
 10. Bremsbergherstellung und Bremsbergförderung in mächtigen Flözen

1. Kohlengewinnung im Abbau

Unter Kohlengewinnung im Abbau versteht der Bergmann den Abbau der Lagerstätte (Flöz). Während früher beim Abbau der Flöze Pfeiler- und Strebau in Anwendung stand, der von der Feldesgrenze aus voranschritt, ist man heute allgemein zum Strebau übergegangen, der sich zur Feldes-

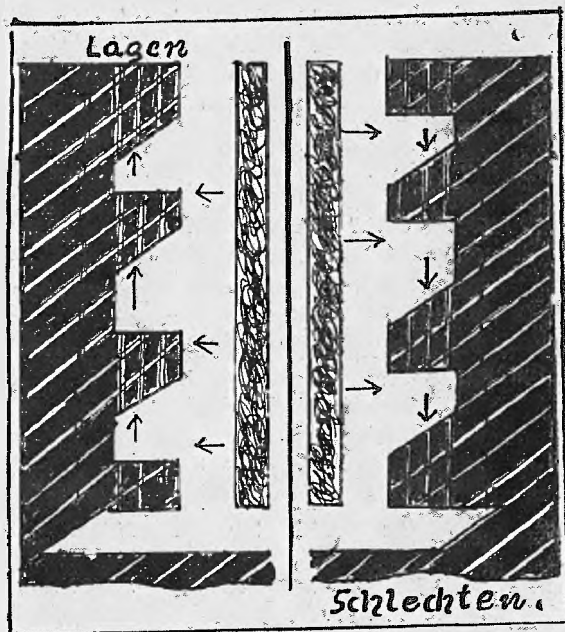


Abb. 21. Lagen und Schlechten

grenze hin bewegt. Dies hat wirtschaftlich, als auch in Bezug auf die Sicherheit bedeutende Vorteile. Zunächst verringert der Strebau die Ausrichtungskosten, da ja sofort mit dem Abbau begonnen wird. Weiter fallen alle Gefahrenquellen, die das Vortreiben von Derttern mit sich bringt, ohne weiteres fort, denn wo keine Dertter aufgeföhren werden, können keine damit zusammenhängende Unfälle vorkommen. Von Vorteil für den Abbau selbst ist, daß das Hangende durch den eingebrachten Bergeversatz vor dem Hereinbrechen geschützt wird, während man beim Pfeilerrückbau das Zubruchegehen des „Alten Mannes“ dem Zufall überläßt. Beim Zubruchegehen kann die Druckübertragung so groß werden, daß das Hangende über den Kohlenstoß hinweg hereinbricht. Nicht allein, daß dann ein neues Aufhauen zum Ansehen des Strebs erforderlich wird, auch die hereingebrochene und die zum Schutze des neuen Pfeilerabschnittes stehengebliebene Kohle bedeutet einen Verlust des Nationalvermögens. Zudem gibt diese stehengebliebene Kohle den größten Nährboden für „Flözbrände“ ab (siehe Kapitel „Flözbrände“).

Die Kohlengewinnung im Streb richtet sich nach dem Verlauf der Schichten, die in einer bestimmten Richtung das Flöz durchziehen. Diese Schichten setzen auch in das Hangende hinein, so daß im weiteren Verlauf des Abbaues das Hangende durch die Auswirkung der Schichten brüchig wird.

Die Verbiebsart unterliegt zweckmäßigerweise dem Verlauf der Schichten und es empfiehlt sich, eine Verbiebsart zu wählen, wobei Schichten und Lagen nicht parallel zueinander verlaufen, wodurch auch die Kohlenfallgefahr verringert wird.

Lagen, die nicht mit den Schichten zu vertauschen sind, entstehen durch Einwirkung des Gebirgsdruckes auf den Kohlenstoß infolge des Abbaues. Fallen diese Drucklagen nun mit den Schichten beim Abbau in eine Richtung, dann wird auch, wie oben erwähnt, das Hangende bei dieser Arbeitsweise brüchig werden. Die Lagen in Abb. 21 sind dadurch gekennzeichnet, daß sie mit der Abbaufont gleichlaufen und nur von der Druckwirkung

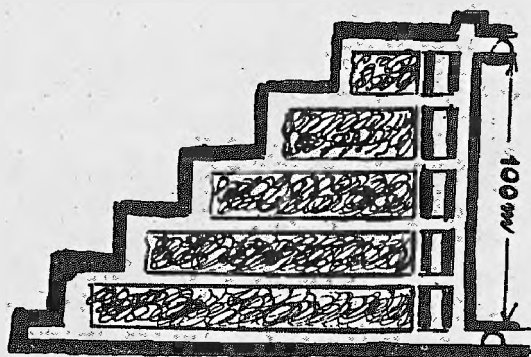


Abb. 22. Strebau mit abgesetzten Stößen

herrühren. Die Auswirkung des Abbaudruckes wird vornehmlich vom Schichtenverlauf, der Verbiebsart (Arbeitsweise), Stoßstellung, dem Einfallen des Flözes und der Gesteinsart des Hangenden bestimmt. Ob hierbei der Verbieb von oben nach unten oder umgekehrt erfolgt, entscheidet die Zweckmäßigkeit der Stoßstellung.

a) Abbauarten

Man unterscheidet zwei Arten von Strebau: den Strebau mit abgesetzten Stößen und den Strebau mit breitem Blick.

Strebau mit abgesetzten Stößen (siehe Abb. 22) wendet man am vorteilhaftesten dort an, wo die Einbringung des Bergeversatzes Schwierigkeiten bereitet. Der große Nachteil besteht in der Aufrechterhaltung der vielen Strecken. Ein weiterer Nachteil ist in der Wetterführung zu erblicken. Bei stark abgesetzten Stößen entstehen sehr leicht in der Wetterführung tote Winkel, so daß trotz lebhaften Wetterzuges diese Stellen häufig Anlaß zu Schlagwetteransammlungen geben.

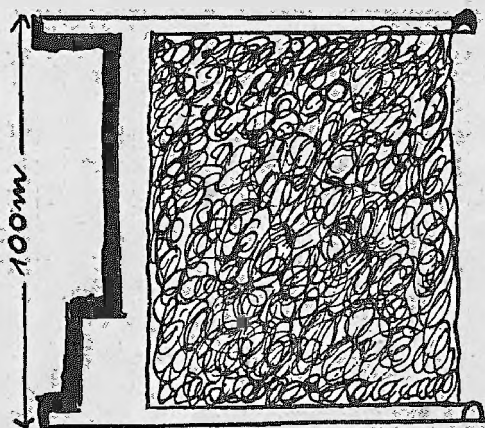


Abb. 23. Strebau mit breitem Blick

Wegen der großen Vorteile, die der Strebau mit breitem Blick bietet, wird diese Abbauart heute fast durchweg angewandt. Wie schon der Name sagt und Abb. 23 veranschaulicht, handelt es sich um einen Abbau mit geradliniger Stoßstellung.

Strebau mit breitem Blick ist unabhängig vom Einfallen der Lagerstätte und man erreicht mit ihm einen beschleunigten Abbaufortschritt, der sich bekanntlich sicherheitsfördernd auf Abbau und Strecke auswirkt. Strebau mit breitem Blick wird mit Vollversatz, Teilversatz und ohne Versatz (Bruchbau) betrieben.

Beim Schrägbau (Abb. 24), der ebenfalls mit abgesetzten Stößen oder mit breitem Blick betrieben wird, erfolgt der Verbieb vorteilhaft von oben nach unten, weil hierbei der Hauer dem überhängenden Stoß nicht so aus-

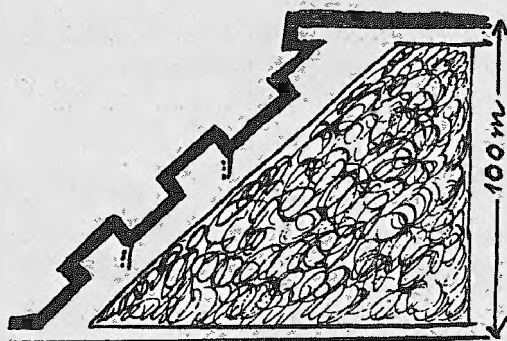


Abb. 24. Schrägbau mit abgesetzten Stößen, Bühnenbau

gesetzt ist wie umgekehrt. Außerdem ist der Verhieb von unten nach oben schwieriger und zeitraubender, die Hammerhaltung ermüdender und die Einbringung des Ausbaues erfordert große Geschicklichkeit und ist außerdem schlecht einzubringen.

Schrägbau findet vorteilhaft in steiler und mittelfeiler Lagerung Anwendung, um das Produkt schonend nach unten zu befördern. Er ist so durchzuführen, daß möglichst schmale Abbaustreifen entstehen, wodurch die Bruchgefahr verringert wird. Der diagonal abwärts geführte Verhieb ermöglicht eine gute Sicherung der First- und Seitenstöße vor Ort durch Bertreibarbeit, wodurch dem Stein- und Kohlenfall vorgebeugt wird. Ferner gestattet der abwärts verbaute Kohlenstoß die Verwendung schwerer Abbauhämmer, ohne daß eine frühzeitige Ermüdung des Hauers eintritt. Das Eigengewicht des Hammers wirkt durch die abwärts gerichtete Hammerhaltung erleichternd und der Rückschlag macht sich kaum bemerkbar.

Ein weiterer Vorteil des Schrägbauens besteht darin, daß das Einbringen des Bergeversatzes infolge des natürlichen Böschungswinkels einfach ist.

Die gewonnene Kohle läßt man entweder auf die Bergeböschung oder auf Holzbühnen abgleiten oder man baut Rutschen ein, die für diese Verhiebsart besonders konstruiert sind. Neuerdings wendet man auch bei dieser Stoßstellung die mechanische Kohlenabwärtsförderung, durch Brems- oder Stauscheibentransporter an, wodurch eine größere schonende Behandlung der Kohle erreicht wird. Näheres hierüber siehe III. Teil „Abbauförderung“.

Die Neigung des Kohlenstoßes beim Schrägbau richtet sich nach den Gebirgsverhältnissen und dem Einfallen des Flözes, wobei Rücksicht auf den Schlechtenverlauf zu nehmen ist. Bei steil gestelltem Stoß müssen, wenn der Abbau an mehreren Stellen, also mit abgesetzten Stößen, stattfinden, zum Schutze der unteren Arbeitsstellen Schutzbühnen eingebaut werden. Durch diese Anordnung ist die Möglichkeit gegeben, den Schrägbau als Großbetrieb aufzuziehen, während ohne Bühnen nur eine Angriffsstelle vorhanden ist und der Abbau dezentralisiert bleibt.

herrühren. Die Auswirkung des Abbaudruckes wird vornehmlich vom Schichtenverlauf, der Verbiebsart (Arbeitsweise), Stoßstellung, dem Einfallen des Flözes und der Gesteinsart des Hangenden bestimmt. Ob hierbei der Verbieb von oben nach unten oder umgekehrt erfolgt, entscheidet die Zweckmäßigkeit der Stoßstellung.

a) Abbauarten

Man unterscheidet zwei Arten von Strebbau: den Strebbau mit abgesetzten Stößen und den Strebbau mit breitem Blick.

Strebbau mit abgesetzten Stößen (siehe Abb. 22) wendet man am vorteilhaftesten dort an, wo die Einbringung des Bergeverbandes Schwierigkeiten bereitet. Der große Nachteil besteht in der Aufrechterhaltung der vielen Strecken. Ein weiterer Nachteil ist in der Wetterführung zu erblicken. Bei stark abgesetzten Stößen entstehen sehr leicht in der Wetterführung tote Winkel, so daß trotz lebhaften Wetterzuges diese Stellen häufig Anlaß zu Schlagwetteransammlungen geben.

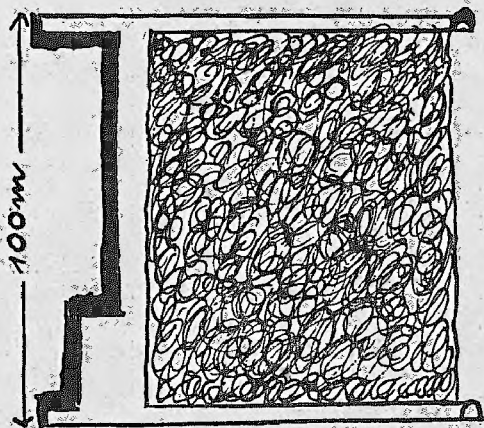


Abb. 23. Strebbau mit breitem Blick

Wegen der großen Vorteile, die der Strebbau mit breitem Blick bietet, wird diese Abbauart heute fast durchweg angewandt. Wie schon der Name sagt und Abb. 23 veranschaulicht, handelt es sich um einen Abbau mit geradliniger Stoßstellung.

Strebbau mit breitem Blick ist unabhängig vom Einfallen der Lagerstätte und man erreicht mit ihm einen beschleunigten Abbaufortschritt, der sich bekanntlich sicherheitsfördernd auf Abbau und Strecke auswirkt. Strebbau mit breitem Blick wird mit Vollversatz, Teilversatz und ohne Versatz (Bruchbau) betrieben.

Beim Schrägbau (Abb. 24), der ebenfalls mit abgesetzten Stößen oder mit breitem Blick betrieben wird, erfolgt der Verbieb vorteilhaft von oben nach unten, weil hierbei der Hauer dem überhängenden Stoß nicht so aus-

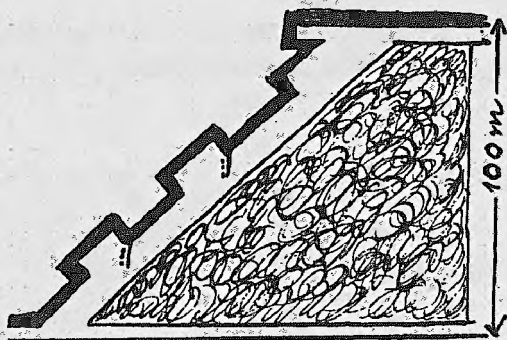


Abb. 24. Schrägbau mit abgetreppten Stößen, Bühnenbau

gefeht ist wie umgekehrt. Außerdem ist der Verhieb von unten nach oben schwieriger und zeitraubender, die Hammerhaltung ermüdender und die Einbringung des Ausbaues erfordert große Geschicklichkeit und ist außerdem schlecht einzubringen.

Schrägbau findet vorteilhaft in steiler und mittelfeiler Lagerung Anwendung, um das Produkt schonend nach unten zu befördern. Er ist so durchzuführen, daß möglichst schmale Abbaustreifen entstehen, wodurch die Bruchgefahr verringert wird. Der diagonal abwärts geführte Verhieb ermöglicht eine gute Sicherung der First- und Seitenstöße vor Ort durch Vertreibearbeit, wodurch dem Stein- und Kohlenfall vorgebeugt wird. Ferner gestattet der abwärts verbaute Kohlenstoß die Verwendung schwerer Abbauhämmer, ohne daß eine frühzeitige Ermüdung des Hauers eintritt. Das Eigengewicht des Hammers wirkt durch die abwärts gerichtete Hammerhaltung erleichternd und der Rückschlag macht sich kaum bemerkbar.

Ein weiterer Vorteil des Schrägbaues besteht darin, daß das Einbringen des Bergebersatzes infolge des natürlichen Böschungswinkels einfach ist.

Die gewonnene Kohle läßt man entweder auf die Bergeböschung oder auf Holzbühnen abgleiten oder man baut Rutschen ein, die für diese Verhiebsart besonders konstruiert sind. Neuerdings wendet man auch bei dieser Stoßstellung die mechanische Kohlenabwärtsförderung, durch Brems- oder Stauscheibentransporter an, wodurch eine größere schonende Behandlung der Kohle erreicht wird. Näheres hierüber siehe III. Teil „Abbauförderung“.

Die Neigung des Kohlenstoßes beim Schrägbau richtet sich nach den Gebirgsverhältnissen und dem Einfallen des Flözes, wobei Rücksicht auf den Schlechtenverlauf zu nehmen ist. Bei steil gestelltem Stoß müssen, wenn der Abbau an mehreren Stellen, also mit abgetreppten Stößen, stattfindet, zum Schutze der unteren Arbeitsstellen Schutzbühnen eingebaut werden. Durch diese Anordnung ist die Möglichkeit gegeben, den Schrägbau als Großbetrieb aufzutreiben, während ohne Bühnen nur eine Angriffsstelle vorhanden ist und der Abbau dezentralisiert bleibt.

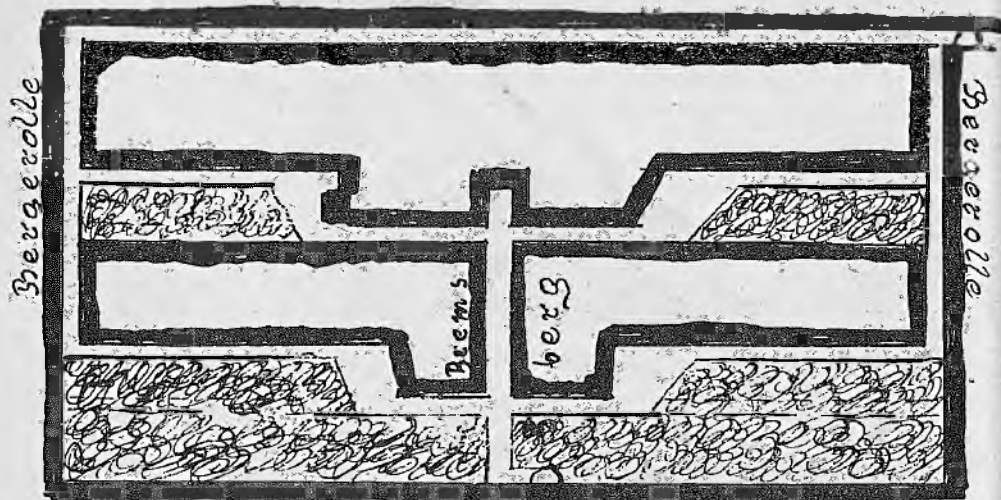


Abb. 25. Stoßbau

Eine vielfach mit gutem Erfolg angewandte Abbauart ist der **Stoßbau**. Stoßbau hat außer der Verwirklichung eines vollständigen Bergeversatzes — die Abbaustrecken werden mitversezt — noch den Vorteil, daß er eine stärkere Belegung zuläßt, weil der Abbau gleichzeitig an mehreren Stellen des Abbaufeldes (Teilsohlen) in Angriff genommen werden kann.

Nachdem die Teilsohlen aufgefahren sind, wird von der Grundstrecke aus in einem streichenden Abstand von 50 bis 100 m ein Aufhauen bis zur nächst höher gelegenen Teilsohle hochgebracht. Dann beginnt der Abbau in Stößen und bewegt sich der Mitte des Feldabschnittes zu (siehe Abb. 25). Die Stoßhöhe richtet sich nach der Flözmächtigkeit, dem Einfallen und der Art der Versazeinbringung. In der Mitte des Feldabschnittes wird ein Aufhauen als Kohlenbunker, auch als **Brem'sberg**, im Versatz ausgespart, worin die gewonnene Kohle von den Abbaustößen gesammelt zur Grundstrecke gefördert wird. Auch kann in diesem Kohlentransportweg bei gegebenen Verhältnissen und Einfallen ein Transportband oder eine Schüttelrutsche verlegt werden. Bei der Einrichtung als **Brem'sberg** erfolgt die Fertigstellung entsprechend dem Fortschreiten des Abbaues.

Die Versazeinbringung erfolgt beim Stoßbau durch die beiden Aufhauen an der Grenze des Feldabschnittes, die bei stärkerem Einfallen als **Bergegerölle** eingerichtet werden. Bei weniger geneigtem Einfallen erfolgt die Bergezufuhr durch Schüttelrutsche oder Transportband.

b) Ausbau im Abbau

Daß der durch den Abbau entstehende Hohlraum irgendwie gesichert werden muß, ist selbstverständlich. Diese Sicherung geschieht durch den **Ausbau**. Welche Wichtigkeit dem ordnungsmäßigen und für die jeweiligen Ver-

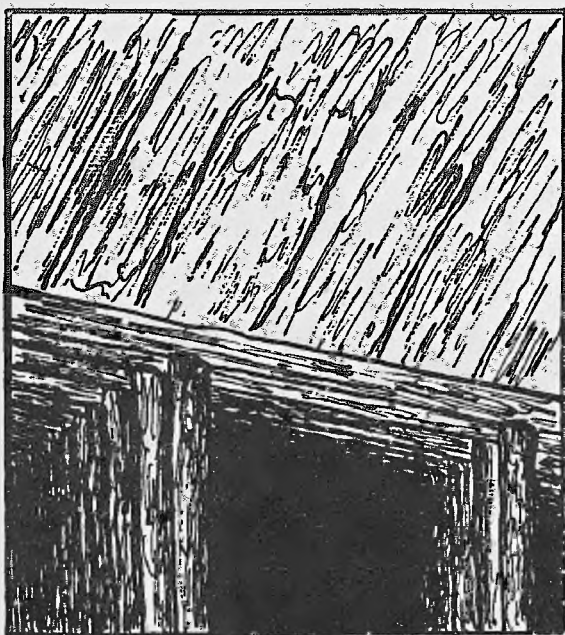


Abb. 26

Richtig verbauter Streb beim Auftreten von Schnitten infolge der Schlecteneinwirkung

hältnisse geeignetsten Ausbau beigemessen wird, geht schon daraus hervor, daß die bergpolizeilichen Vorschriften sich damit ausdrücklich befassen. In der Bergpolizeiverordnung für den Oberbergamtsbezirk Dortmund heißt es zum Beispiel:

„Alle Grubenbaue müssen bei ihrer Herstellung sobald als möglich gegen Stein- und Kohlenfall gesichert und für die Dauer ihrer Benutzung in sicherem Zustande erhalten werden.

Nur im erfahrungsgemäß, zuverlässigen Gebirge darf der Ausbau fehlen. Der Ausbau muß nach bestimmten Regeln (Ausbauregeln) ausgeführt werden. In den Ausbauregeln sind für jeden Betriebspunkt oder für jedes Flöz Art und Mindeststärke des Ausbaues und der Höchst- abstand seiner Einzelteile voneinander festzulegen.

Die Ausbauregeln sind in ein besonderes Buch (Ausbaubuch) oder in das Schichtenbuch (Schichtenzettel) einzutragen. Tafeln mit den Ausbauregeln für den Ausbau sind unter Tage an geeigneten Stellen aufzuhängen (Ausbautafeln).

Wenn das Gebirge schlechter wird, muß der Ausbau verstärkt werden. Besonders gefährdete Stellen sind durch besonderen Ausbau zu sichern. Nachfall und lose Schalen müssen hereingenommen oder angebaut werden. Ueberhängende Kohle und Stöße, die zum Absetzen neigen, müssen gegen vorzeitiges Hereinbrechen gesichert werden.

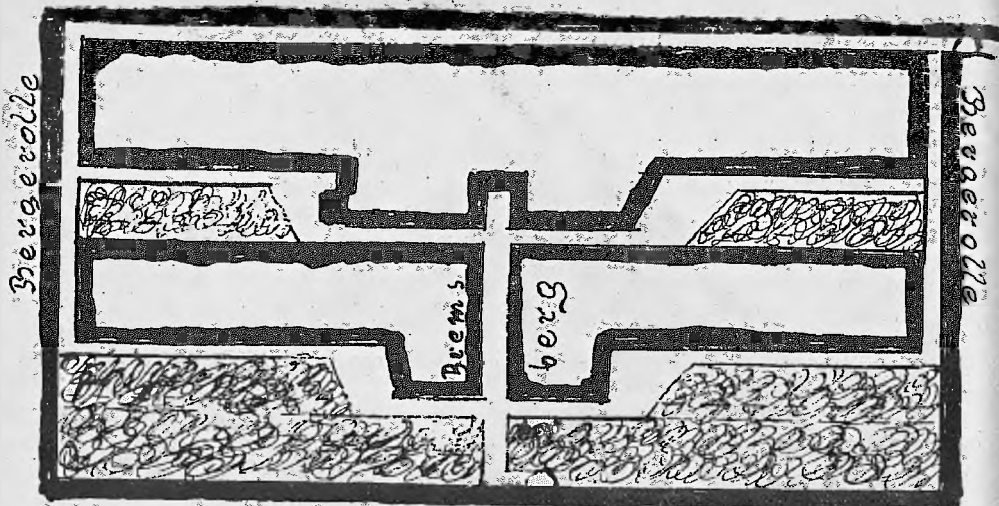


Abb. 25. Stoßbau

Eine vielfach mit gutem Erfolg angewandte Abbauart ist der Stoßbau. Stoßbau hat außer der Verwirklichung eines vollständigen Bergeversatzes — die Abbau Strecken werden mitversezt — noch den Vorteil, daß er eine stärkere Belegung zuläßt, weil der Abbau gleichzeitig an mehreren Stellen des Abbaufeldes (Teilsohlen) in Angriff genommen werden kann.

Nachdem die Teilsohlen aufgefahren sind, wird von der Grundstrecke aus in einem streichenden Abstand von 50 bis 100 m ein Aufstauen bis zur nächst höher gelegenen Teilsohle hochgebracht. Dann beginnt der Abbau in Stößen und bewegt sich der Mitte des Feldabschnittes zu (siehe Abb. 25). Die Stoßhöhe richtet sich nach der Flözmächtigkeit, dem Einfallen und der Art der Versatzeinbringung. In der Mitte des Feldabschnittes wird ein Aufstauen als Kohlenbunker, auch als Bremsberg, im Versatz ausgespart, worin die gewonnene Kohle von den Abbaustößen gesammelt zur Grundstrecke gefördert wird. Auch kann in diesem Kohlentransportweg bei gegebenen Verhältnissen und Einfallen ein Transportband oder eine Schüttelrutsche verlegt werden. Bei der Einrichtung als Bremsberg erfolgt die Fertigstellung entsprechend dem Fortschreiten des Abbaues.

Die Versatzeinbringung erfolgt beim Stoßbau durch die beiden Aufstauen an der Grenze des Feldabschnittes, die bei stärkerem Einfallen als Bergerollen eingerichtet werden. Bei weniger geneigtem Einfallen erfolgt die Bergezufuhr durch Schüttelrutsche oder Transportband.

b) Ausbau im Abbau

Daß der durch den Abbau entstehende Hohlraum irgendwie gesichert werden muß, ist selbstverständlich. Diese Sicherung geschieht durch den Ausbau. Welche Wichtigkeit dem ordnungsmäßigen und für die jeweiligen Ver-

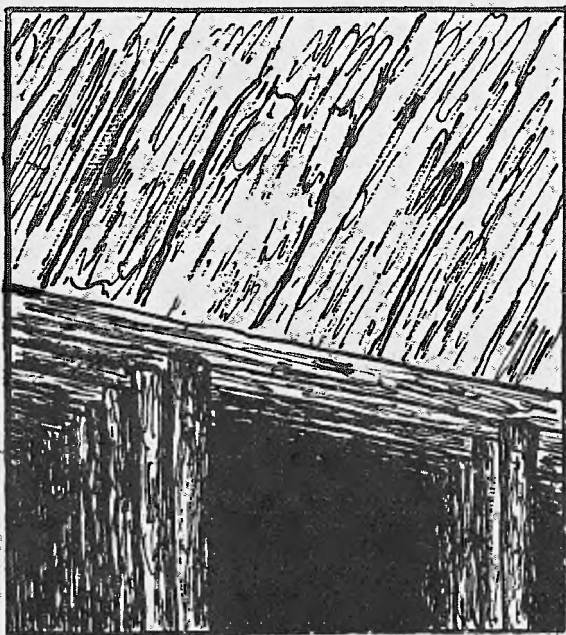


Abb. 26

Nichtig verbauter Streb beim Auftreten von Schnitten infolge der Schlecteneinwirkung

hältnisse geeigneten Ausbau beigemessen wird, geht schon daraus hervor, daß die bergpolizeilichen Vorschriften sich damit ausdrücklich befassen. In der Bergpolizeiverordnung für den Oberbergamtsbezirk Dortmund heißt es zum Beispiel:

„Alle Grubenbaue müssen bei ihrer Herstellung sobald als möglich gegen Stein- und Kohlenfall gesichert und für die Dauer ihrer Benutzung in sicherem Zustande erhalten werden.

Nur im erfahrungsgemäß zuverlässigen Gebirge darf der Ausbau fehlen. Der Ausbau muß nach bestimmten Regeln (Ausbauregeln) ausgeführt werden. In den Ausbauregeln sind für jeden Betriebspunkt oder für jedes Flöz Art und Mindeststärke des Ausbaues und der Höchstabstand seiner Einzelteile voneinander festzulegen.

Die Ausbauregeln sind in ein besonderes Buch (Ausbaubuch) oder in das Schichtenbuch (Schichtenzettel) einzutragen. Tafeln mit den Ausbauregeln für den Ausbau sind unter Tage an geeigneten Stellen aufzuhängen (Ausbautafeln).

Wenn das Gebirge schlechter wird, muß der Ausbau verstärkt werden. Besonders gefährdete Stellen sind durch besonderen Ausbau zu sichern. Nachfall und lose Schalen müssen hereingenommen oder angebaut werden. Ueberhängende Kohle und Stöße, die zum Absetzen neigen, müssen gegen vorzeitiges Hereinbrechen gesichert werden.

Beim Aufwältigen von Brüchen ist der benachbarte Ausbau besonders (z. B. durch Holzpfeiler, Unterzüge, starke Klammern und Bolzen) gegen Schub zu sichern. Das Rauben des Ausbaues darf nur auf Anordnung der zuständigen Aufsichtspersonen und nur durch erfahrene Leute ausgeführt werden. Für den vorschriftsmäßigen Ausbau und die Verstärkung des Ausbaues bei schlechter werdendem Gebirge ist neben den Aufsichtspersonen und Ortsältesten jeder Hauer in seinem Arbeitsabschnitt verantwortlich. Die Ortsältesten müssen das Gebirge und den Ausbau möglichst oft prüfen, insbesondere vor Beginn der Arbeit, nach Arbeitspausen und nach Wegtun von Schüssen.“

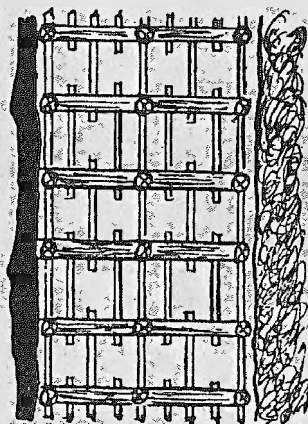


Abb. 27. Strebausbau im Streichen

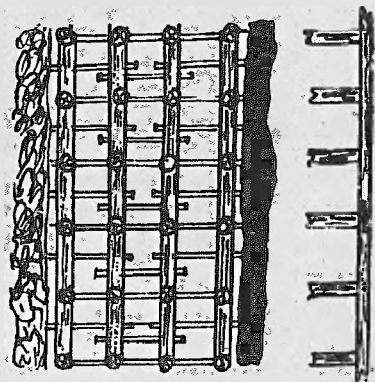


Abb. 28. Strebausbau im Einfallen

Die Wahl des passenden Ausbaues und das rechtzeitige Auffangen des Gebirgsdruckes sind die schwierigsten Aufgaben des Bergmanns im Abbau der Flöze. Im Streb- und Pfeilerbau mit streichendem oder schwebendem Verhieb ist die Anordnung des Ausbaues so zu wählen, daß die freigelegte Fläche in ihrer gesamten Ausdehnung vom Ausbau erfaßt wird, der streichend oder einfallend erfolgt. Sowohl in streichender wie in einfallender Richtung hat sich der Ausbau nach den auftretenden Schnitten im Hangenden zu richten (siehe Abb. 26). Abb. 27 zeigt einen Strebausbau im Streichen, Abb. 28 einen solchen im Einfallen der Lagerstätte und Abb. 29 einen Ausbau im Schrägbau.

Damit der Ausbau im Streb dem Gebirgsdruck einen möglichst großen Widerstand entgegensetzen kann, muß er rechtwinklig zum Gebirge stehen. Abb. 30 zeigt einen Schalholzausbau mit Verzug in flacher Lagerung nach dem genannten Grundsatz. Die rechtwinklige Stellung zum Hangenden verhindert ein Verschieben des Ausbaues bei auftretendem Gebirgsdruck.

Bei steilerem Einfallen gibt man dem Stempel etwas „Strebe“, d. h. man setzt ihn nicht rechtwinklig, sondern im spitzen Winkel zum Hangenden. Dieses ist aus dem Grunde geboten, weil sich der Druck vom Hangenden

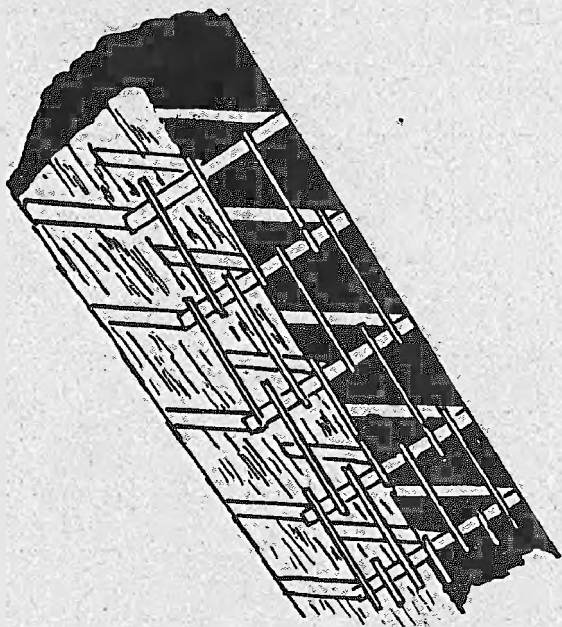


Abb. 29. Ausbaue im Schrägbau

nicht allein senkrecht zum Liegenden, sondern auch in der Fallrichtung bewegt, so daß sich durch diese Maßnahme der Stempel immer fester drückt. In diesem Sinne sind auch diejenigen Stellen auszubauen, bei denen es sich um eine besondere Beanspruchung des Ausbaues handelt, z. B. in steilstehender Lagerung, wo der Stempel den Hauer tragen muß. Das gleiche gilt für Dammstempel, wo der Stempel den Bergeverfaß trägt oder bei Sohlenstempel, wo diese den Wagen mit dem Schlepper tragen müssen.

Verbaue in steiler Lagerung beruht auf langjähriger Erfahrung und ist praktisch Bergmannsarbeit. Man kann häufig beobachten, daß Bergleute, die stets in flacher Lagerung beschäftigt waren, durch die Unerfahrenheit beim Verbaue in steiler Lagerung zu Schaden gekommen sind. Außerdem gewährt die richtige und sachgemäße Einbringung des Ausbaues in steiler

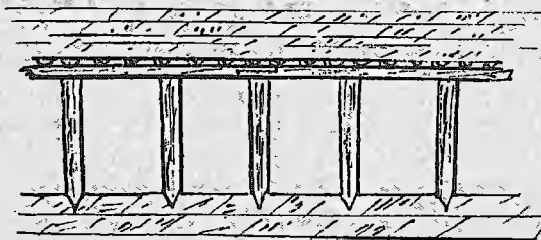


Abb. 30. Strebaubau in flacher Lagerung

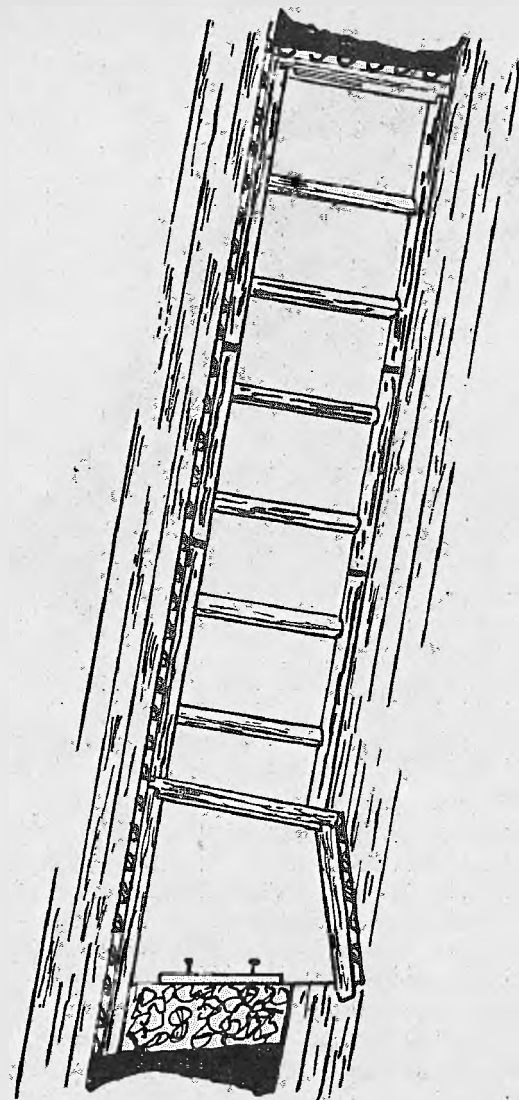


Abb. 31. Strebauabau in steiler Lagerung

Lagerung Sicherheit gegen Stein- und Kohlenfall, der gerade hier am größten und gefährlichsten ist. Abb. 31 zeigt das richtige Verhauen in steiler Lagerung. In diesem Falle wird sowohl das Liegende als auch das Hangende mit Schalhölzern angebaut. Die Erfahrungen im Abbau in steiler Lagerung haben gezeigt, daß infolge der natürlichen Stellung des Liegenden auch dieses, ebenso wie das Hangende, auf Zug und Druck beansprucht wird. Auch in steiler Lagerung entspricht in der Regel die Stellung des Ausbaues der Verbiebsrichtung.

Die Entwicklung des Ausbaues im Abbau der Flöze hat sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr vom Holzstempel zum Stahlstempel verschoben. Der Grund hierfür ist einerseits in seiner größeren Tragfähigkeit und andererseits in seiner größeren Nachgiebigkeit gegenüber dem Holzstempel zu erblicken.

Allgemein sind an Stahlstempel folgende Anforderungen zu stellen:

1. Große Standsicherheit und Anpassungsfähigkeit an wechselnde Flöz-mächtigkeiten.
2. Wenig Nachgiebigkeit für den starren Ausbau.
3. Erhöhte Nachgiebigkeit für den nachgiebigen Ausbau.
4. Unbedingt leichte und unschwerere Wiedergewinnungsmöglichkeit.
5. Die Vereinigung zweier Arbeitsweisen in einer Stempelart.

Mit einem Stahlstempel läßt sich sowohl ein starrer wie auch ein nachgiebiger Ausbau im Abbau der Flöze erreichen. Beide Ausbauarten besitzen große Vorteile. Im Gegensatz zum nachgiebigen Ausbau ist der starre Ausbau ein Mittel zur Verringerung der Gasausströmung aus der Kohle, zur Bekämpfung des Stein- und Kohlenfalls und zur Erhöhung des Sortenanfalls, während der nachgiebige Ausbau ein Mittel zur Erhöhung und Erleichterung der Kohलगewinnung darstellt. Starrer Ausbau im Abbau der Flöze bedingt die Abkehr vom Abbau unter Ausnutzung der Druckwelle, d. h. die Fernhaltung des Gebirgsdruckes vom Kohlenstoß. Nachgiebiger Ausbau läßt die Druckübertragung auf den Kohlenstoß zu und man erzielt dadurch einen besseren „Gang“ der Kohle. Allerdings wird bei dieser Ausbauart die Kohle am Stoß und darüber hinaus zerdrückt und zermüht, wobei folgendes in die Erscheinung tritt:

Die austretende Gasmenge aus der Kohle ist umso größer, je mehr die Kohle zerdrückt und je mehr Flächen in der Kohle zur Gasabgabe freiliegen. Die wissenschaftliche Forschung hat festgestellt, daß sogar mit hoher Wahrscheinlichkeit bei sehr hohem Drücken zusätzliche Gas-mengen neu gebildet werden, eine Erkenntnis, die für den Abbau stark methanführender Flöze von besonderer Wichtigkeit ist.

Außerdem bilden sich beim nachgiebigen Ausbau durch den Gebirgsdruck auf dem Kohlenstoß „Drucklagen“, die die Kohlenfallgefahr erhöhen. Die Enspannung der Kohle überträgt sich auch auf das Hangende und Liegende, so daß auch diese brüchig werden, wodurch der Steinfall erhöht und die Einbringung des Ausbaues erschwert wird.

Diese Gefahrenquellen beseitigt der starre Ausbau!

Durch den starren Ausbau wird die Kohle in ihrem natürlichen Zustand hereingewonnen, wodurch der Sortenanfall erhöht wird, ein Problem, das die Wirtschaftlichkeit des gesamten Betriebes wesentlich beeinflusst.

Der starre Ausbau kommt zur Anwendung beim Bruchbau, beim Abbau mit Teilversatz (Abbau mit Blindörter), und beim Abbau mit Vollversatz, wobei unter Bruchbau verstanden wird, daß man das Zubruchgehen des „alten Mannes“ nicht, wie früher, dem Zufall überläßt, sondern es plan-



Abb. 32. Eisenpfeller für den starken Ausbau im Stieb

mäßig herbeiführt, d. h. der Bruch des Hangenden im abgebauten Raum wird mit allen verfügbaren Mitteln sofort durchgeführt.

Diese Abbauart ist in England gang und gäbe und hat auch bereits in anderen europäischen Staaten Eingang gefunden. Auch im deutschen Steinkohlenbergbau gelangt er immer mehr zur Anwendung. Seit längerer Zeit arbeitet eine Zeche im nördlichen Ruhrrevier mit dieser Abbauart und hat sehr gute Erfolge aufzuweisen.

Der planmäßig geführte Bruchbau wird, wie fast alle heutigen Abbauarten, als Langfrontenbau durchgeführt. Die starre Abstützung des Hangenden erfolgt in den meisten Fällen durch starre Stahlstempel in Verbindung mit Eisenpfellern (siehe Abb. 32), oder Holzlästen, die aus scharfkantig geschnittenen Harthölzern bestehen (siehe Abb. 33).

Um das Rauben der Holz- oder Eisenpfeller zu erleichtern und gefahrloser zu gestalten, empfiehlt es sich, sogenannte Auslöseballen nach dem englischen Patent von Coleson in die Wanderkästen einzufügen.

Nach dem Umsetzen der Wanderkästen wird mit allen verfügbaren Mitteln das Absinkenlassen des Flözhangenden betrieben, wobei auf keinen Fall ein längeres Offenstehenlassen des „alten Mannes“ geduldet werden darf. Läßt man das Hangende in allzu großen Flächen absinken, dann erfolgt beim Bruch die Druckübertragung auf die gesicherten Felser und auf den Kohlenstoß, so daß ein Bruchigwerden des ganzen Hangenden zu be-

fürchten ist. Bekanntlich bedarf es dann großer Mühe, den Zustand des Hangenden zu verbessern. Diese Ursache ist wohl als die größte Fehlerquelle zu bezeichnen und hat denn auch schon in einzelnen Fällen zur Ablehnung dieser Abbauart geführt.

Unter keinen Umständen dürfen aber Stempel im „alten Mann“ stehen bleiben, da dadurch ein planmäßiges Absinkenlassen des Hangenden unmöglich wird. Die mit dem Stempelrauben beschäftigten Hauer tragen deshalb eine große Verantwortung.

Bei Verwendung von Stahlstempeln ist die Gefahr des Stehenlassens im „alten Mann“ weniger zu befürchten. Schon aus diesem Grunde werden heute Stahlstempel in immer höher zunehmenden Maße zum Ausbau im Abbau herangezogen. Außerdem aber haben die Erfahrungen von zwei Jahrzehnten mit Stahlstempeln zu der Erkenntnis geführt, daß diese in hohem Maße befähigt sind, einen starren Ausbau im Abbau der Flöze zu gewährleisten.

Als letzte Ursache eines Mißerfolges ist aber immer anzusehen, daß das möglichst durchgreifende Abbrechen des Hangenden nicht mit allen verfügbaren Mitteln betrieben worden ist, weil man sich weder über die Notwendigkeit des Bruches noch über die zu seiner Herbeiführung verfügbaren Mittel restlos klar gewesen ist.



Abb. 33. Holzpfiler aus scharfkantig geschnittenen Hartbölzern für den starren Ausbau im Streb



Abb. 34. Bruch des Schieferhängenden nach dem Ausrauben der Stahlstempel in einem planmäßig geführten Bruchbau.



Abb. 35. Bruch des Sandstieferhängenden nach dem Ausrauben der Stahlstempel in einem planmäßig geführten Bruchbau.

Einen planmäßig geführten Bruchbau zeigen die Abb. 34 und 35, und zwar gewährt Abb. 34 einen Blick in das Bruchfeld nach dem Ausrauben der Toussaint-Heintzmann-Stahlstempel auf der Zeche „Minister Stein“ im Ruhrrevier. Diese Abbildung zeigt den Bruch eines Schieferhangenden, während Abb. 35 den Bruch eines Sandschiefer-Hangenden zeigt; hier bricht das Hangende in größeren Stücken herein.

Während man heute allgemein für den starren Ausbau starre Stahlstempel heranzieht, verwendet man beim nachgiebigen Ausbau nachgiebige Stahlstempel.

Der Toussaint-Heintzmann-Stahlstempel

Der Vorteil dieser Stempelart besteht darin, daß er im Dienst der Strohengewinnung sowohl unter Ausnutzung der Druckwelle als nachgiebiger Stempel, als auch unter Abkehr von der Druckwelle als starrer Stahlstempel benutzt werden kann. Durch Aufsitzenlassen oder Hochziehen der Rutschplatte wird die unterschiedliche Nachgiebigkeit erreicht. Diese zwei verschiedenen

Grubenstempel Toussaint-Heintzmann

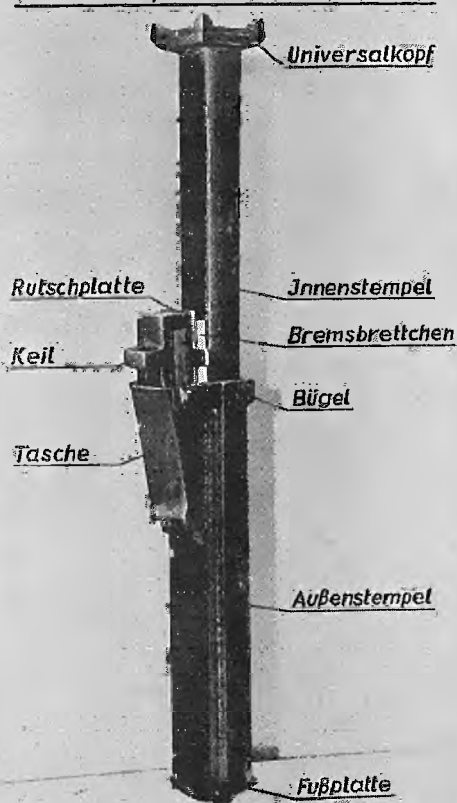


Abb. 36. Der Toussaint-Heintzmann-Stahlstempel



Abb. 37. Strebau aus mit Toussaint-Heinemann-Stahlstempel unter Verwendung von Schälwelleisen am Hangenden aus dem gleichnamigen Profil



Abb. 38. Strebau aus Toussaint-Heinemann-Stahlstempel unter Verwendung von Schienen am Hangenden



Abb. 39. Strebaustrau mit Toussaint-Heinmann-Stahlstempel unter Verwendung von Doppel-T-Trägern am Hängenden

Arbeitsweisen, die in einem einzigen Stempel vereinigt sind, geben dem Toussaint-Heinmann-Stahlstempel erhöhte Verwendungsmöglichkeiten, d. h. er eignet sich für alle Abbauarten. Dieser Vorteil bedeutet einmal eine verringerte Lagerhaltung und ermöglicht andererseits eine bessere Verteilung in der Grube für die einzelnen Reviere mit verschiedenen Abbauarten.

Der Toussaint-Heinmann-Stahlstempel (Abb. 36) besteht aus drei zusammenhängenden Teilen: dem Innenstempel mit angeschweißtem Kopf, dem Außenstempel mit dem aus drei miteinander verbundenen Teilen bestehenden Schloß und dem Bremsbrettchen, das die Nachgiebigkeit bewirkt.

Der Innenstempel ist quadratisch ausgebildet und besteht aus zwei auf der ganzen Länge zusammengeschweißten Winkelisen aus Material hoher Festigkeit. Er ist auf der ganzen Länge schwach keilförmig gehalten. Der annähernd quadratische Querschnitt bedingt fast gleiche Widerstandsmomente nach allen Richtungen, die keilartige Gestaltung auf der ganzen Länge wachsende Druckaufnahmefähigkeit. Die Ausbildung des Kopfes richtet sich nach Form und Art der verwendeten Kappe. Bei den meisten Stahlstempeln dieser Art findet der Universalkopf Verwendung. Dieser eignet sich einerseits für Holzlappen, andererseits für Schaleisen aus Toussaint-Heinmann-Spezialprofil (siehe Abb. 37) oder für Schienen (siehe Abb. 38) und Schaleisen aus Doppel-T-Trägern nach dem Spezialprofil des Eisenwerkes W a n h e i m (siehe Abb. 39).

Der Außenstempel besteht aus einem U-förmigen Spezial-Walzprofil, das infolge Materialanhäufung an den Flanschenenden in allen Richtungen gleiche Widerstandsmomente hat. Als Fußplatte wird an das eine Ende des Außenstempels bei hartem Liegenden eine leicht gewölbte, bei weichem Liegenden eine größere, rechteckige Platte angeschweißt. An das obere Ende des Außenstempels ist eine Tasche angeschweißt, in der mittels zweier Nieten ein Eisenkeil befestigt ist. An der ebenen Fläche gleitet eine Rutschplatte, die durch zwei unter die Tasche greifenden Vorsprünge gegen Herausfallen gesichert ist. Zwischen Rutschplatte und Innenstempel befindet sich das die Nachgiebigkeit bewirkende Bremsbrettchen. Je nach dem gewünschten Maß von Nachgiebigkeit verwendet man lufttrockene Rot- oder Weißbuche, vorgepreßt oder im natürlichen Zustande. Die Beschaffenheit des Bremsbrettchens beeinflusst sowohl die Nachgiebigkeit als auch die Druck-



Abb. 40. Setzen des Foussaint-Heinckmann-Stahlstempels



Abb. 41. Räuben des Toussaint-Heinmann-Stahlstempels

aufnahmefähigkeit in erhöhtem Maße. Die Kurven werden bei Prüfungsversuchen von nasser Rotbuche bis zu lufttrodener Weißbuche immer steiler. Durch Vorpressen des Bremsbrettchens kann noch ein stärkeres Ansteigen erreicht werden. Die Druckmessungen bis 60 t und darüber hinaus ergaben ein einwandfreies Verhalten des praktisch starren Toussaint-Heinmann-Stahlstempels.

Das **Sehen** des Toussaint-Heinmann-Stahlstempels geschieht in der Weise, daß der Stempel unter dem vorgepfändeten Schaleisen oder Schalholz aufgerichtet und bis zum Berühren des Kappe ausgezogen wird. Durch einen Schlag mit dem Handballen wird der Stempel gegen Zusammenrutschen gesichert, worauf sodann auf den Rand des Außenstempels die den Innenstempel klauenartig umfassende Sechsvorrichtung aufgesetzt wird (siehe Abb. 40). Durch Drehen der Spindel wird der Innenstempel fest gegen das Hangende bzw. die Kappe gedrückt. Dann wird der Keil gelockert und die Rutschplatte hochgezogen, bis die erwähnten Vorsprünge unter der Tasche sitzen. Das feste Antreiben des Keiles mit dem Häufel beendet den Sechvorgang. Der Toussaint-Heinmann-Stahlstempel wird also stets erschütterungsfrei eingebracht, wodurch das Hangende geschont wird und gut beobachtet werden kann.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist die Sechsvorrichtung. Mit ihr werden alle Stempel im Streb auf die gleiche Vorspannung gebracht,

so daß dem einsetzenden Druck oder der Gebirgsbewegung ein gleich großer Anfangswiderstand entgegengesetzt wird. Durch die Art der Beanspruchung des die Nachgiebigkeit vermittelnden Bremsbrettchens verhalten sich auch weiterhin alle Stempel längs des Kohlenstoßes in der Druckaufnahme gleich. Diese Gleichmäßigkeit in der Druckaufnahme aller Stempel ist von großer Wichtigkeit, denn, trägt ein Stempel im Streb mehr oder weniger als der benachbarte, dann ist eine Zerküftung der Dachschichten mit all ihren üblen Folgen unvermeidlich.

Das Wiedergewinnen des Toussaint-Heintzmann-Stahlstempels erfolgt vom gesicherten Feld aus (siehe Abb. 41) mit einer 1,8 m langen Raubstange, die in eine Aussparung des Keiles eingreift. Durch ruckartiges Herunterdrücken des freien Hebelendes wird der Keil gelüftet und der Innenstempel beginnt in den Außenstempel zu rutschen. Bei einem Nachfolgen des Hangenden wird der Stempel durch das Gewicht der nachfolgenden Masse wieder lastaufnahmefähig.

Der Toussaint-Heintzmann-Stahlstempel mit Stahlgußkeiltasche

Der Toussaint-Heintzmann-Stahlstempel ist inzwischen durch Ausrüstung mit einer Stahlgußkeiltasche weiter entwickelt worden. In der äußeren Form und im Arbeitsprinzip ist an sich gegenüber den anderen schon im Gebrauch stehenden Toussaint-Heintzmann-Stahlstempel nichts verändert worden, dagegen ist der Spielraum in der Anwendung vergrößert. Dieser Stempel ist nunmehr von der nachgiebigen bis zur praktisch starren Form ohne Umänderung anwendbar.

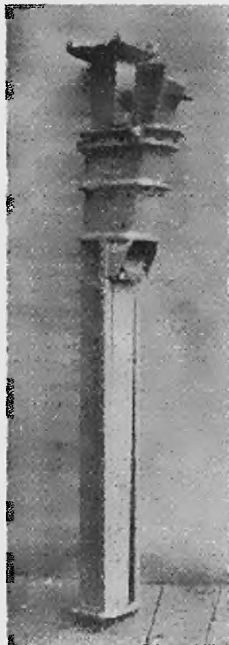


Abb. 42. Der Toussaint-Heintzmann-Stahlstempel mit Stahlgußkeiltasche



Abb. 43. Strebäusbau mit Toussaint-Heinemann-Stahlstempel mit Stahlgußkeiltasche

Wie Abb. 42 zeigt, besteht die Verbesserung in der Stumpf auf das Außenstempelprofil geschweißten Stahlgußkeiltasche. Da bekanntlich jeder Stahlstempel an dieser Stelle, ob ein Schloß oder eine Keiltasche verwandt wird, den stärksten Druck auszuhalten hat, kann die nahtlos aus einem Stück gegossene und stumpf aufgeschweißte Stahlgußkeiltasche den größten auftretenden Druck standhalten, zumal, wie aus der Abbildung zu ersehen ist, mehrere rundum laufende Rippen die Tasche verstärken.

Im Arbeitsprinzip vereinfacht der Toussaint-Heinemann-Stahlstempel mit Stahlgußkeiltasche, wie schon erwähnt, zwei Arbeitsweisen in einem einzigen Stempel, d. h. er eignet sich sowohl beim Abbau unter Ausnutzung der Druckwelle als nachgiebiger, und beim Abbau unter Abkehr von der Druckwelle als starrer Stahlstempel.

Die Nachgiebigkeit wird durch Einschalten eines Quetschholzes zwischen dem Eisenkeil und der Rutschplatte des Innenstempels erreicht und kann je nach der Holzart des Quetschholzes beliebig gewählt werden. Andererseits wird durch entsprechende Einstellung der zwischen Keil und Innenstempel eingefügten Rutschplatte und durch Wahl entsprechend starker Hölzer die höchste Druckaufnahmefähigkeit erreicht. Zudem ist der neue Toussaint-Heinemann-Stahlstempel mit Stahlgußkeiltasche an sich leichter und daher bequemer zu transportieren und zu setzen und ist auch billiger. Das schwerste Profil hat bei Längen von 3 bis 3,60 m ein Gewicht von 21 kg/m.

Das Setzen und Rauhen dieses Stahlstempels erfolgt wie bei der älteren Stempelart auf einfachste und sicherste Weise.

Trotz der kurzen Zeit seiner Einführung hat der Loussaint-Heinzmann-Stahlstempel mit Stahlgußeiltasche bereits seine Brauchbarkeit erwiesen.

Abb. 43 zeigt einen Strebausbau mit Blindortversatz auf der Zeche Emischer im Ruhrrevier mit dieser Stempelart. Die Flözmächtigkeit beträgt 1,6 m.

Zum Strebausbau in einem 3 m mächtigen Flöz auf der Zeche Hadbod gelangt das schwerste Profil dieser Stempelart von 21 kg/m zur Verwendung, desgleichen beim Strebausbau in einem 3,60 m mächtigen Flöz auf der Zeche De Wendel des oben genannten Reviers.

Mit gleich gutem Erfolg hat man das leichtere Profil in einem Flöz mit etwa 35 Grad Einfallen auf der Zeche Kaiserstuhl verwandt.

2. Der Gerlach-Stahlstempel

Ein neuer, erst kürzlich von dem Eisenwerk W a n h e i m eingeführter Stahlstempel ist der Gerlach-Stempel. Auch dieser Stahlstempel läßt sich für

Abb. 44. Der Gerlach-Stahlstempel für dünne Flöze

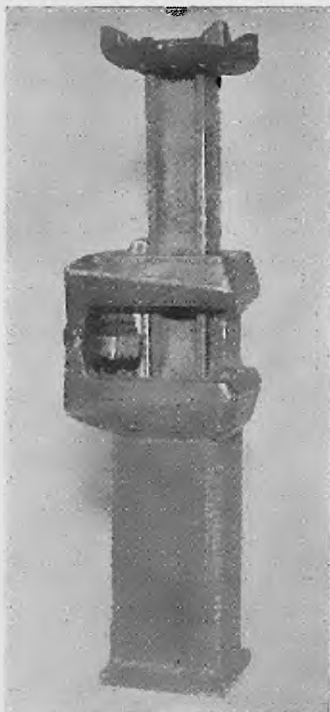


Abb. 45.
Der Gerlach-Stahlstempel für mächtige Flöze



die verschiedensten Druckverhältnisse einstellen, also als starrer und nachgiebiger Stempel verwenden.

Durch die Keilanordnung läßt sich der Stempel selbst bei größter Druckaufnahme spielend leicht wiedergewinnen. Eine besondere Seßvorrichtung ermöglicht ein schnelles und erschütterungsfreies Einbringen, wobei die Vorspannung so groß ist, daß der Stempel nach dem Seßen eine besonders große Standfestigkeit hat. Seine Verwendungsfähigkeit als nachgiebiger oder Hochdruckstempel verschafft dem Gerlach-Stahlstempel ein weites Anwendungsgebiet im Abbau der Flöze. Außerdem kann der Gerlach-Stempel infolge seiner Konstruktion von den kleinsten bis zu den größten Längen bei leichter Einstellbarkeit auf jedes gewünschte Maß von Nachgiebigkeit verwendet werden, so daß mit dem noch als neu anzusprechenden Gerlach-Stempel dem Abbaubetrieb ein Stahlstempel zur Verfügung steht, der allen Ansprüchen gerecht wird und der bei jeder Abbauart verwendet werden kann.

Abb. 44 zeigt den Gerlach-Stahlstempel für dünne und Abb. 45 denselben für Flöze von großer Mächtigkeit.

Der Gerlach-Stahlstempel besteht aus zwei Hauptteilen, dem Innenstempel mit einem Kopfstück für die Aufnahme der Kappe, dem Außenstempel mit dem Klemmschloß, worin das Keilgetriebe untergebracht ist, und der Fußplatte.

Der Innenstempel besteht aus einem Kastenprofil und ist auf seiner ganzen Länge keilsförmig. Das Kopfende ist für die Aufnahme des Schalhholzes oder Schaleisens entsprechend ausgebildet. Der untere Teil besitzt eine Veretrierung, wodurch das Herausfallen des Innenstempels und der Schloßteile verhindert wird. Bei Stempeln über 1 m Länge besteht der Innenstempel aus einem Kastenprofil, das aus Sonderwalzisen zusammengesetzt ist, die in der neutralen Faser des Kastens verschweißt sind. Dieser Innenstempel zeichnet sich durch hohe Widerstandsfähigkeit nach allen Richtungen aus.

Der Außenstempel ist ebenfalls kastenförmig und besteht aus zwei aneinander geschweißten U-Profilen. Die Größe der Fußplatte wird je nach Beschaffenheit des Liegenden gewählt. Die Fußplatte ist mit einem Loch versehen, durch welches etwa in das Schloß eindringende Kohle oder Verjahmaterial entfernt werden kann.

Das Klemmschloß ist, da es bekanntlich ein Mehrfaches des Druckes auszuhalten hat, aus zwei nahtlos geschmiedeten Ringen zusammengesetzt. Diese Ringe und die Teile des Keilgetriebes sind aus besonders geeignetem Material hergestellt. Die miteinander verschweißten Ringe sind auf dem Unterstempel aufgeschweißt. Ein Horizontalteil überträgt die im Schloß auftretenden Druckkräfte auf das eingelegte Holz, das über ein Gleitstück gegen den Innenstempel drückt. Entsprechend der gewünschten Nachgiebigkeit verwendet man Tannenholz oder Rotbuche als Einlage. Die Gegenüberstellung der Druckkurven läßt erkennen, daß der Gerlach-Stahlstempel auch für den Abbau unter Ausnutzung der Druckwelle, also beim nachgiebigem Ausbau in Frage kommt. Betrachtet man die große Einschieb-

barkeit des Stempels, z. B. bei einer Stempellänge von 3500 mm, 1630 mm Einschiebbarkeit, so ist wohl das höchste Maß in dieser Beziehung erreicht.

Ein besonderer Vorteil des kürzeren Gerlach-Stahlstempels ist die Anordnung des Horizontalteils als Setz- und Raubteil, der das Anschlagen entgegen den bekannten Stempeln, bei denen der Schlag vom Hangenden zum Liegenden erfolgen muß, seitlich, also in Streich- oder Fallrichtung ermöglicht. Dies macht ihn besonders in dünnen Flözen unter 1 m verwendungsfähig.

Der Setzvorgang ist beim Gerlach-Stahlstempel höchst einfach und erfolgt durch Ausziehen des Innenstempels aus dem Außenstempel bis unter das Hangende bzw. Kappe. Eine Klemmvorrichtung und Spindel spannt dabei den Innenstempel gegen das Hangende, worauf dann durch einen Hammerschlag auf den Horizontalteil das Keilgetriebe in Druckstellung gebracht wird.

Besonders einfach ist das Rauben des Gerlach-Stahlstempels. Durch Lockerung des Horizontalteiles wird das Keilgetriebe entspannt. Diese Lösung bewirkt nun, daß der Innenstempel beginnt, in den Außenstempel zu rutschen. Man hat es in der Hand, den Stempel durch stärkeres oder schwächeres Losschlagen des Horizontalteiles langsam oder schnell zu rauben. Läßt das Verhalten des Hangenden zu wünschen übrig, dann wird der Horizontalteil mit einem Schläge gelöst. In allen übrigen Fällen empfiehlt sich das langsame Rauben.

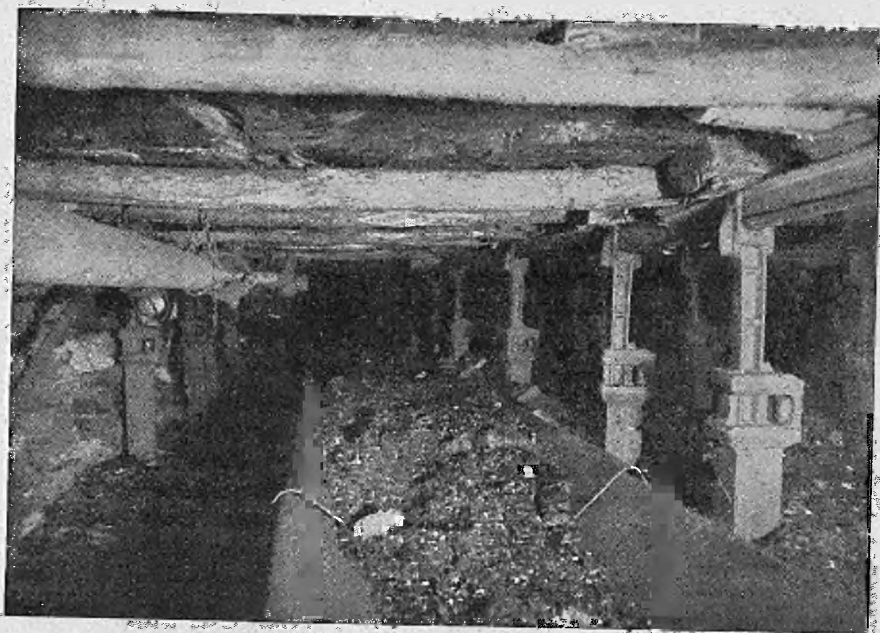


Abb. 46. Strebaubau mit Gerlach-Stahlstempel

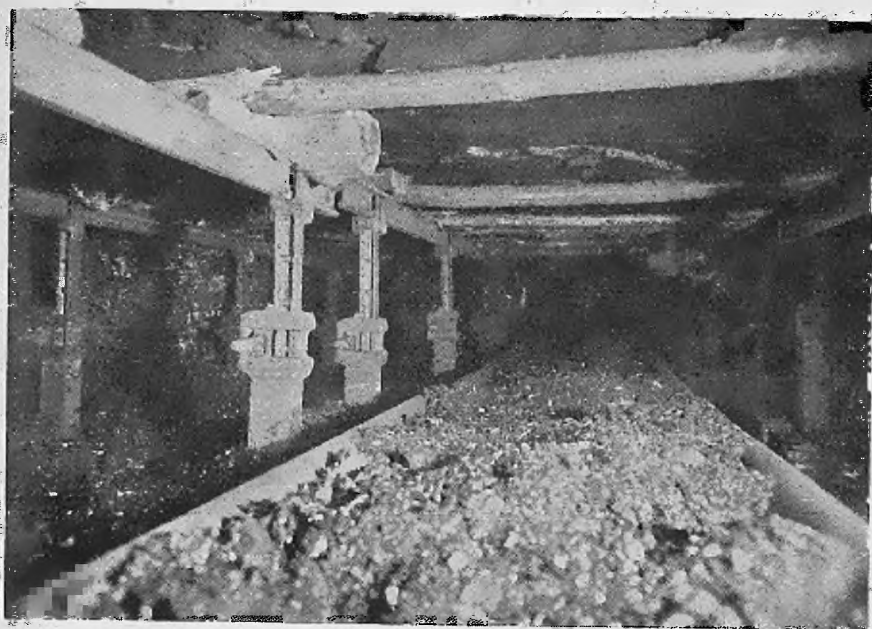


Abb. 47. Strebausbau mit Gerlach-Stahlstempeln

Die Abbildungen 46 und 47 zeigen die Verwendung des Gerlach-Stahlstempels in der Praxis. Es handelt sich um einen Streb mit Blindortbetrieb in einem schwach einfallenden Flöz (8 bis 10 Grad) in dem 1 m lange Gerlach-Stempel eingebaut sind. Die Ausbildung des Kopfes entspricht der verwendeten Kappe, die aus 80er-Schienen bestehen.

Die Erfahrungen mit dem Gerlach-Stahlstempel haben gezeigt, daß dieser Stahlstempel als Hochdruck- und nachgiebiger Stempel allen gestellten Anforderungen voll und ganz entspricht.

Der starre Stahlstempel der Gutehoffnungshütte

Beim Stahlstempel der Gutehoffnungshütte handelt es sich um einen starren Stahlstempel. An diese Stempelart muß die Anforderung gestellt werden, daß er in der Lage ist, hohe Drücke aufzunehmen und leicht und mühelos zu lösen und zu rauben sein muß, wobei die Sicherheit des Bergmanns nicht gefährdet sein darf. Abb. 48 zeigt den starren Stahlstempel der Gutehoffnungshütte, wobei besonders das Wichtige dieser Stempelart ins Auge fällt.

Die genannten Forderungen werden, wie die Schnittzeichnung in Abb. 49 zeigt, dadurch erreicht, daß in einer gegenläufigen Keilpaarung zwei voneinander verschiedene Keilsteigungen derart vereinigt sind, daß zur einwandfreien Druckaufnahme ein spitzer, zum sicheren Lüften dagegen ein entsprechend größerer Keilwinkel zur Wirkung gebracht wird.

Der starre Stahlstempel der Gutehoffnungshütte besteht aus dem Unterstempel mit angeschweißter Tasche, dem Innenstempel und dem gegenläufigen Keilpaar. Das Keilpaar wird durch eine durchgehende Schraube, und zwar jeder Keil für sich, zusammengehalten. Beim Transport sind alle Teile gegen Herausfallen gesichert. Die Ausbildung der Kopfplatte erfolgt in bekannter Weise für Schaleisen, Profileisen oder Schalthölzer.

Beim Setzen des Stempels wird zunächst der Innenstempel durch die Treibleile gegen das Hangende bzw. die Kappe getrieben, worauf die

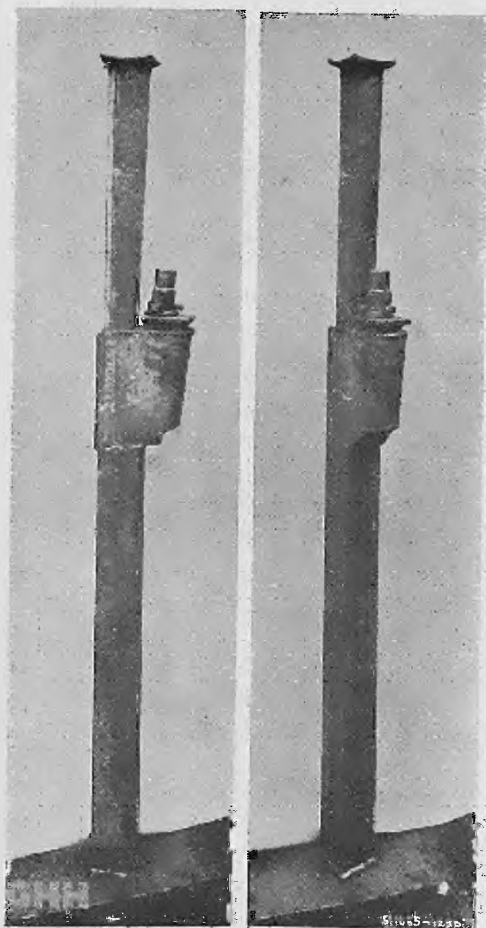


Abb. 48. Starrer Stahlstempel der Gutehoffnungshütte

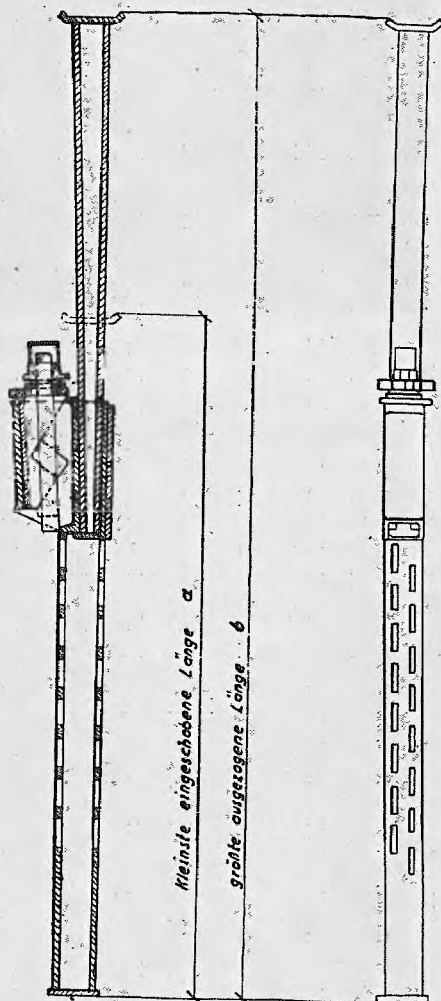


Abb. 49. Schnitt durch den starren Stahlstempel der Gutehoffnungshütte



Abb. 50. Strebausbau mit starren Stempeln der Gutehoffnungshütte

Schraubenmutter angezogen wird, so daß der Innenstempel durch das wie ein Keil wirkende Keilpaar festgestellt ist.

Beim Rauben wird die Schraubenmutter gelöst, die beiden Keile gleiten aneinander vorbei und bewirken dabei ein gleichmäßiges Nachgeben des Innenstempels ohne Stöße. Schließlich wird durch Anheben des äußeren Keiles des als Raubstange ausgebildeten Schraubenschlüssels der Innenstempel vollständig zum Einsinken gebracht. Das allmähliche Rutschen des Stempels ermöglicht es, das Verhalten des Hängenden gut zu beobachten; auch ist der Stempel beim Nachfolgen des Hängenden in der Lage, Kräfte aufzunehmen.

Auf dem Brüststand der Gutehoffnungshütte werden Stempel von 1,40 m Länge mit gutem Erfolg bis zu 60 t belastet.

Abb. 50 zeigt einen Strebausbau mit starren Stahlstempeln der Gutehoffnungshütte, der sich bei hohen Gebirgsdrücken in der Praxis gut bewährt hat.

Der Stahlstempel Bauart Fof

Der in Abb. 51 dargestellte Stahlstempel Bauart Fof gehört ebenfalls zur Gruppe der starren Stahlstempel. Im Gegensatz zu allen anderen Stahlstempeln, die Reibungs- und Formänderungsarbeit leisten, verrichtet der Stahlstempel Bauart Fof nur Reibungsarbeit.

Er besteht ebenfalls aus Unter- und Oberstempel, und zwar aus Winkelstählen, die ineinander liegen. Zwei offene Klemmbänder sitzen in einem gewissen Abstand fest am Unterstempel. Ein Keilstück, ebenfalls aus Winkelstahl, liegt auf der einen Seite gegen das Gleitstück an, welches mittels zwischen den beiden Klemmbändern sitzenden Quereisen durch zwei Erzenterbolzen festgehalten oder freigegeben wird. Diese Erzenterbolzen drücken gleichzeitig die Winkelstähle zusammen, die dann den Druck vom Hängenden aufnehmen.

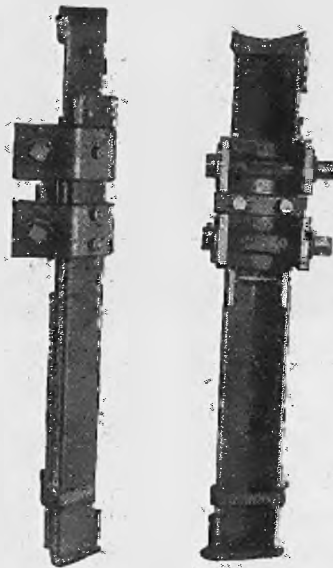


Abb. 51. Stahlstempel Bauart Fof

Die neueste Konstruktion dieser Stempelart weicht durch die Reibungsart von der neuesten Konstruktion insofern ab, als daß bei einsetzendem Druck das keilige Winkelstück mit dem Oberstempel auf dem Gleitstück etwa 4 bis 6 cm abwärts wandert und dann, nachdem die erforderliche Spannung im Schloß erreicht worden ist, festgehalten wird. Man kann daher bei diesem Stempel mit einer Nachgiebigkeit von 40 bis 60 mm rechnen.

Ferner ist bei dem neuen Stempel Bauart Fof der Mitnehmer bis zur ganzen Höhe des Unterstempels verlängert, wodurch der Stempel wesentlich verstärkt worden ist. Durch diese Anordnung wird die Druckaufnahme genau in die Mitte gelegt, so daß der Stempel, auch wenn er schief steht oder seitlich beansprucht wird, unter normalen Verhältnissen sich nicht verbiegen kann.

Das Einbauen des Stahlstempels Bauart Föß erfolgt nach Ausziehen des Oberstempels aus dem Unterstempel bis zur gewünschten Höhe. In dieser Höhe greift eine Keilvorrichtung in die Bohrung des Oberstempels. Mit dem Antreibkeil wird der Stempel unter die Kappe gedrückt, so daß auch bei ihm, wie bei allen vorerwähnten Stempeln, eine erschütterungs- freie Einbringung gewährleistet ist. Alsdann werden beide Bolzen gesperrt.

Das Rauben des Stahlstempels Bauart Föß geschieht in der Weise, daß zunächst der obere Bolzen des Klemmbandes gelöst wird. Hierdurch erfährt der Stempel bereits eine Lockerung, so daß sich das Hangende setzen kann. Dann wird der zweite Bolzen gelöst und der Stempel fortgenommen. Das stufenweise Lösen erfolgt selbst bei einem stark belasteten Stempel mühelos und ist nicht von einer besonderen Geschicklichkeit abhängig.

Der Schwarz-Stahlstempel

Der Schwarz-Stahlstempel erscheint in zwei Ausführungen als nachgiebiger und als starrer Stahlstempel.

Abb. 52 zeigt den nachgiebigen Schwarz-Stahlstempel. Dieser besteht aus Ober- und Unterstempel, die sich ineinanderschieben, dem Schloß, dem als Keil ausgebildeten Quetschholz und dem Stellkeil.

Das Kopfstück des Stempels ist für die Aufnahme von Holzklappen, Schienen, Schalwelleisen usw. ausgebildet.

Das Sehen beim Schwarz-Stahlstempel erfolgt ebenfalls erschütterungs- frei und wird wie folgt ausgeführt:

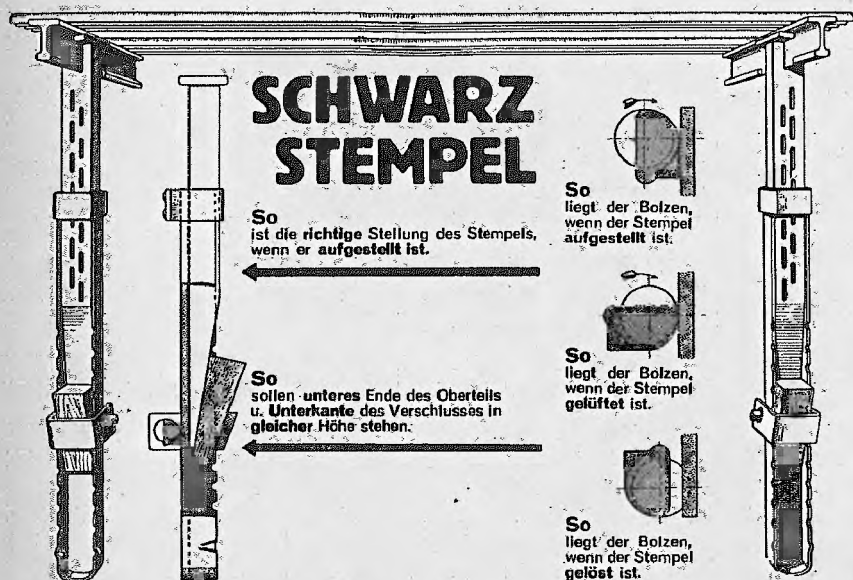


Abb. 52. Nachgiebiger Schwarz-Stahlstempel

Nach dem Ausziehen des Oberstempels aus dem Unterstempel bis unter die Kappe wird der Stellkeil in die gegeneinander versetzten Löcher im Oberstempel vorgetrieben. Das Schloß wird vorgeschoben und in die Rasten des Unterstempels festgelegt. Durch Vortreiben des als Keil ausgebildeten Quetschholzes erfolgt die endgültige Abstützung, worauf dann der Stellkeil wieder entfernt wird. Beim langsamen Zusammengehen des Stempels wird das Quetschholz nach und nach zerdrückt, wobei sich Ober- und Unterstempel ineinanderschieben.

Das Rauben des Schwarz-Stahlstempels erfolgt gefahrlos in kurzer Zeit. Der Schloßbolzen kann von gesicherter Stelle aus gelüftet werden. Unter Beobachtung des Hängenden wird durch eine weitere Umdrehung des Bolzens der Stempel weiter gelöst und kann sicher geraubt werden.

Das Prinzip des Schwarz-Stahlstempels beruht wie bei allen anderen Stahlstempelarten, mit Ausnahme des Stahlstempels Bauart Foh, in der Vereinigung von Formänderungs- und Heibungsarbeit. Die verschiedenartige Ausbildung der Schrägfläche des Stempelobertheils beim nachgiebigen Schwarz-Stahlstempel bewirkt, daß durch die Einschlachtung eines Quetschholzes aus Lanne oder Pitschpine an diesen Schrägflächen ein ganz unterschiedliches Verhalten der Stempel im Abbau erreicht und damit eine ganz sichere Beeinflussung des Senkungsvorganges des Hängenden erreicht wird.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen wird heute zu jedem Hängenden der spezifisch zugehörige Stahlstempel geliefert, was entweder durch Umdrehung im Aufsteigen der Schräge des Stempelobertheiles oder durch Wahl der



Abb. 53. Strebaubau mit nachgiebigen Schwarz-Stahlstempeln.



Abb. 54. Strebau mit nachgiebigen Schwarz-Stahlstempeln

entsprechenden Holzart oder durch entsprechende Kombination beider Teile erzielt wird. Bei Prüfungsversuchen wurden beim nachgiebigen Schwarz-Stahlstempel Druckaufnahmefähigkeiten erzielt, die zwischen 15 und 40 t liegen.

Die Untersuchungen über den Spannungsausgleich des Gebirges in einem streichenden Strebau von „Hoffmann“ ergaben, daß das Kräftespiel im Schwarz-Stahlstempel das Verhalten der Gebirgsschichten bestimmt und nicht etwa der Firstdruck umgekehrt das Verhalten des Stahlstempels.

Die Praxis zeigt folgende Anwendungsarten des nachgiebigen Schwarz-Stahlstempels:

In Abb. 53 wird der Ausbau mit nachgiebigen Stahlstempeln in Verbindung mit Schälwelleisen gezeigt. Es handelt sich um einen Scheibenbau in der Unterbank von Neusföz des Kaiserin-Augusta-Schachtes der Zeche „Gottes Segen“ in Delsnitz i. E. Die Gesamtmächtigkeit dieses Flözes beträgt 9 m reiner Kohle.

Abb. 54 zeigt, wie Stahlstempel den Bergmann zu schützen vermögen. Ein Feld vom Kohlenstoß entfernt, ist infolge Auftretens eines Schnittes im Hangenden dasselbe abgesunken und hat die nachgiebigen Schwarz-Stempel bis zur Grenze der Nachgiebigkeit zusammengedrückt. Der Streb ist aber dennoch nicht zu Bruch gegangen. Der Arbeitsplatz am Kohlenstoß ist offen geblieben. Das Bild zeigt aber weiter die große Nachgiebigkeit dieser Stempelart.

Seit Anfang 1934 hat ein neuer Schwarz-Stahlstempel, der praktisch starre, auf einer Anzahl von Zeichen des In- und Auslandes Eingang gefunden. Dieser starre Schwarz-Stahlstempel (siehe Abb. 55) hat sich beim starren Ausbau im planmäßig geführten Bruchbau, im Abbau mit Teilversatz und in allen Fällen, in denen ein Abreißen des Hangenden an einer bestimmten Stelle erfolgen und großer Hangendenruck auf den Kohlenstoß vermieden werden soll, gut bewährt. Er ist aus hochwertigem Stahl hergestellt und hat sowohl in seinem Ober-, wie auch Unterteil einen rechteckigen Querschnitt, was für seine Tragfähigkeit bei den hohen Beanspruchungen, denen ein starrer Stempel ausgesetzt ist, von größter Bedeutung ist.

Bei Druckversuchen auf den verschiedensten Prüfständen zeigte der starre Schwarz-Stahlstempel bei Belastungen bis zu 40 t nur bis zu 20 mm Verkürzung und bei einer Belastung von 70 t nur eine Verkürzung von 40 mm. Diese geringe Verkürzung ist notwendig, um beim planmäßig geführten Bruchbau den Hangendenruck vom Kohlenstoß fernzuhalten, ein sicheres und glattes Abreißen des Hangenden zu erreichen, bei Arbeiten mit Schrämmaschinen und für den Fall, daß Wert auf vermehrten Stückkohlenfall gelegt wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Verwendung der Stahlstempel gegenüber Holzstempel ganz bedeutende Vorteile aufweisen. Vor allem das Klauen der Stahlstempel kann leichter und unschädlicher erfolgen. Der Hauer verliert keine Zeit mehr mit dem Zuschneiden des Holzstempels, da der Stahlstempel stets gebrauchsfertig ist und das Ausziehen



Abb. 55. Der starre Schwarz-Stahlstempel

auf die erforderliche Länge nicht mehr Zeit beansprucht, als der Bergmann sonst zum Maßnehmen benötigte. Selbst beim Ablegen des Stahlstempels bleibt noch ein Schrottwert bestehen.

Es muß nochmals darauf hingewiesen werden, daß bei jeglicher Verwendung von Stahlstempeln im Abbau das sorgfältige Einbauen maßgebend für den Erfolg ist. Der Hauer im Abbau muß mit der modernen Ausbautechnik vertraut sein, er muß die Zusammenhänge der neuzeitlichen Ausbausysteme kennen und die ihm zur Verfügung stehenden Hilfsmittel richtig anzuwenden imstande sein.

Aufklärung tut not!

b) Verhalten des Hangenden im Abbau

Von besonderer Wichtigkeit ist für den Bergmann das Kennenlernen des Verhaltens des Hangenden im Abbau der Flöze. Die Untersuchung der Gebirgsschichten ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit des Abbaues. Die Erkenntnis über das Verhalten der Gebirgsschichten beim Abbau stellt die erste Maßnahme zur Verringerung der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall dar.

Bei milden Gesteinsschichten erfolgt das Durchbiegen des Hangenden schon unmittelbar beim Voranschreiten des Abbaues und geht sogar häufig über den Kohlenstoß hinweg. Der Hauer sagt dann, es kommt „Gang“ in die Kohle. Zwar ist der Gebirgsdruck ein willkommenes Mittel zur Erleichterung der Kohlengewinnung, man muß ihn aber kennen, um ihn in mäßigen Grenzen halten zu können. Wie Abb. 56 zeigt, bilden sich bei

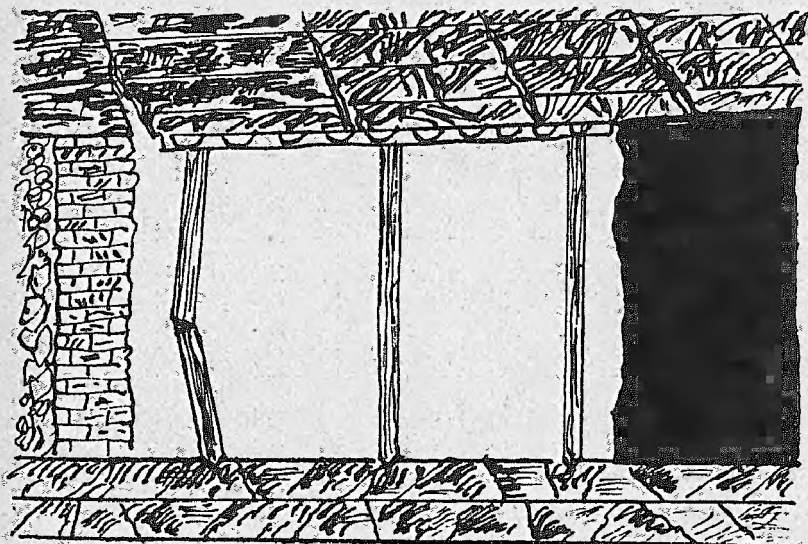


Abb. 56. Verhalten des Hangenden im Abbau bei milden Gesteinsschichten

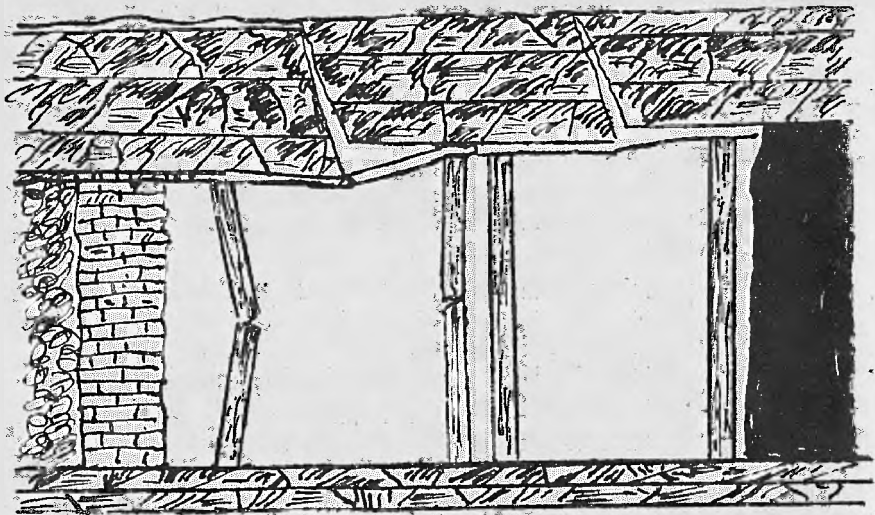


Abb. 57. Verhalten des Hangenden im Abbau bei spröden Gesteinsschichten mildem und mittelfestem Hangenden Risse, gleichlaufend mit der Abbaufont, an denen sich das Hangende abhebt.

Bei diesen Gesteinsschichten ist für den Hauer folgendes zu beachten:

Ein möglichst nahe an den Abbaustoß herangebrachter standfester Bergeverband, beschleunigter Verhieb, sorgfältiger Ausbau mit Schalzhölzern und Spitzenverzug, auch Vorpfändung und Ausbau mit weniger nachgiebigen Stahlstempeln, verringern die Steinfallgefahr.

Bei spröden Gesteinsschichten, Sandstein oder Sandschiefer, setzt sich das Hangende in der Regel um Feldesbreite plötzlich ab, so daß der Ausbau gefährdet oder sogar zerstört wird. Das Hereinbrechen des Hangenden erfolgt in großen Stücken und Flächen, die den ganzen Streb beeinträchtigen. Abb. 57 zeigt die Bruchwirkung dieser spröden Gesteinsschichten. Um Unfälle durch Steinfall zu vermeiden, ist guter und standfester Bergeverband erforderlich. Dicke Bergemauern sind zur Abschwächung der Auswirkung von besonderer Bedeutung. Außerdem ist die Verwendung von starren Stahlstempeln zu empfehlen.

Auch tritt bei sprödem, dickbänkigem Gestein ein Durchhängen des Hangenden auf eine längere, streichende Entfernung ein, das, wenn es nicht genügend Widerstand findet, plötzlich mit einem schweren Schlag, den der Bergmann als „Gebirgsschlag“ bezeichnet, hereinbricht. Stein- und Kohlenfall erhöht! Verschüttungsgefahr! Der Gebirgsschlag ist um so stärker und die Auswirkung um so größer, je mehr freie Flächen in der Gebirgsschlagzone anstehen, in denen sich das Hangende abheben kann.

Bei mürben Gesteinsschichten ist ein guter und nahe genug an den Kohlenstoß herangebrachter Ausbau mit Schalholz am Hangenden und Spitzenverzug erforderlich, da sonst, wie Abb. 58 veranschaulicht, das mürbe

hängende durchbricht und dadurch den übrigen Ausbau ebenfalls gefährden kann. Ferner ist bei diesen Gesteinsschichten darauf zu achten, daß nirgendwo im Hangenden Auskesselungen entstehen, evtl. sind die aufgetretenen Hohlräume sofort wieder zu verfüllen. Nahe genug an den Kohlenstoß herangeführter Vergeberatz kann Abhilfe schaffen und sichert auch bei diesen Gesteinsschichten die Stauer am Kohlenstoß. Wie die Abbildung erkennen läßt, mußte der Vergeberatz bis auf ein Feld am Kohlenstoß herangeführt werden. Die Bruchbildung im zweiten Feld ist sodann auch noch auf zu schwachem Ausbau zurückzuführen.

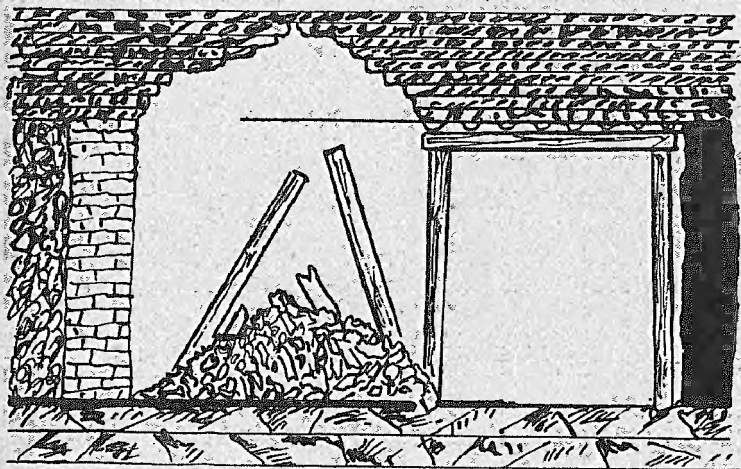


Abb. 58. Verhalten des Hangenden im Abbau bei mürben Gesteinsschichten

Charakteristisch ist hier die Bruchform. Es ist die überall in der Grube zu beobachtende natürliche Bruchform des Gebirges, die Gewölbeform. Sie rührt von der Auswirkung des Gebirgsdruckes her, wobei die sich lösenden Dachschichten in der Nähe der Bruchstelle auch das Gebirge in der Umgebung nach und nach zum Hereinbrechen bringen, so daß sich die Gewölbeform nach oben hin verlängert.

Wie schon aus der angeführten W.B. ersichtlich, ist das Verhalten des Gebirges nicht immer gleich. Wir lesen in der W.B. von Gebirgsverschlechterungen. In der Regel wird der Bergmann diese in der Nähe von Sprüngen und Heberschiebungen, und selbstverständlich in diesen selbst vorfinden. Sie machen einen der größeren Gefährlichkeit entsprechenden stärkeren Ausbau erforderlich, sind aber an und für sich, weil man ja meist schon vorher weiß, daß sie angefahren werden, nicht so gefährlich, als die sogenannten Sargdeckel oder Kessel.

Das Entstehen der letztgenannten erklärt man sich dadurch, daß sie bei der Entstehung der Flöze als feste Körper in der das Flöz überdeckenden Schlammsschicht auf dieser lagen. Man kann hierbei an Felsblöcke denken,

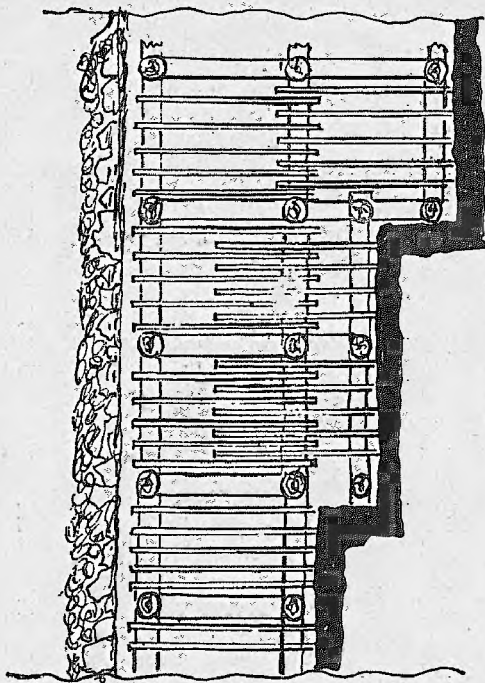


Abb. 59. Wurfpfänden im Abbau mit provisorischen Ausbau

oder auch an Wurzelstöcke, die versteinerten. Jedenfalls sitzen sie lose im Hangenden, vielfach auch durch eine ganz dünne Gesteinsschicht gegen das Flöz verdeckt. In diesem Falle sind sie besonders gefährlich, da der Bergmann keinen Anhaltspunkt hat, sie zu erkennen. Wird nun die Kohle unter ihnen abgebaut und verlieren sie so ihre Stütze, so brechen sie plötzlich herein und bilden daher eine sehr große Gefahrenquelle.

Die richtige Arbeitsweise beim Vernuten oder Auftreten von Sargdeckeln und Kesseln ist Wurfpfänden, sobald ein Stück am Hangenden freigelegt ist. Um dieses im Streb zu ermöglichen, ist über dem letzten Stempel zwischen Hangendes und Hangendholz am Kohlenstoß ein Querschholz zu legen. Nunmehr werden zwischen Hangendem und Schallholz die Spitzen, Vorsteckhölzer oder Vorsteckleisen durchgesteckt und vorgetrieben. Erstere sind beim Vortreiben frühzeitig genug durch Stempel (provisorischer Ausbau, siehe Abb. 59), vor dem Abbrechen zu schützen, Vorsteckleisen dagegen können durch Vortreiben in die feste Kohle abgestützt werden.

Zum Abstützen der Vorsteckhölzer benutzt man auch den eisernen Vorbaustempel. Er dient, wie Abb. 60 zeigt, in Streben mit Holz- oder Stahlstempelausbau zur vorläufigen Sicherung, wenn ein ganzes Feld noch nicht ausgekohlt ist. Er ist leicht und handlich zu bedienen und erfreut sich immer zunehmender Verwendung. Auch in sicherheitlicher Hinsicht ist der Gebrauch von eisernen Vorbaustempeln zu empfehlen. Ihre Einbringung erfolgt im Gegensatz zum Holzstempel erschütterungsfrei. Ebenso erfolgt die Ent-



Abb. 60. Vorpfänden im Abbau mit eisernen Vorbaustempeln. fernung ohne Erschütterung des Hängenden. Eiserner Vorbaustempel und auch andere Stahltempel im Abbau der Flöze verringern demnach die Steinfallgefahr.

Sargdeckel und Kessel sind auf ihrer ganzen Erstreckung quer zu unterfangen und besonders abzustützen. Abb. 61 zeigt ein richtig unterbauter Sargdeckel und Kessel (Baumstumpf) im Streb.

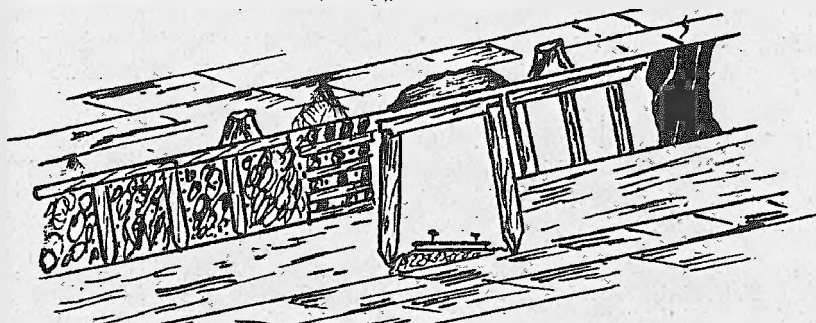


Abb. 61. Richtig unterbauter Sargdeckel und Kessel (Baumstumpf)

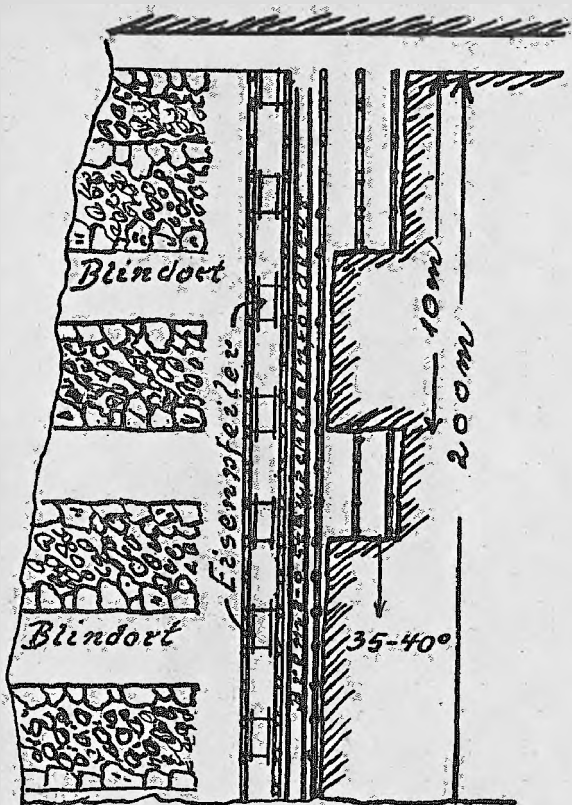


Abb. 62.

Strebhau mit Blindortbetrieb

c) Bergeversatz

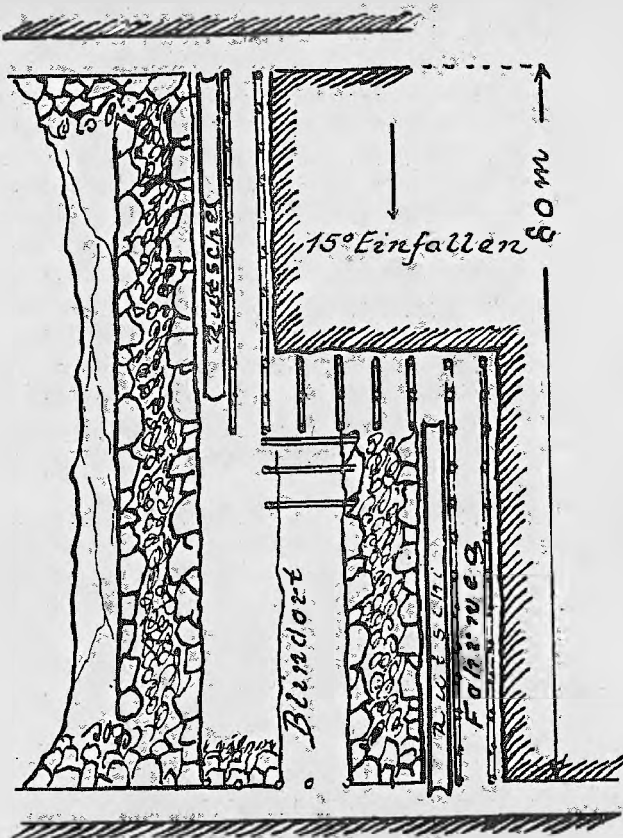
Wenn auch, wie schon angeführt, der planmäßig betriebene „Bruchbau“ auf dem Wege ist, die anderen Abbauarten zu verdrängen, so kommt doch dem Abbau mit Bergeversatz immer noch eine große Bedeutung zu.

Man kann den Bergeversatz einteilen in einem solchen mit eigenen Bergen und einem solchen mit fremden Bergen.

In dünnen Flözen bringt der Bahnbruch in vielen Fällen soviel Berge, daß damit der ausgekohlte Felbesteil versetzt werden kann. Wo dies nicht der Fall ist, hilft man sich mit dem Blindortbetrieb. In Abb. 62 und 63 sind zwei Beispiele beim Blindortbetrieb gegeben. Abb. 64 zeigt das zum Ausbau der Blindörter vielfach verwandte Klappeneisen, welches bei durchbrochenem Hangenden an den Seitenstößen eingebüht wird. Befindet sich der „Bruch“ im Liegenden, dann ist das Hangende in anderweitiger Weise zu sichern.

Beim Handversatz, d. i. Versatz, der von Hand eingebracht wird, werden die Berge bis zur Kippstelle durch Förderwagen herangeschafft und in den Streb gekippt.

Abb. 63. Strebbau mit
Blindortbetrieb



Beim mechanischen Versatz unterscheidet man das Vergeberfahren mit Versatzschleudermaschinen, das Schräppverfahren, das Blasverfahren und das Spülverfahren. Bei den ersteren werden die Berge gleichfalls bis zur Kippstelle durch Förderwagen herangeschafft, während beim Spülverfahren das Versatzgut direkt von über Tage zum Versatz kommt.

Das Vergeberfahren mit Versatzschleudermaschinen erleichtert zwar dem Bergmann die schwere Versatzarbeit, erfüllt aber nicht vollständig den Zweck, den man an ein maschinelles Vergeberfahren stellen muß. Während es erstrebenswert ist, darauf hinzuarbeiten, daß der Aufenthalt im bruch-



Abb. 64. Kappeneisen für den Blindortausbau

gefährdeten Streb nicht mehr erforderlich ist, muß die Versatzschleudermaschine an der Versatzstelle, also im Streb aufgebaut und beim Vorrücken des Bergeversatzes zurückversetzt werden. Die Abgrenzung gegen die benachbarten, offen zu haltenden Felder muß durch Anmauern von Hand oder durch Verschlüsse erfolgen.

Eine andere Art des maschinellen Bergeversetzens ist neuerdings, wenn auch erst im beschränkten Umfange, durch die Einführung des „Schrappverfahrens“ im Steinkohlenbergbau entstanden. Es ist dasselbe Verfahren, wie es vielfach im Erz- oder Salzbergbau zu Förderung angewandt wird. Die Aufstellung der Maschine erfolgt ortsfest in der Strecke. Das Verfahren ist unabhängig von den örtlichen Verhältnissen, d. h. es braucht beim Schrappverfahren keinerlei Rücksicht auf die Beschaffenheit des Versatzgutes genommen zu werden, was eine unbedingte Erleichterung für die Organisation der gesamten Bergewirtschaft eines Grubenbetriebes bedeutet. Querschlagsteine, grobe und kantige Stücke werden genau so leicht versetzt wie flebriges Material.

Beim Schrappversetzen wird das Versatzgut in einem aus zwei Seitenwänden hergestellten Gefäß ohne Boden, dem sogenannten Schrapper, über das Liegende an die Versatzstelle geschleppt und hier unter das Hangende gestopft. Der Einfachheit dieses Gedankenganges entsprechend gehören zum Betriebe eines Schrappversetzers nur wenige Teile; ein Bergeschrapper, zu seiner Bewegung dienenden Seile, einige Umlenkrollen, ein Schrapper-

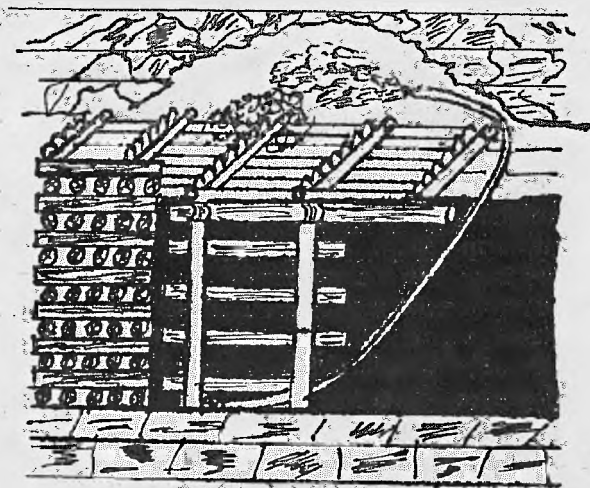


Abb. 65. Blasversatz zum Verfüllen eines Hohlraumes in der Stütze

haspel und ein die Seile vor rudartiger Ueberlastung schützender Stoßdämpfer, sowie eine Signalanlage zur Verständigung der Bedienungsmleute untereinander. Der Versatz entspricht dem eines mäßigen Handversatzes, wobei die Abgrenzung gegen die benachbarten offen zu haltenden Felder durch Anmauerung von Hand oder durch Verschlüsse erfolgen muß.

Beim Blasverfahren hängt der Erfolg von dem zu verblasenden Versatzgut ab. Es kann nur feinkörniges Material, höchstens Waschberge verblasen werden. Immerhin wird mit dem Blasverfahren ein dichter und vollständiger Versatz erreicht. Durch ein stärkeres Druckverfahren ist sogar die Möglichkeit gegeben, selbst aufgetretene Klüfte und Risse im Hangenden mit Versatzgut auszufüllen, wodurch die Bruchfähigkeit herabgemindert wird. Auch kann das Blasverfahren z. B. beim Aufwältigen eines Bruches Verwendung finden (siehe Abb. 65) oder bei einem eisernen Ringausbau durch Verblasen von Waschbergen ein genügend nachgiebiges Polster um den Ringausbau geschaffen werden.

Das Spülverfahren besteht darin, daß das Versatzgut über Tage mit Wasser zu einer breiartigen Masse gemischt und dann durch besondere Druckleitungen bis zu dem versetzenden Streb gedrückt wird. Sein großer Vorteil besteht einmal in der Entlastung der Förderung durch Fortfall des Bergetransportes, zum anderen in der vollständigen Verfüllung der Hohlräume.

Von Nachteil ist, daß seine Anwendbarkeit an ein gewisses Einfallen der Lagerstätte gebunden ist, um das Spülwasser vom Versatzgut zu trennen und zum selbsttätigen Abfließen zu bringen.

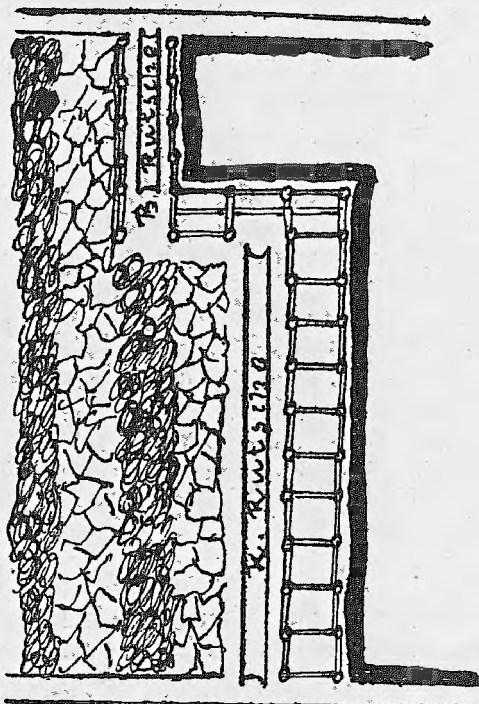
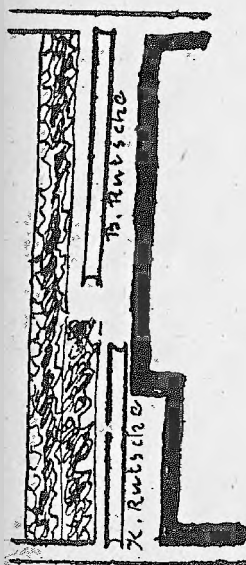


Abb. 66. Bergversatz im Strebau. Abb. 67. Bergversatz mit unterbautem Kohlenstöß

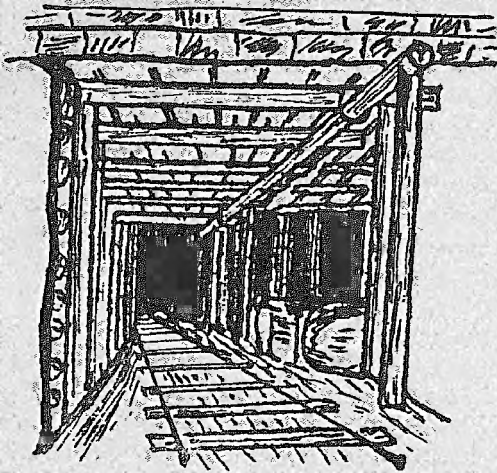


Abb. 68.

Kippstelle in flacher Lagerung

Allerdings sind beim Spülverfahren besondere von der Bergbehörde erlassene Vorschriften zu beachten, die sich in der Hauptsache auf die Art des Spülgutes, der unteren Dämme, Alarräume, Abflußgestuter und das Ruhen des Förderbetriebes unterhalb der zu verspillenden Pfeilerabschnitte während des Verspillens erstrecken.

Wenn schon, wie anfangs erwähnt, das maschinelle Bergeversetzen noch nicht restlos gelöst ist, so weisen diese Verfahren doch große Vorteile auf. Neben der Entlastung der schweren körperlichen Arbeit wirken diese maschinellen Versetzverfahren Unfallvermindernd, indem der Aufenthalt im bruchgefährdeten Streb wesentlich abgekürzt wird. Zudem wird das Versetzen an und für sich beschleunigt.

Der Ortsälteste bzw. jeder Hauer in seinem Abschnitt ist dafür verantwortlich, daß der Bergeversatz möglichst nahe an den Kohlenstoß herangeführt wird. Ein standfester Bergeversatz kann dem Gebirgsdruck einen genügenden Widerstand entgegensetzen und sichert dadurch das Leben der Arbeitskameraden am Kohlenstoß.

Abb. 66 zeigt die Heranführung des Bergeversatzes bis auf ein Feld an den Kohlenstoß. Abb. 67 zeigt den Bergeversatz bis auf zwei Felder an den Kohlenstoß herangeführt, wobei ein Feld vom neuen Strebabchnitt mitversetzt wird. Diese Versatzart sichert den neuen Abbauabschnitt besonders dann, wenn bereits im alten Feld am Kohlenstoß eine Bruchantenbildung eingetreten ist. Bei beiden Beispielen ist Wert auf standfesten Versatz gelegt.

Kippstellen

Besondere Aufmerksamkeit ist den Kippstellen zu schenken, damit eine sichere und unge störte Versatzeinbringung erfolgen kann. Sie sollen so ausgebaut sein, daß eine Gefahr des Hereinbrechens der Firste oder des Hangenden nicht besteht. Die Kappen der Zimmerungen sind mit einem Unterzug, mit Stempeln an beiden Enden, abzufangen. Das Aufhängen des

Unterzuges an den rückwärtigen Zimmerungen mittels entsprechend ausgeschnittenen Blechen bzw. gerundeten Eisen — keine Winkelseisen, da diese in den rechtwinklig gebogenen Ecken leicht brechen — darf nie ohne Unterstützung besonderer Stempel an beiden Enden vom Unterzugholz oder Unterzugeisen (Schiene oder dergleichen) durchgeführt werden.

Abb. 68 zeigt eine richtig ausgebaute Kippstelle in flacher Lagerung, während in Abb. 69 und 70 eine vorschriftsmäßig ausgebaute Kippstelle in steiler Lagerung dargestellt ist.

Bei Kippstellen in steiler Lagerung ist besondere Sorgfalt auf die Daumstempel, die zum Abfangen der Hangendenhölzer dienen, zu legen, weil diese Förderwagen und Bedienungsmann tragen müssen.

Bei Verwendung von Kreiselwippern, die sehr zu empfehlen sind, muß auf genügende Auflagesfläche der Traghölzer auf das feste Liegende geachtet werden. Das Umverfen des Bergewagens von Hand, das stets eine Erschütterung des Ausbaues herbeiführt, gelangt hierbei in Fortfall.

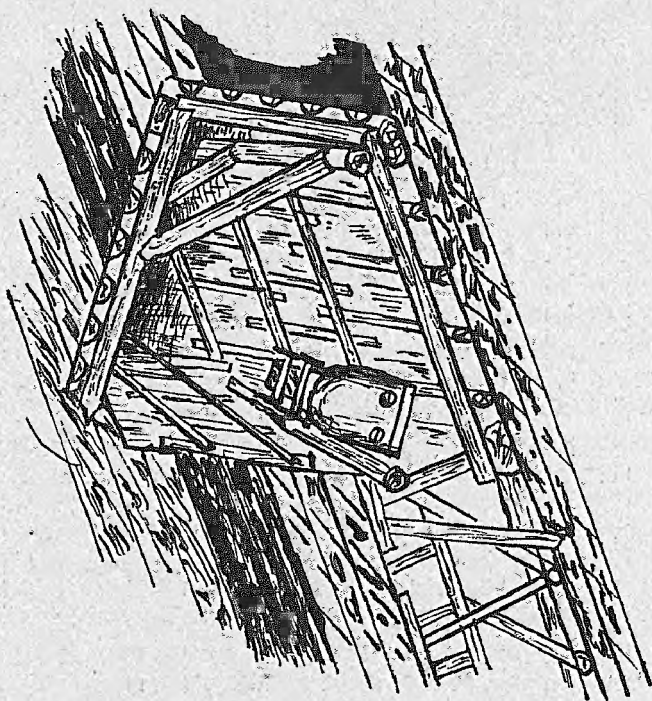


Abb. 69. Kippstelle in steiler Lagerung

2. Auffahren von Dertern

Das Auffahren von Dertern gehört zu den Vorrichtungsarbeiten eines Gerubensfeldes, d. h. zu den Arbeiten, die dem Abbau vorangehen. Wenn verbesserte Abbaumethoden heute eine gewisse Einschränkung der Anzahl von Dertern zulassen, dann werden sie doch niemals ganz in Fortfall

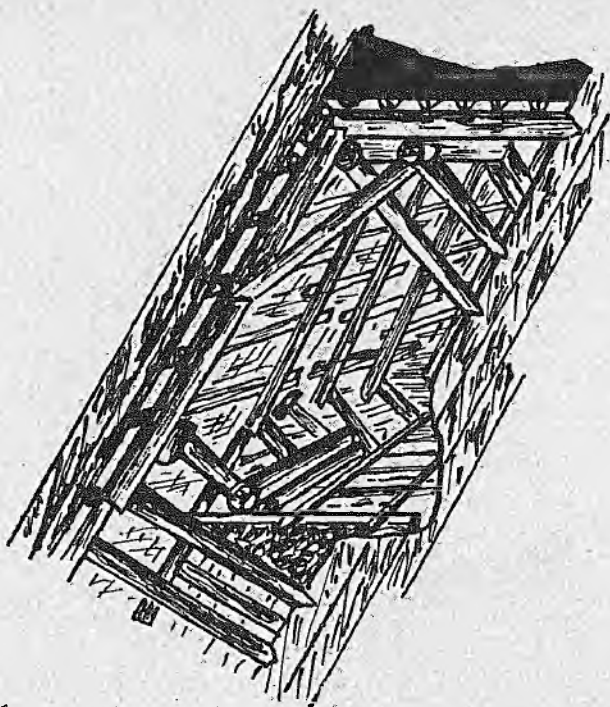


Abb. 70.
Kippstelle
in steiler Lagerung

kommen. Also müssen auch diese Arbeiten vom Jungbergmann erlernt werden.

Die Schwierigkeit im Auffahren von Dertern besteht in dem Vordringen in einem geschlossenen Feldestheil auf eng begrenztem Raum. Während in dünnen Flözen das Nachreißen des Hangenden oder Liegenden, oder auch beides, für den erforderlichen Streckenquerschnitt hinzukommt und dadurch mit erhöhtem Steinfall zu rechnen ist, ist bei mächtigen Flözen der Kohlenfall die Hauptgefahrenquelle. Da zudem in den meisten Fällen noch Schießarbeit erforderlich ist, sind alle Voraussetzungen für eine größere Unfallgefahr beim Auffahren von Dertern gegeben.

Große Sorgfalt ist auf dem Ausbau im Ort zu legen. Der Ausbau muß große Sicherheit gegen das Zubruchgehen des Ortes gewähren. Ob halbe oder ganze Türstößzimmerung zur Verwendung gelangt, entscheiden die örtlichen Verhältnisse. Zur besseren Tragfähigkeit und Haltbarkeit sind die einzelnen Zimmerungen gegeneinander zu verholzen. Die richtige Einbringung der Türstößzimmerung ist praktische Bergmannsarbeit und setzt Geschicklichkeit voraus, die sich auch der Lehrhauer aneignen muß.

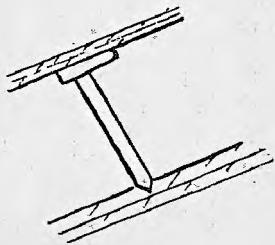
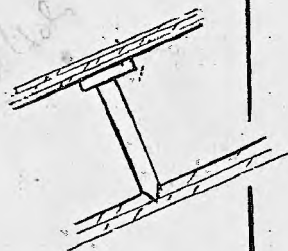
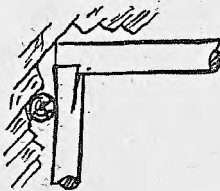
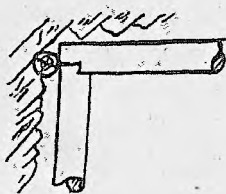
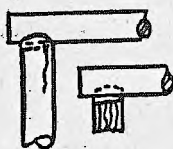
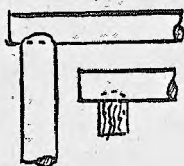
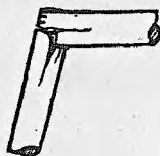
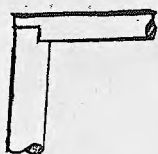
Abb. 71 zeigt die richtige und falsche Verblattung und Verteilung. In Abb. 72 ist die halbe Türstößzimmerung dargestellt, und zwar bei durchschossenem Liegenden und Verblattung für Hangendenbruch und in einem steilstehenden Flöz mit Verblattung für Firsendruck. Abb. 73 und 74 zeigen die ganze Türstößzimmerung und verschiedene Verblattungen für Firsen- und Seitendruck. Wie Abb. 75 zeigt, wird zur Verstärkung des Ausbaues

gegen den auftretenden Gebirgsdruck auch vielfach von vornherein eine polygonartige Zimmerung unterhalb der Lürstockzimmerung eingebracht. In diesem Falle ist auf einen genügenden Streckenquerschnitt Bedacht zu nehmen. Alle diese Maßnahmen dienen der Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Ausbaues gegen den auftretenden Gebirgsdruck und schützen das Ort vor dem Zubrechegehen.

In neuerer Zeit geht man jedoch auch in Abbaustrecken, also direkt beim Auffahren von Dörtern, zu anderen Ausbauförmern über und benutzt hierzu Stahl. Weiteres hierüber siehe II. Teil.

Richtig

Falsch



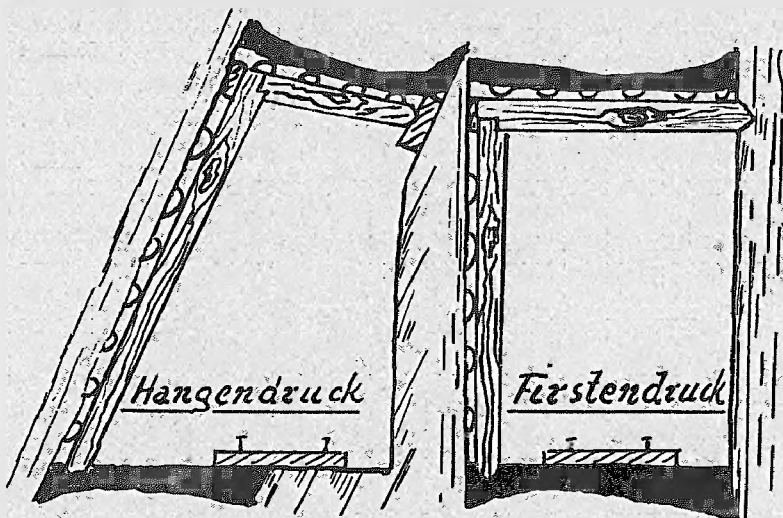


Abb. 72. Halbe Türstockzimmerung

Zur Sicherung gegen Stein- und Kohlenfall aus der Firste wendet man die *Vorpfändung* an, eine Arbeit, die ebenfalls viel Geschicklichkeit erfordert. Sie verhindert ein Durchbrechen des Hangenden, so daß auch die Dachschichten, das sind die unteren Hangendschichten, geschont werden.

Vorpfänden geschieht in der Weise, daß Vorstechhölzer (Abb. 76 und 77), Vorstechhienen, besondere Vorsteckleisten, über die letzte, vor der Ortswand liegende Klappe hindurchgeschoben, in die feste Kohle vorgetrieben oder mit Stempel unterstützt werden. Damit bei dieser Vorpfändungsart die erforderliche Höhe beibehalten werden kann, muß zwischen Vorstechholz und rückwärts liegender Klappe oder Berzug ein sogenannter Pfändungsbolzen gelegt werden. Hierdurch erhalten die Vorstechhölzer eine schwach nach oben

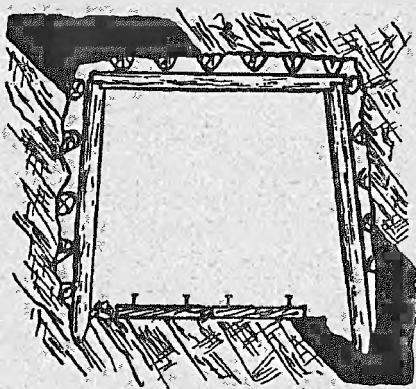


Abb. 73. Ganze Türstockzimmerung

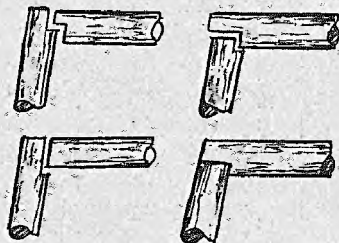


Abb. 74. Verblattung für First- und Seitendruck

gerichtete Stellung. Auch kann das Abfangen des Hangenden, wie Abb. 78 zeigt, in der Weise erfolgen, daß die Vorsteifeisen in gerundeten Eisenhaken aufgehängt und vorgetrieben werden. Auch in diesem Falle ist der Pfändungsbolzen zu verwenden.

Besondere Aufmerksamkeit verdient das Abtreiben des Nebengesteins und der Kohle bei umgehender Schieferarbeit. Das Einbühnen der Klappen oder „Strangstempel“ hat nur im unverritzten Liegenden zu erfolgen, da erfahrungsgemäß durchschossenes Liegende dem Abrutschen ausgesetzt ist, so daß die Gefahr der Verschiebung des Ausbaues besteht.

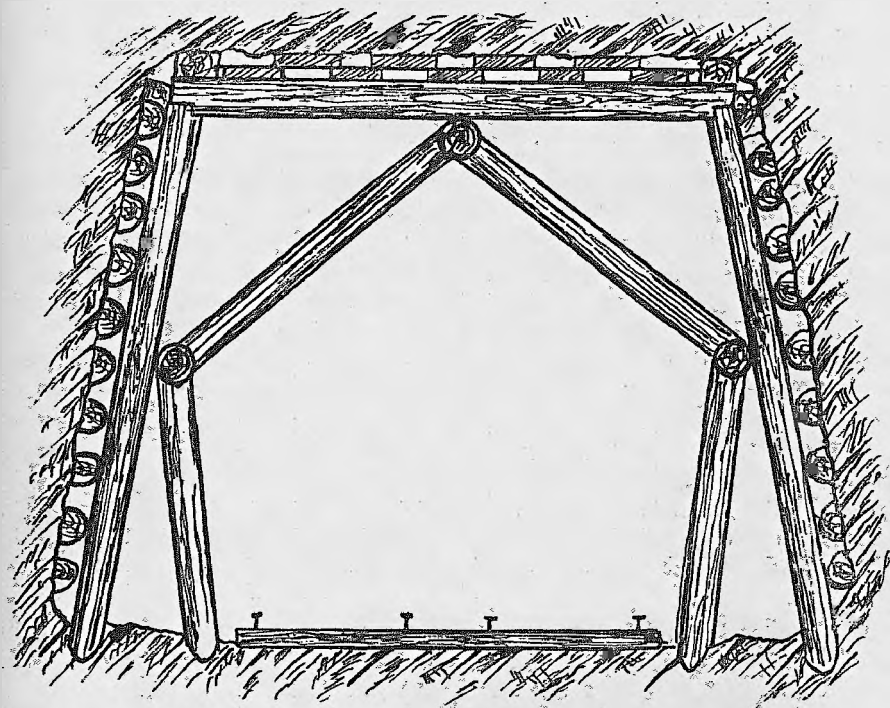


Abb. 75. Ganze Türstockinnerrung mit polygonartig unterbauter Stimmerung

Im Ort ist immer mit zunehmenden Druck zu rechnen. Aus diesem Grunde muß jeder Ausbau nachgiebig eingebracht werden. Das erfolgt einerseits durch die Verteilung und wie Abb. 72 zeigt, durch ein Quetschholz am Liegenden oder durch Anschärfen der Kappe im Bühnloch, andererseits trägt auch ein genügend starker Verzug, der den Druck gleichmäßig über den Ausbau verteilt, zur Nachgiebigkeit des Ausbaues bei. Bei der Stellung eines angeschärften, nicht angespitzten Stempels, ist darauf zu achten, daß der Firsendruck immer noch auf die volle Stempelfläche drückt.

Größtenteils wird im Ortsvortrieb Sonderbewetterung erforderlich, d. h. die Frischluft muß durch einen Luffenstrang mit eingebauter Düse oder

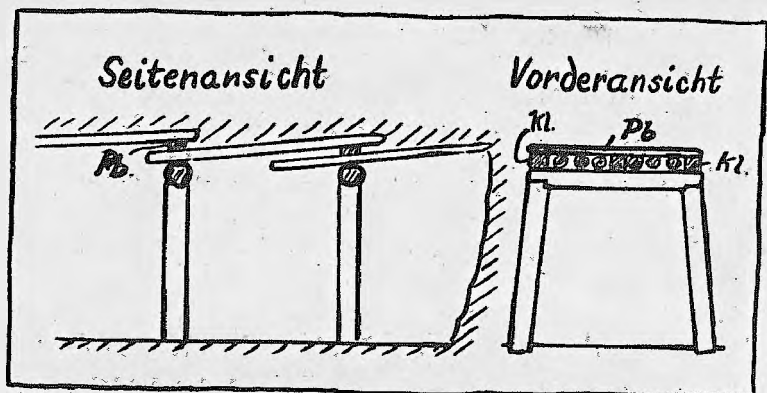


Abb. 76. Worfständen im Ort mittels Vorstechhölzer

Ventilator dem Ort zugedrückt oder der verbrauchte Wetterstrom abgesaugt werden. Saugende Sonderbewetterung ist überall dort vorzuziehen, wo Schieferarbeit umgeht, weil dadurch die Abgase besser und geschlossener abgeführt werden. Vor der Arbeitsaufnahme hat sich der Hauer bzw. der Ortsälteste von dem guten Funktionieren der Düse oder des Ventilators zu überzeugen. Alle Lutten müssen untereinander gut verbunden sein, weil sonst der Wetterstrom nicht bis vor Ort gelangen kann und dadurch Gefahr der Ansammlung von Schlagwettern besteht. Da Schlagwetter sich stets an der höchsten Stelle des Ortes ansammeln, muß die Sonderbewetterung so eingerichtet sein, daß der Wetterstrom diese Stellen bestreicht. Die Enden des zum Aufhängen der Lutten benutzten Drahtes sind so zu verstecken, daß Kopf- und Augenverletzungen nicht entstehen können. Daß der wirksame Querschnitt des Luttenstranges nicht durch Aufhängen von Kleidungsstücken verringert werden darf, ist eigentlich selbstverständlich.

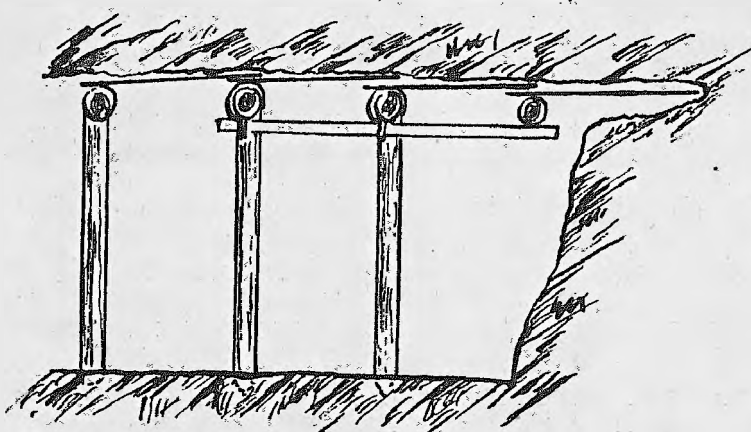


Abb. 77. Worfständen im Ort mittels Vorstechhölzer und Pfändungsbolzen sowie Vorstechschienen zum Aufhängen der Kappe

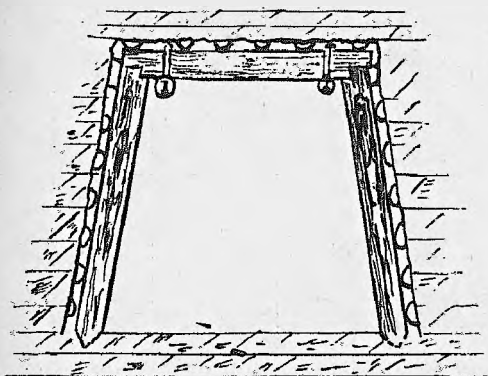


Abb. 78. Vorpfeenden im Ort mittels Vorstädteisen in gerundeten Eisenhaken

Vor der Arbeitsaufnahme hat der Hauer bzw. der Ortsälteste den Ausbau einer genauen Prüfung zu unterziehen und den Kohlenstoß und das Hangende auf Brüchigkeit zu untersuchen. Gegebenenfalls ist eine sofortige Verstärkung des Ausbaues vorzunehmen. Die Prüfung ist auch nach jedemmaligem Schießen oder nach Arbeitspausen zu wiederholen. Ueberhängende oder unterschränte Kohle ist, wie Abb. 79 zeigt, vor dem plötzlichen Hereinbrechen zu schützen und durch Stempel, Spreizen usw. abzufangen.

Ueber Schieaarbeit und über den Einsatz von technischen Hilfsmitteln im Ort wird im II. und III. Teil eingehend berichtet.

3. Herstellen von Aufhauen

Aufhauen im Flöz sind erforderlich für die Herstellung der Wetterführung und gehören zu den Vorrichtungsarbeiten.

Der Ansatzpunkt des Aufhauens hat möglichst an einer bruchfreien Stelle zu erfolgen. Das Aufhauen selbst ist so geräumig zu halten, daß außer

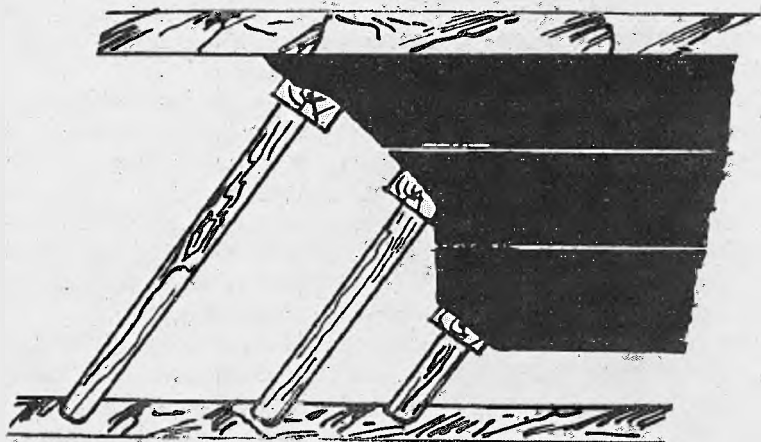


Abb. 79. Abgefangene unterschränte Kohle im Ort

einem gesicherten Fahrweg noch Raum für die Kohlenförderung vorhanden ist. Bei steilem Einfallen ist dieser Fahrweg durch einen Verschlag gegen das Kohlentrumm zu sichern, stets in Ordnung zu erhalten und bis in unmittelbare Nähe des Arbeitsstoßes nachzuführen.

Abb. 80 zeigt den Anfangspunkt des Aufhauens nach erfolgter Durchörterung einer Flözstörung. Das Aufhauen darf in seiner gesamten Erstreckung mit der Störung nicht in Berührung kommen, weil der Stein- und Kohlenfall in der Nähe der Störung am größten ist. Es empfiehlt sich, wie die Abbildung zeigt, das obere Ort vorzutreiben.

Bezüglich der Bewetterung gilt auch für das Aufhauen, was schon hierüber beim Auffahren von Vertern gesagt ist. Ergänzend sei hier noch bemerkt,

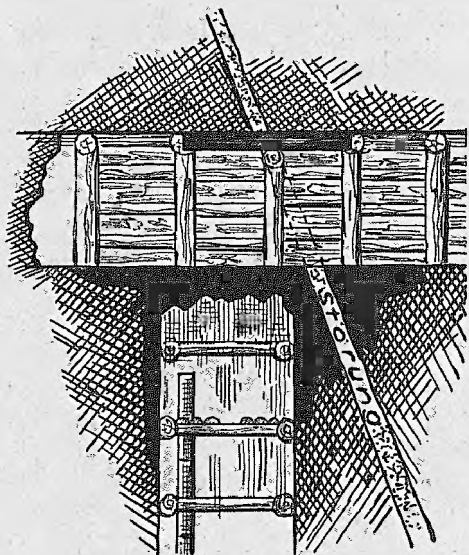


Abb. 80. Anfangspunkt des Aufhauens nach durchörterter Störung

daß für alle Betriebspunkte mit Sonderbewetterung folgende Vorschriften gelten:

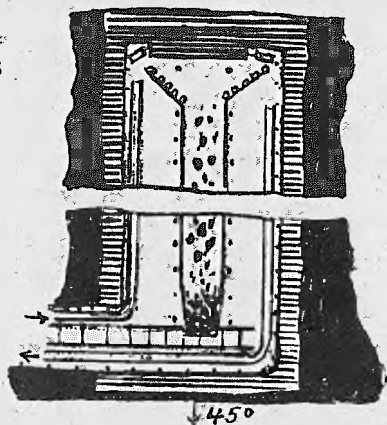
Es ist verboten, einen Betriebspunkt nur durch ausblasende Preßluft zu bewettern. Die Lutten müssen dauernd nachgeführt werden. Die Sonderbewetterung darf nur zur Instandsetzung unterbrochen werden. Während dieser Zeit dürfen die sonderbewetterten Grubenbaue nicht belegt werden.

Die dauernde Ueberwachung der Schlagwetterbildung ist in Aufhauen dringendes Gebot. Außerdem ist bei Schiebarbeit den abziehenden Gasen Beachtung zu schenken und für eine gute Bewetterung Sorge zu tragen.

Dem Ausbau in Aufhauen ist besondere Beachtung zu schenken. Er erfolgt in der Regel der Verbießrichtung entsprechend im Einfallen des Flözes. Bei schlechtem, gebrächem Hangenden wendet man auch den streichenden Ausbau an, der dann auch eine Vorpfändung ermöglicht.

Abb. 81 zeigt die Herstellung eines Aufhauens in einem Schlagwettergefährdeten Flöz der Fettkohlenpartie mittels des Abbauhammers. Die

Abb. 81. Aufhauen in einem Schlagwetter-
gefährdeten Flöz mittels des Abbauschammers



Flözmächtigkeit beträgt 1,30 m, das Einfallen 45 Grad. Die Kohle ist fest. Sie wird zunächst an beiden Stößen geteert, wobei der Verkauf der Schichten günstig auf die Arbeitsweise einwirkt. In Richtung der sich bildenden dünnen Lagen läßt sich die Kohle mit einem leichten Abbauschammer hereingewinnen.

Aufhauen im Flöz ist Spezialarbeit, zu dem auch der Lehrhauer frühzeitig genug herangezogen werden muß.

4. Niederbringen von Gesenken im Flöz (Unterwerksbau)

Gesenke, Abhauen im Flöz, fallen ebenfalls unter Vorrichtung des Grubensfeldes und dienen der Förderung. Ihre Notwendigkeit ergibt sich ohne weiteres, wenn ein Flöz unterhalb der Bausohle mußet oder durch eine Störung verworfen wird und eine neue Bausohle nicht mehr lohnend ist.

Den in diesem Falle unterhalb der Bausohle umgehenden Abbau bezeichnet man als Unterwerksbau, der besonderen, von der Bergpolizei erlassenen Bestimmungen unterliegt, die in der Hauptsache die Wetterführung betreffen.

Gleich wie beim Auffahren von Dertern und Herstellen von Aufhauen erfolgt das Niederbringen von Gesenken im Flöz unter denselben Schwierigkeiten, also auch hier, Vordringen im geschlossenen Festgestein auf eng begrenztem Raum. Man kann das Niederbringen eines Gesenkes im Flöz mit dem Auffahren eines Ortes vergleichen, nur das letztere in der Streichrichtung und ersteres in der Fallrichtung aufgefahren wird. Es ist daher ohne weiteres ersichtlich, daß beim Niederbringen von Gesenken im Flöz dieselben Gefahrenquellen wie beim Auffahren von Dertern vorhanden sind. Hinzukommt noch die Aufwärtsförderung der gewonnenen Kohle, die beim Niederbringen von Gesenken eine besondere Gefahrenquelle darstellt.

Stein- und Kohlenfall heugt man beim Niederbringen von Gesenken im Flöz am besten durch Worpfandung vor. Muß das Nebengestein zur Herstellung des erforderlichen Querschnittes nachgeschossen werden, dann ist auf gute Abtreibung der Stöße und Firste Bedacht zu nehmen. Die Worpfan-

dung des Hangenden, ob nachgeschossen oder nicht, ermöglicht sodann eine sicherheitliche Einbringung des Ausbaues. Auch hier muß, wie beim Drauffahren, der Ausbau standfest und nachgiebig eingebracht werden. Da bei Flözgesenken größtenteils ganze Türstodzimmerung aus Holz oder in Verbindung mit Eisen, auch ganz aus Eisen, eingebracht wird, muß auf die rechtwinklige Stellung des Ausbaues zum Hangenden geachtet werden. Das unter Ausbau in steiler Lagerung Gesagte, gilt auch hier für den Fall, wenn das Gesenk in einer solchen Lagerung niedergebracht wird.

Bei der Aufwärtsförderung ist jegliches Arbeiten unterhalb des hochgehenden Wagens oder Fördergestells zu unterlassen. Der Aufenthalt auf der Sohle während dieser Zeit ist so zu wählen, daß bei eintretendem Seilbruch niemand gefährdet werden kann. Bei Mitnahme eines Dammes an den Seitenflößen, worin die anfallenden Berge beim Nachschießen des Nebengesteins versetzt werden, empfiehlt es sich, diesen als Aufenthaltssraum zu benutzen.

Auch die Wetterführung bei dieser Vorrichtungsbearbeitung ist nach den Gesichtspunkten wie beim Drauffahren von Dörtern einzurichten. Nur empfiehlt es sich hier, die Sonderbewartterung so einzubauen, daß sie auf blasend und saugend jederzeit umgestellt werden kann. Geht dabei noch Schiebarbeit um, dann ist ein blasender und ein saugender Lattenstrang vorzuziehen, weil hierdurch die Sprenggase geschlossener abgeführt werden. So wird ein schnelleres Betreten der Arbeitsstelle ermöglicht.

In Abb. 82 wird die Herstellung eines Abhauens in einem flach gelagerten Flöz mittels Abbauhammer gezeigt. Es handelt sich um ein Flöz von 1 m Mächtigkeit der Fettkohlenpartie. Es bilden sich dünne Drucklagen, die die Arbeit mit dem Abbauhammer erleichtern. Um senkrecht zu den Lagen und parallel zu den Schichten, die spießwinklig zur Abbaurichtung verlaufen, zu gelangen, wird zunächst der Einbruch vorgelerbt. Daraufhin werden die Lagen mit dem Abbauhammer hinterstochen und auf die Schichten abgedrückt. Die anfallenden Berge beim Nachreißen des Nebengesteins werden zu beiden Seiten des Abhauens versetzt.

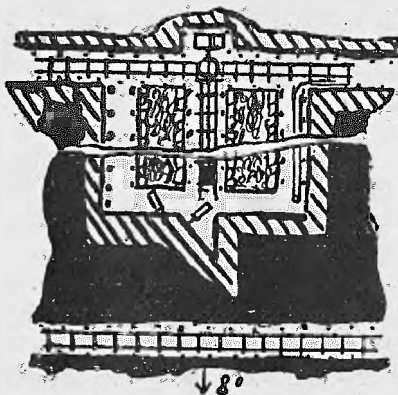


Abb. 82. Abhauen im Flöz mittels des Abbauhammers

Für den Lehrhauer bedeuten die Arbeiten beim Niederbringen von Gesenken im Flöz die Ausbildung in einer Spezialarbeit, die besondere Anforderungen stellt. Es genügt hier nicht, die Arbeiten allein kennen zu lernen, sondern viel wichtiger ist es, die Unfallquellen zu erkennen und die zu ihrer Bekämpfung erforderlichen Abwehrmaßnahmen richtig und frühzeitig genug zum Einsatz zu bringen.

5. Aufbrechen von Blindschächten (Stapel)

Aufbrechen von Blindschächten, auch Stapel genannt, sind Ausrichtungsarbeiten. Sie dienen der Förderung und Wetterführung und werden erforderlich, wenn ein Flöz oder eine Flözgruppe unter Verzicht auf einen Bremsberg oberhalb oder unterhalb der Fördersohle abgebaut werden soll. In diesem Falle, daß ein Flöz zwischen zwei Sohlen muldet oder durch eine Störung verworfen wird, wird der Stapel zu einer Notwendigkeit, falls keine Zwischensohle eingelegt oder das Flözstück von der oberen Sohle durch ein Bremsberggesenk abgebaut wird.

Die großen Vorteile der Konzentration des heutigen Grubenbetriebes machen in den meisten Fällen den Stapel zur beliebtesten Fördereinrichtung, insbesondere dann, wenn es sich um den Abbau einer Flözgruppe handelt.

Die Vorteile der Stapel- oder Blindschachtförderung — der Name Blindschacht rührt daher, weil der Blindschacht nicht zu Tage ausgeht — bestehen in der erhöhten Fördergeschwindigkeit und den geringen Unterhaltungskosten gegenüber Bremsbergen, wodurch auch bei weitem die höheren Herstellungskosten ausgeglichen werden.

Während früher die Stapel oder Blindschächte, auch Aufbrüche genannt, einen rechteckigen Querschnitt hatten, wird in Erkenntnis der großen Vorteile der Kreisform, heute auch schon die Rundform angewendet.

Das Auf- oder Hochbrechen des Blindschachtes erfolgt, nachdem der „Stuhl“ und einige Baue eingebracht sind, von einer Bühne aus, die so beschaffen sein muß, daß sie den vollen Querschnitt des Schachtes abdeckt. Sie besteht in der Regel aus scharflantig geschnittenen Hölzern, denen zur Verstärkung einige Eisenbahnschienen oder L-Eisen beigegeben werden. Sie muß so stark sein, daß sie den unter großer Wucht hereingeschossenen Gesteinsmassen standhält. Es empfiehlt sich daher, die Bühne vor dem Abschießen mit Schanzen, Bergen oder ähnlichen Materialien abzudecken.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem Ausbau zuzuwenden. Der Ausbau im Stapel muß lotrecht eingebracht werden. Neben der Sicherheit und Haltbarkeit des Ausbaues bei auftretendem Druck gewährleistet ein lotrecht eingebrachter Ausbau den ordnungsmäßigen Einbau der Spurlatten und sichert dadurch eine erhöhte Fördergeschwindigkeit und größere Betriebssicherheit. Eine gute Verteilung der „Fochhölzer“ und „Klappen“, sowie eine standfeste Verbolzung der einzelnen Zimmerungen untereinander, ein genügend starker Verzug und ein sorgfältiges Ausfüllen der etwa entstandenen Hohlräume am Stoß, verleihen dem Ausbau eine außerordentliche Standfestigkeit.



Abb. 83. Eisenrundausbau im Stapel mit Toussaint-Heinemann-Profil

Bei der Herstellung des Stapels in Rundform gelangt Stahlausbau zur Anwendung. Abb. 83 zeigt einen Eisenrundausbau in einem Stapel mit dem bekannten Toussaint-Heinemann-Profil. Die Rundform und der Stahlausbau haben sich in der Praxis gut bewährt.

Das losgeschossene Gestein gelangt in eine besondere Bergerolle, den Steinkasten, der gegen die übrigen Trümme sicher abzuschlagen ist. Um den freien Fall der Berge abzuschwächen, baut man in Abständen sogenannte „Widerlager“ in den Steinkasten ein (siehe Abb. 84).

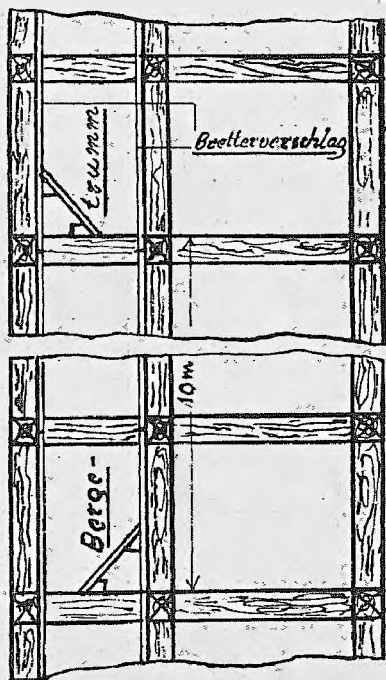
Auch beim Aufbrechen von Blindschächten (Stapel) ist Sonderbetwitterung erforderlich. Bei nicht durchbohrtem Ausbruch — Durchbohren ist nur in der Fettkohlenpartie vorgeschrieben — muß neben dem blasenden noch ein saugender Lutzenstrang eingebaut werden, wobei der saugende stärker sein muß als der blasende. Diese Maßnahme hat den Zweck, die Sprenggase geschlossen abwärts zu führen, wodurch wiederum ein schnelleres Vortreten des Arbeitsplatzes ermöglicht wird.

Beim Öffnen und Abräumen der Schießbühne nach dem Schießen ist die erste Maßnahme, die Frischwetter durch die Bühne zu führen, damit die Sprenggase zum Abziehen gelangen. Dabei hat die Wetterkontrolle einzusetzen. Es können „Bläser“ angeschossen werden. In allen Fällen ist aber damit zu rechnen, daß oberhalb der Bühne eine Ansammlung schädlicher Gase durch den detonierten Sprengstoff stattgefunden hat, die Erstichung und Vergiftung zur Folge haben kann. Dann erst erfolgt die Veräumung der Firse und Stöße, die von sicherer Stelle aus zu erfolgen hat.

Ausbrucharbeit ist eine Spezialarbeit, die eine ausgebildete Mannschaft erfordert. Infolge der großen Vorteile, die ein Stapel bietet, ist man heute allgemein bei steiler und mittelfeiler Lagerung zum Abbau mit Stapel übergegangen, so daß diese Jechen auch über einen genügenden Stamm dieser Spezialarbeiter verfügen. Erforderlich ist jedoch, daß diesem Stamm jüngere Kräfte zur Erhaltung der Stammmannschaft beigegeben werden. Die bei der Stapelherstellung eingesetzten Lehrkräfte, die später den vollwertigen Stapelhauer ersetzen sollen, also Nachwuchs darstellen, verrichten auch hier bereits Spezialarbeit, die besondere Umsicht und Aufmerksamkeit erfordert. Sie sind zu allen Arbeiten heranzuziehen. Außer der Herstellung der erforderlichen Verschläge für Steinkasten und Fahrweg, der bis unterhalb der Bühne hergestellt sein muß und stets sauberlich zu halten ist, muß der Lehrhauer bei der Einbringung des lotrechten Ausbaues und bei der Bohrarbeit herangezogen werden. Die Benutzung selbsttätiger Vorschubsäulen und -stützen erleichtert ihm hierbei die Bohrarbeit, die im III. Teil ausführlich behandelt wird.

6. Auffahren von Querschlägen und Richtstrecken

Querschlag- und Richtstreckenauffahrung sind Ausrichtungsarbeiten, d. h. sie dienen der Aufschließung des Grubensfeldes und werden benötigt für die Förderung, Fahrung und Wetterführung. Während Querschläge rechtwinklig zu den Gebirgschichten aufgefahren werden, verlaufen die Richt-



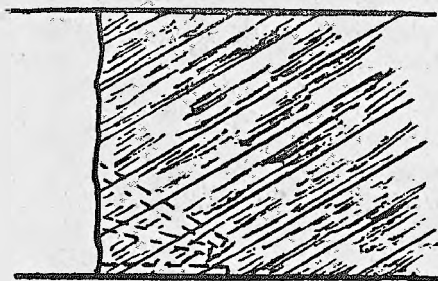


Abb. 85. Einbruch bei abfallenden Gebirgsschichten

strecken im Streichen der Gesteinsschichten. Querschläge schließen die Flöze auf dem kürzesten Wege auf. Während man früher die Nichtstrecken meist in einem Flöz auffuhr, geht man heute immer mehr dazu über, dieselben in das Nebengestein zu verlegen, weil sie weniger Reparaturkosten erfordern. Krümmungen, die fast jede Flözstrecke aufweist, können bei Nichtstrecken vermieden werden, wodurch eine geradlinige Verlegung der Gleise ermöglicht wird. Außerdem besteht die Möglichkeit einer erhöhten Fördergeschwindigkeit, die aber an die Bestimmungen der B.P.B. gebunden ist.

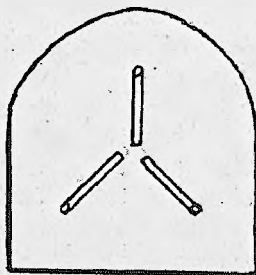


Abb. 86. Einbruch bei zufallenden Gebirgsschichten

Querschlagarbeit ist eine Spezialarbeit, die von Gesteinshauern verrichtet wird. Die Erlernung dieser Arbeiten beruht in erster Linie auf die Kenntnis der Gesteinsschichten und Gebirgsablagern. Es ist beispielsweise nicht gleich, ob man, wie der Bergmann sagt, auf dem Gebirge oder unter dem Gebirge sitzt, d. h. ob die Gebirgsschichten auf einem zu fallen oder abfallen. Während man in der Regel bei abfallenden Gebirgs-



Abb. 87. Einbruch bei kompakten Gesteinsschichten



schichten den Einbruch in die Sohle legt, hält man bei zusammenfallenden Schichten den Einbruch in der Firste. Im ersteren Falle sind die weiteren Schüsse „Druckschüsse“, im anderen Falle „Wippschüsse“. Bei kompakten Gesteinsschichten dagegen legt man den Einbruch in die Mitte des Ortes, wobei dann die weiteren Schüsse als „Kranzschüsse“ bzw. „Hilfsschüsse“ bezeichnet werden. Die Abb. 85, 86 und 87 stellen die drei Einbrucharten dar.

Die größte Gefahrenquelle besteht beim Querschlagsauffahren im Steinfall. Schlechtes und unvorschriftsmäßiges Abtreiben der Firste und Stöße geben zu Unfällen Veranlassung. Abb. 88 zeigt das vorschriftsmäßige Abtreiben der Firste, wobei der Hauer an gesicherter Stelle seinen Stand während des Abtreibens einnimmt.

Das Aufahren von Störungen und Klüften ist eine weitere Unfallquelle. Durch Sprünge und Klüfte ist der kompakte Zustand des Gebirges gestört, so daß in diesen Fällen erhöhte Steinfallgefahr besteht. Auch tritt eine Gebirgsverschlechterung in der Regel beim Querschlagsauffahren dann ein, wenn ein Flöz angefahren oder durchfahren wird.

In all den genannten Fällen ist neben einem guten Abtreiben auf einen genügend frühzeitig eingebrachten Ausbau zu achten, evtl. ist Vorpfänden erforderlich. Eiserne Vorpfändeklammern (siehe Abb. 89) haben sich gut bewährt.

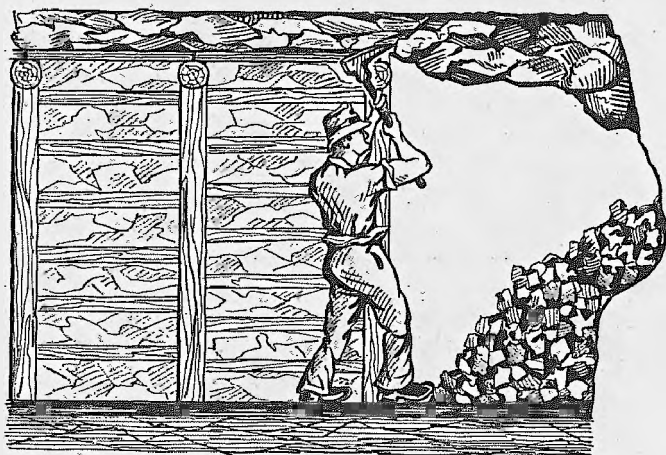


Abb. 88. Vorschriftsmäßiges Abtreiben der Firste

Der Ausbau der Querschläge und Nichtstrecken, der früher durchweg mit Holz in den verschiedenen Zimmerungsarten (Türstock, Polygon usw.) ausgeführt wurde, erfolgt immer mehr in Stahl. Der besonderen Wichtigkeit des Stahlstreckenausbauens Rechnung tragend, wird dieser im II. Teil ausführlich behandelt.

Querschläge und Nichtstrecken werden im geschlossenen Felsbestteil aufgefahren und benötigen daher eine gute Sonderbewetterung, um eine Ansammlung von schädlichen Gasen zu verhindern. Eine blasende und fau-

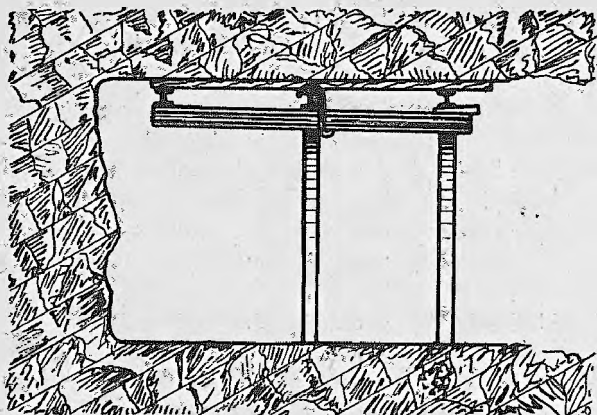


Abb. 89. Eiserne
Vorfändklammern

gende Sonderbewetterung verdimmt schneller die Sprenggase und macht das frühere Betreten der Arbeitsstelle möglich. Das Wiederbetreten der Arbeitsstelle nach dem Schießen (siehe auch II. Teil unter „Schießarbeit“) darf erst dann erfolgen, nachdem der Ortsälteste sich von der Unversehrtheit des Lüttenstranges und der Beschaffenheit der Wetter vor Ort und des Ausbaues überzeugt hat.

In einem modern eingerichteten Grubenbetrieb erfolgt heute die Ladearbeit maschinell durch Selbstlader. Sie erleichtern dem Bergmann die schwere Ladearbeit, wodurch aber auch alle diejenigen Unfälle vermieden werden, die durch die Schaufel in einem stark belegten Streckenvortrieb vorkommen. Die Ladezeit wird durch diese Selbstlader erheblich verkürzt, wodurch ein beschleunigter Streckenvortrieb erreicht wird.

Um in Ausrichtungsbetrieben eine etwa trotz aller Vorsichtsmaßnahmen doch auftretende Schlagwetterexplosion auf ihren Herd zu beschränken, müssen diese Betriebe durch Gesteinstaubsperrern abgeriegelt werden. In aufzufahrenden Hauptquerschlägen, wo das Anfahren eines Flözes zu erwarten ist, kommt eine Hauptsperre mit einer größeren Gesteinstaubmenge zur Anwendung. Beim Abschießen tritt die Ortsbelegschaft hinter diese Sperre, wo sie vor auftretenden Explosionen gesichert ist. Weiteres über Gesteinstaubsperrern im II. Teil des Bergmanns-Katechismus.

Die in der Aus- und Vorrichtung beschäftigten Lehrhauer erlernen die Gesteinsarbeiten unter Anweisung des Kameradschaftsführers oder Ortsältesten und haben dessen Anweisungen genauestens zu befolgen.

Wer nie geführt wurde, kann nie Führer werden!

7. Niederbringen von Schächten (Schachtabteufen)

Die erste Ausrichtungsarbeit, die zur Erschließung eines Grubenfeldes nötig ist, ist das Niederbringen (Abteufen) des Schachtes. Da wir heute nur noch mit Tiefbauschächten zu rechnen haben, das sind senkrecht in die Erdoberfläche hineingehende Schächte, sollen in diesem Kapitel auch nur diese behandelt werden.

Allgemein gültige Gesichtspunkte bei der Wahl des Schachtansatzpunktes sind: Mitte des Grubenfeldes, Vermeidung der Stellung des Schachtes in der Mulde der Gebirgsschichten (besser ist der Sattel, und wenn dies nicht angängig, der Flögel), und der Bahnananschluß, der in den meisten Fällen ausschlaggebend ist.

An Abteufenverfahren seien genannt: Das Abteufen von Hand, das Senkschuh-, das Gefrier- und das Zementier- oder Versteinerungsverfahren.

Das Abteufen von Hand gelangt überall da zur Anwendung, wo die geologischen Verhältnisse es zulassen, also z. B. in Gegenden, in denen das Karbon, d. i. die flözführende Erdformation, zutage tritt.

Sind die überlagernden Humus- bzw. Lehmschichten durchstoßen, wird zur Sicherung der umgebenden oberen Erdschichten der obere Teil des Schachtes sofort in genügender Stärke in Mauerung gesetzt. Diese Mauerung reicht bis auf das feste Gestein, das nimmehr den Mauerfuß bildet, wovon weiter unten noch die Rede sein wird. Der Schachtquerschnitt erhält wegen der größten Druckfestigkeit der Kreisform heute allgemein ein solche (siehe auch unter Kapitel „Stapel“).

Da über die Schieß- und Bohrarbeit im II. und III. Teil ausführlich berichtet wird, soll an dieser Stelle hierauf nicht näher eingegangen werden.

Der von Hand mittels Bohr- und Schießarbeit niedergebrachte Schacht wird mit eisernen Schachtringen zur Sicherung der auf der Schachthöhle arbeitenden Kameraden verkleidet. Diesem provisorischen Ausbau mit eisernen Schachtringen ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, weil von einem guten, sorgfältig eingebrachten provisorischen Ausbau die Sicherheit der auf der Schachthöhle Arbeitenden abhängt. Unter guter Befestigung des oberen Ringes an der Schachtmauerung, werden die weiteren in Haken von 1–1,50 m aufgehangen und mit Verzug — größtenteils verwendet man hierzu entsprechende Bleche — verzogen. Nach einer bestimmten Zeite wird der provisorische Ausbau durch den endgültigen ersetzt. Wählt man hierzu Mauerung in Ziegel- oder Beton-Formsteinen, so kann man entweder von der Schachthöhle aus hochmauern, oder aber, und das ist wohl die meist angewandte Art, man mauert von einer schwebenden Bühne aus. Während bei ersteren Verfahren der Mauerfuß auf das feste Gebirge aufgesetzt wird, wird bei letzterem der Mauerfuß in den Stoß hineinverlegt.

Das Ausmauern des Schachtes von einer schwebenden Bühne aus hat den großen Vorteil, das gleichzeitig auch weiter abgeteuft werden kann. Jedoch sind bei diesem Verfahren gewisse von der Bergpolizei erlassenen Bestimmungen zu beachten, die sich auf die Beschaffenheit der Mauerbühne beziehen. So darf beispielsweise die vorgeschriebene Höchstbelastung der Bühne nicht überschritten werden; die zu ihrer Befestigung dienenden Seile und der Hoppel oder die Maschine, die zum Herausziehen und Herunterlassen der Bühne erforderlich sind, müssen bestimmten Anforderungen genügen. Ebenfalls unterliegt der Durchgang für das Möbel besonderen Anforderungen. Dieser und auch der Durchgang für die Bühne der oberen Schachthöhle müssen so beschaffen sein, daß sie sich nach dem Passieren

des Kübels selbsttätig schließen. Außerdem müssen die beiden erwähnten Bühnen so beschaffen sein, daß sie den vollen Schachtquerschnitt abdecken.

Die Förderung des losgeschossenen Gesteins und der Materialien für Schachthöhle und Mauerbühne erfolgt durch das Kibel. Auch diese Kibel-förderung unterliegt besonderen Bestimmungen durch die Bergbehörde. Der Aufenthalt der Sohleinnannschaft darf beim Hochziehen und Niedergehen des Kibels niemals unterhalb desselben gewährt werden. Das Kibel selbst darf nur bis auf eine Handbreite unter dem Kibelrand beladen werden. Das Mitfahren auf einem beladenen Kibel ist strengstens untersagt. Beim Transport von Gezähestücken oder sonstigen Materialien müssen die herausragenden Enden sorgfältig am Seil befestigt werden. Die Schlittenführung für Seil und Kibel muß stets weit genug bis zur Schachthöhle nachgeführt werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist beim Schachtabteufen die Sonderbewetterung. Ein gut blasender und saugender Puttenstrang verdünnt sehr schnell die Schiebgase und ermöglicht ein schnelleres Betreten der Schachthöhle.

Die übrigen genannten Abteufverfahren gelangen überall dort zur Anwendung, wo im Deckgebirge wassertragende Schichten, Schwenkmand und dergl. vorhanden sind.

Das Senkshuhverfahren besteht darin, daß Lübbings, das sind gußeiserne Ringe, unter hohem Druck in das Erdbreich hineingedrückt werden. Das losgelöste Material wird mittels Spülpumpen zutage gefördert.

Dieses Verfahren ist heute allgemein durch das Gefrierverfahren abgelöst worden. Beim Gefrierverfahren werden zuerst eine bestimmte Anzahl von Bohrlöcher niedergebracht, und zwar bis auf das feste Gebirge. In diese Bohrlöcher werden Gefrierrohre eingesetzt, die mit einer Kältelauge gefüllt werden. Durch ein besonderes Verfahren wird durch diese Lauge das umgebende Erdbreich in einen gefrorenen Zustand versetzt. Danach erfolgt das Abteufen, wie von Hand beschrieben. Als Ausbau verwendet man Lübbings in Segmenten, die gegeneinander mit Blei verpfikottiert werden. So entsteht ein dichter Abschluß, der nach dem Austauen des Erdbreichs in der Lage ist, dasselbe zurückzuhalten.

Das Zementier- oder Versteinerungsverfahren besteht darin, daß die wasserführenden Spalten im Bereich des niederzubringenden Schachtes mittels eingepreßten, flüssigen Zement verstopft, d. h. zementiert werden. Auch hier erfolgt der Ausbau mit gußeisernen Lübbings in Form von Segmenten.

Besondere Beachtung verdient bei allen Schachtabteufverfahren das lotrechte Einbringen des Ausbaues. Mauerung, Lübbingausbau, Träger usw. müssen dieser Forderung entsprechen, da hiervon die spätere reibungslose Förderung abhängig ist.

Die Einteilung der Schachtscheibe, die vor dem Abteufen erwogen werden muß, richtet sich nach der Zweckbestimmung des Schachtes. Hierbei bietet die Kreisform eine günstige Ausnutzung der Schachtscheibe, während sie für die Wetterführung einen glatteren Durchgang gewährt.

Das früher beim Einbau im Schacht allgemein verwandte Eichenholz wird heute mehr und mehr durch Eisen ersetzt. Die in der Abb. 90 dargestellte Schachtscheibe ist die eines Tübbingschachtes. Einteilung und Maße sind aus der Abbildung zu erkennen. Wie aus Abb. 91 Schnitt ersichtlich, sind die Haupteinstriche durch zwei Seiteneinstriche und einem Mitteleinstrich miteinander verbunden. Ferner besteht noch eine seitrechte Verbindung der Einstriche durch U-Eisen, die der Verstärkung der Einstriche dienen. In Abb. 92 ist die Verstärkung der Spurlatten durch Unterlegen mit Breitflanschträgern dargestellt, die die Knickicherheit der Spurlatten erhöht. Gleichzeitig wird dadurch aber auch ein größerer Abstand der Einstriche untereinander ermöglicht, wodurch sich die Kosten des eisernen Schachtausbaues verringern.

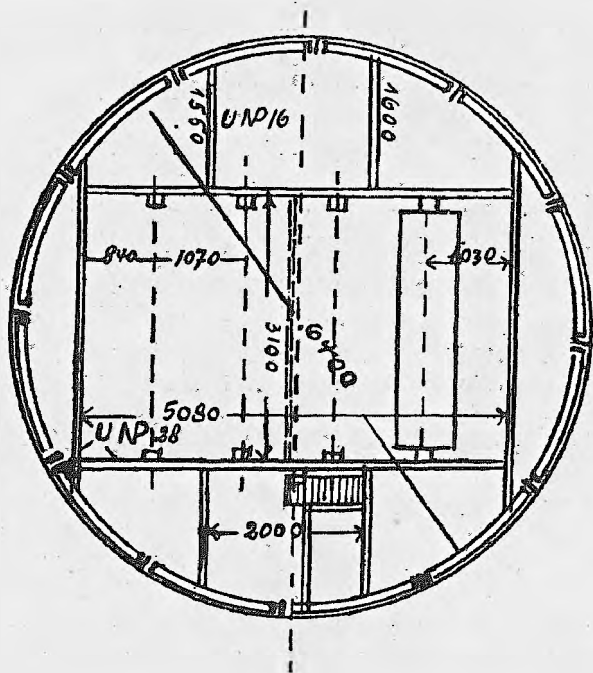


Abb. 90. Schachtscheibe eines Tübbingschachtes

Um beim Schachtabteufen unvorhergesehenen Ereignissen wirksam entgegenzutreten zu können, hat die Bergbehörde für das Schachtabteufen besondere Vorschriften erlassen, von denen es beispielsweise heißt:

„Beim Abteufen von Tageschächten muß über Art, Mächtigkeit und Einfallen der durchteuften Gebirgsschichten, über Gebirgsstörungen, Wasserzuflüsse und die Art des Ausbaues ein Verzeichnis geführt werden. Abschrift davon ist dem Bergrevierbeamten einzureichen.“

Das über die Schießerarbeit beim Schachtabteufen bestimmte Verhalten ist im II. Teil beschrieben worden.

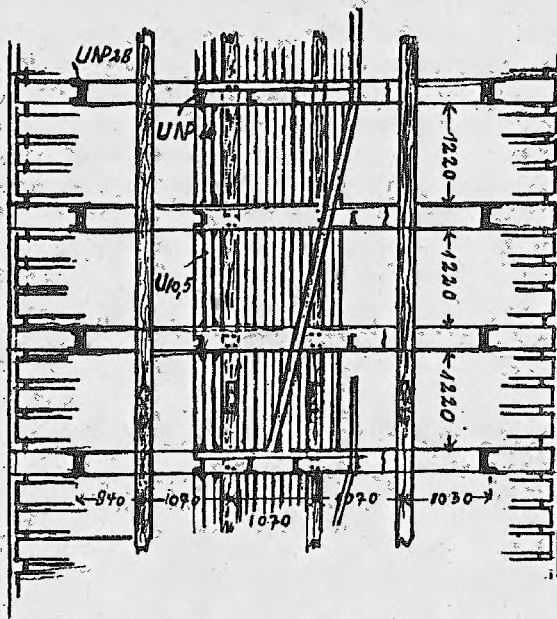


Abb. 91. Schnitt durch einen
Lübbingschacht mit eisernen
Einstrichen

Schachtabteufen ist eine Spezialarbeit, die nur von Spezialarbeitern, den Schachthauern, ausgeführt wird. Sie verlangt langjährige Erfahrung und ist eine der verantwortlichsten Arbeiten des Bergbaues überhaupt. Auch hier ist zielbewußt für den erforderlichen Nachwuchs Sorge zu tragen.

Das Schachtabteufen setzt ein großes Pflichtbewußtsein voraus, hängt doch von der guten Herstellung des Schachtes Leben und Sicherheit von Hunderten der unter Tage arbeitenden Kameraden, sowie die ganze Förderung ab.



Abb. 92. Verstärkung der
Spurlatten durch Unterlegen
mit Brettflanschträgern

Die Verantwortung für eine gute Ausbildung des Nachwuchses steht in erster Linie dem vollwertigen Schachthauer zu. Unter seiner Aufsicht erfolgen die Ausführungen der Arbeiten. Er ist der Kameradschaftsführer, der durch das gute Beispiel sich das Vertrauen seiner Kameradschaft erwirbt. Vertrauen und das gute Beispiel sind dazu angetan, das Pflichtbewußtsein im Jungbergmann zu stärken und ihn zum vollwertigen Bergmann zu erziehen.

8. Abbau mächtiger Flöze

Allgemeines

Der Abbau mächtiger Flöze stellt so weitgehende Anforderungen an die praktische Ausbildung des Bergmannes, daß er im Folgenden ausführlich behandelt werden soll. Welche Bedeutung ihm zugemessen wird, erhellt schon daraus, daß die von den Bergschulen der meisten Oberbergamtsbezirke den abgehenden Jungsteigern ausgestellten Zeugnisse, die als Befähigungsnachweis für den Steinkohlenbergbau in ganz Preußen gelten, die Einschränkung „mit Ausnahme der mächtigen Steinkohlenflöze Oberschlesien“ aufweisen.

Von ausschlaggebender Bedeutung für den Erfolg ist die anzuwendende Abbauart; die verschiedenen Abbauarten werden später behandelt.

Grundsätzlich gelten für den Ausbau beim Abbau mächtiger Flöze folgende Regeln:

1. Risse im Hangenden sollen durch den Ausbau möglichst quer unterfangen werden.
2. Stützkappen (Unterzüge) sind durch Klammern mit den Stempeln fest zu verbinden und durch Spreizen gegen ein Abschieben zu sichern.
3. Kappen, die unter dem freigelegten Hangenden vor dem Stellen der Stempel eingebaut werden, sind durch mindestens zwei starke Verpfändereisen zu unterfangen. Diese sollen so lang sein, daß sie sowohl an den Unterzug, als auch an einer rückwärtigen Zimmerung mit kräftigen Haken aufgehängt und gut verkeilt werden können.
4. Erfolgt zur größeren Sicherheit der Pfeiler der Ausbau am Hangenden mit Kappen, dann sind diese mit einer sorgfältigen Verpfähmung (Verzug) zu versehen.
5. Die zur Sicherung gegen den neuen Pfeilerabschnitt gestellten Orgelstempel müssen in kurzen Abständen unter das gesunde Hangende gestellt werden.
6. Kohlentagen sind gegen plötzliches Hereinbrechen durch Abbolzen zu sichern.
7. Zur Verringerung der Reparaturkosten und zur Sicherung gegen Gebirgschläge ist in den Förder-Fahr- und Wetterwegen von vornherein auf einen guten und sicheren Streckenausbau Bedacht zu nehmen. Ein starker und sorgfältig eingebrachter Stahlstreckenausbau kann hier die Sicherheit erhöhen und die Reparaturkosten verringern.

8. Um den Stempelschlag zu vermeiden, verwendet man Stempelfangvorrichtungen, die aus Seillagen, Fangschlingen und Rüstklammern bestehen. Hiermit werden die Stempel der letzten vor der Ortswand liegenden Klappen, größtenteils auch alle Endstempel der übrigen Klappen, durch Umschlingen oder Annageln gegen Herausschlagen gesichert.

Die Art des Verhiebes richtet sich beim Abbau mächtiger Flöze nach dem Einfallen und dem vorherrschenden Druck. Bei stärkerem Einfallen ist die günstigste Verhiebsart von oben nach unten, weil hierbei die Hauer dem überhängenden Kohlenstoß nicht so ausgesetzt und vor umklippenden Kohlenlagen geschützt sind.

Die Herstellung eines Schützes von 2—3 m vor Beginn des Hochbrechens zum Pfeilerbetrieb hat sich in mächtigen Flözen gut bewährt. Es wird hierdurch erreicht, daß der Eingangsstoß senkrecht steht und durch das Schießen weniger erschüttert wird. Schutz gegen Kohlenfall!

Der Verhieb des Sicherheitspfeilers oder Kohlenbeines zur Sicherung des abzubauenen Pfeilers gegen den alten Mann erfolgt am Schluß des Pfeilerabschnitts von oben nach unten. Diese Verhiebsart ist aus dem Grunde geboten, weil in den meisten Fällen die noch anstehende Kohle durch den stattgefundenen Abbau stark unter Druck steht. Es ist daher sowohl ein vorsichtiger Abbau, wie auch ein guter Ausbau dringend erforderlich.

Der Flözbrandgefahr baut man am besten durch einen reißlosen Abbau und einen dichten Bergeversatz vor. Ein solcher wird mit ziemlicher Sicherheit durch Spülversatz erreicht. Beim Versetzen von Hand, das kaum genügend dicht erfolgen kann, liegt die Gefahr vor, daß ein Teil des Wetterstromes über den undichten Versatz am Hangenden bis zur oberen Scheibe oder zu der stehengebliebenen Restkohle vordringt und hier Selbstentzündung herbeiführt.

Beim Abbau mächtiger Flöze ist bei allen in Anwendung stehenden Abbauarten besondere Sorgfalt auf eine gute und reichliche Wetterführung zu legen. Die Aufteilung des Abbausfeldes in viele Strecken, Abschnitte und Scheiben, lassen eine größere Gasausströmung erwarten. Schlagwettergefahr erhöht! Die Gesamtmenge des zugeführten Frischstromes ist so zu bemessen, daß eine Ansammlung von Schlagwettern und eine große Wärmeentwicklung tunlichst vermieden wird. Die vielfach erforderlichen Aufhauen sind durch Sonderbewetterung zu bewettern.

Der Transport der gewonnenen Kohle erfolgt in flacher Lagerung durch Schüttelrutschen und Transportbänder. In steiler Lagerung stehen größtenteils noch Bremsberge in Anwendung. Näheres hierüber siehe Kapitel „Bremsbergförderung in mächtigen Flözen“.

Im Folgenden sollen die Abbauarten beim Abbau mächtiger Flöze beschrieben werden, zu denen Bergwerksdirektor i. R. L e u s c h n e r, Reuthen, den Entwurf der Abhandlung und die Zeichnungen bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat.

9. Abbauarten beim Abbau mächtiger Flöze

Die Abbauarten beim Abbau mächtiger Flöze bestehen in solche mit und ohne Bergeversatz. Abbauarten ohne Bergeversatz sind: a) Streichender Pfeilerrückbau (Bruchbau), b) Kammerbau (Bruchbau), c) Stagenbau (Bruchbau), d) Lannenbaumbau (Bruchbau).

Beim Abbau mit Bergeversatz sollen diejenigen mit Hand- und Spülversatz näher behandelt werden. In Anwendung stehen: a) Streichender Pfeilerrückbau und Kammerbau mit Spülversatz, b) Schwebender Pfeilerrückbau mit Spülversatz, c) Zweischeibenbau mit Spülversatz, d) Stoßbau mit Spülversatz, e) Querbau mit Spülversatz, f) Strebbau mit Spülversatz, g) Zweischeibenbau mit Handversatz.

a) Streichender Pfeilerrückbau (Bruchbau)

Streichender Pfeilerrückbau (Bruchbau) findet Anwendung in Flözen von 2–6 m Mächtigkeit und ist noch die gebräuchlichste Abbaumethode bei diesen Flözen.

Das Vorrichten des Abbaufeldes erfolgt durch 100–150 m lange Bremsberge und Abbaustrecken mit einer flachen Bauhöhe von 15–20 m, die bis zur Feldesgrenze aufgeföhren werden. Von der Feldesgrenze aus beginnt der Abbau von der obersten Abbaustrecke rückwärts zum Bremsberg und nach der Grundstrecke zu (siehe Abb. 93).

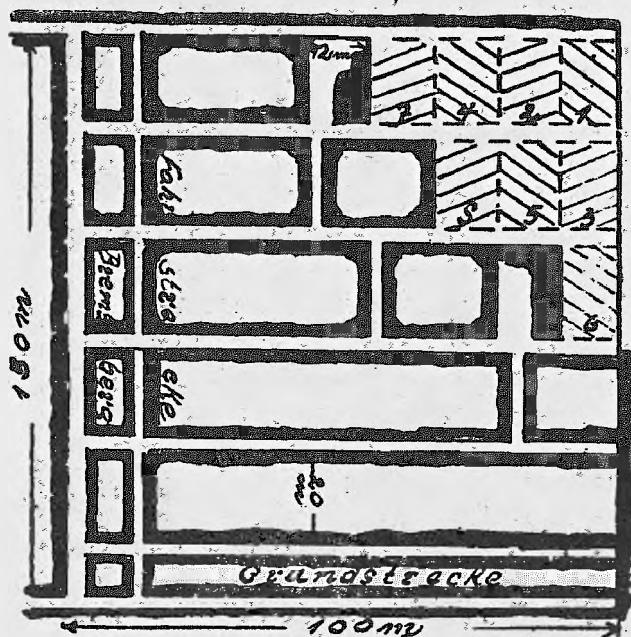


Abb. 93. Streichender Pfeilerrückbau (Bruchbau)

unten. Hierbei sollen zweckmäßig jedesmal zwei Pfeilerabschnitte von je 12 m Höhe dem Pfeilerabschnitt auf der gegenüberliegenden Seite der Schwebestrecke stehen bleiben, so daß der Abbau abwechselnd voranschreitet. Diese Anordnung ist aus sicherheitlichen Gründen getroffen worden, um einen nicht allzu großen Abbauraum zu schaffen. Die dem Pfeilerabschnitt gegenüber anstehende Kohle dient als Kohlenbein oder Sicherheitspfeiler.

Bei flachem Einfallen wird die gewonnene Kohle direkt in Förderwagen geladen und fortgeschafft, während bei weniger starkem Einfallen Schüttelrutschen, auch Transportbänder, zur Verwendung gelangen.

Der Ausbau im Pfeilerrückbau (Bruchbau) erfolgt nach der Verbiebsrichtung des Flözes in einfallender oder streichender Richtung. Am Hangenden werden Klappen gelegt, die mit einer Verpfählung (Verzug) versehen werden.

Das Ausrauben der Zimmerungen geschieht nach dem Verbieb eines Pfeilerabschnitts, nachdem vorher zum Schutze gegen den neuen Pfeilerabschnitt besondere Stempel, Orgelstempel, gestellt worden sind. Hierauf wird der Abschnitt zu Bruch geworfen.

Die Wetterführung erfolgt durch die Abbaustrecken, so daß der Wetterstrom von hier aus den einzelnen Pfeilerabschnitten zugeführt wird. Die Abbauverluste sind bei schlechten Gebirgsverhältnissen recht groß.

b) Kammerbau (Bruchbau)

Beim Kammerbau (Bruchbau) werden wie beim Pfeilerrückbau (Bruchbau) die Grund- und Wetterstrecke bis an die Felsdesgrenze vorgetrieben. An der Felsdesgrenze werden von der Grundstrecke aus in Abständen von

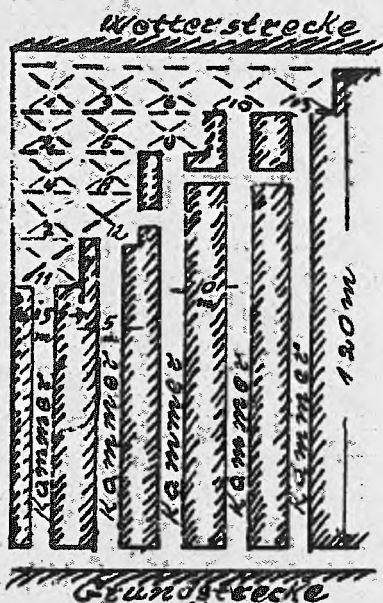


Abb. 95. Kammerbau (Bruchbau)

10–12 m Kammern von etwa 2,5 m Höhe und 5 m Breite schwebend bis zur Wetterstrecke hochgebracht (siehe Abb. 95).

Der Abbau beginnt wie beim Pfeilerrückbau (Bruchbau) an der Abbau-
grenze und schreitet von oben nach unten voran. In Kammerbreite wird
zuerst in jedem Pfeilerabschnitt bis zur Firste hochgearbeitet. Hierauf werden
die Kohlenstöcke zu beiden Seiten der Kammer 5 m tief in streichender Rich-
tung verhauen. Gegen den alten Mann bleibt jedesmalig zur Sicherheit
ein Kohlenbein stehen, welches beim Abbau des zweiten Abschnittes zum
Verhieb gelangt. Orgelstempel schützen den unteren Pfeilerabschnitt.

Entsprechend dem Auffahren und der Verhiebsrichtung der Kammer
erfolgt der Ausbau im Einfallen des Flözes, während der Ausbau in den
einzelnen Pfeilerabschnitten in streichender Richtung durchgeführt wird.

Zum Zwecke der Wetterführung werden die einzelnen Kammern mit
Durchhieben verbunden. Durch Kammern und Durchhiebe gelangt der
Frischstrom zum Abbaustof.

Bei flacher Lagerung wird die gewonnene Kohle mit Wagen gefördert,
während bei geringerem Einfallen Schüttelrutschen oder Transporthänder
zum Einsatz gelangen.

Die Ausraubung des Pfeilers erfolgt wie beim Pfeilerrückbau (Bruchbau).

Bei Flözen von 7 m Mächtigkeit und darüber wird der Kammerbau
(Bruchbau) scheibenartig durchgeführt. Von der Grundstrecke wird ein Auf-
hauen, Hauptförderschwebe, aufgefahren. Von dieser Hauptförderschwebe

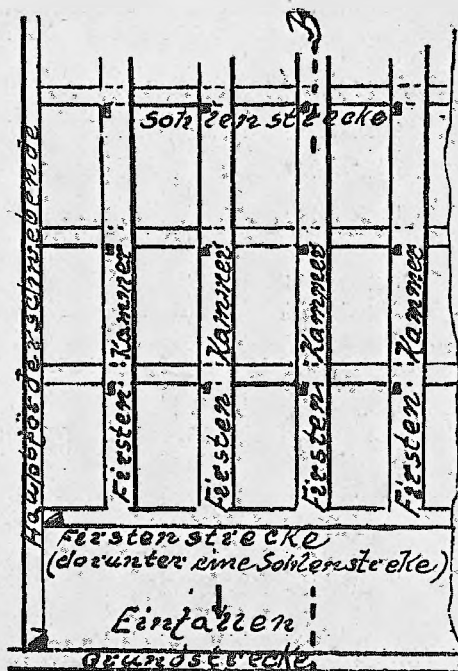


Abb. 96. Kammerbau (Bruchbau)

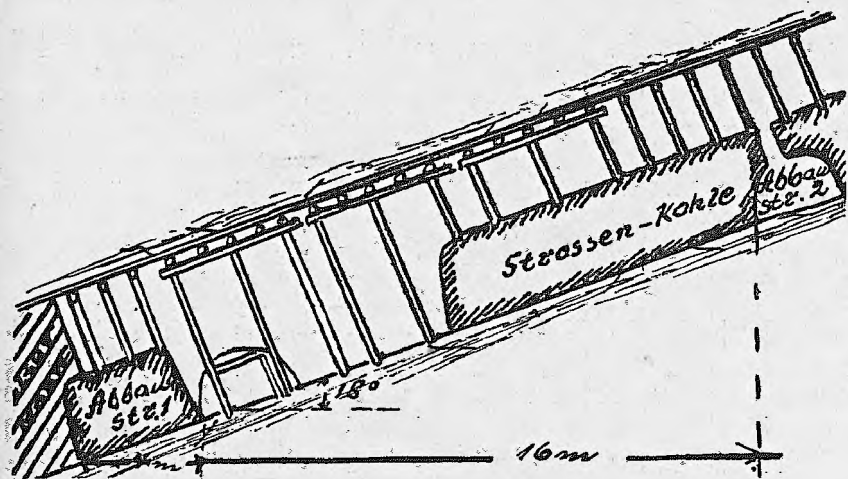


Abb. 97. Kammerbau (Bruchbau) Schnitt

aus werden Abbaustrecken mit einem Abstand von 20 m zu Felde getrieben. Die Strecke in der Firste kommt über die unterste Abbaustrecke auf der Sohle zu liegen. Von der Firfstrecke aus zweigen in Abständen von 10 m Kammern in schwebender Richtung unter der Firste ab (siehe Abb. 96).

Der Verhieb des Abbaufeldes geschieht abschnittsweise von unten nach oben. Zuerst wird die Firstenkammer um 5 m verbreitert. Der Abbau in der unteren Scheibe geht zuerst schwebend in Breite der Firstenkammer und dann in streichender Richtung vor sich.

Der Ausbau erfolgt entsprechend der Verhieb Richtung. In der Firstenkammer werden die Klappen am Hangenden vor dem Abbau der unteren Scheibe durch Rüstklammern oder Vorpfändelisen unterfangen, die es ermöglichen, die kurzen Stempel in der oberen Scheibe durch längere zu ersetzen (siehe Abb. 97). Auch hier bleibt zum Schutze gegen den alten Mann ein Kohlenbein anstehen, welches beim weiteren Abbau hereingewonnen wird.

Die Förderung erfolgt durch Schüttelrutschen. In der Hauptförder-schwebende liegt die Sammelrutsche oder das Transportband, die die gewonnene Kohle aus den einzelnen Pfeilerabschnitten aufnimmt und der Sohlenabbaustrecke zuführt. Die Kohle aus den Firstenkammern gelangt ebenfalls in Schüttelrutschen bis zum Kreuzungspunkt von Firstenkammer und Abbaustrecke, wo sie dann in die Rutsche der Sohlenabbaustrecke fallen.

Der Wetterstrom wird durch die auf der Sohle aufgefahrenen Abbaustrecke den einzelnen Pfeilerabschnitten und Kammern zugeführt.

c) Etagenbau (Bruchbau)

Etagenbau (Bruchbau) findet Anwendung beim Abbau in Teilen steil-stehender mächtiger Flöze. Von Teilsohlenstrecken aus mit etwa 50 m Ab-stand werden in Abständen von 40 m Diagonallstrecken mit 30 Grad An-

steigen bis zur Feldegrenze aufgefahen (siehe Abb. 98). Von diesen Diagonalen zweigen Abbaustrecken in streichender Richtung mit einem Abstand von etwa 6 m ab. Der Abbau beginnt an der Feldegrenze und schreitet von hier aus rückwärts fort.

Die gewonnene Kohle gelangt von den Abbaustrecken durch die Diagonalstrecken zur Teilsohle.

Der Ausbau ist entsprechend der Verbiebsrichtung.

Die Bewetterung der Betriebspunkte erfolgt von der Teilsohle aus, wo die Wetter durch die Diagonal- und Abbaustrecken zum Abbaustoß gelangen.

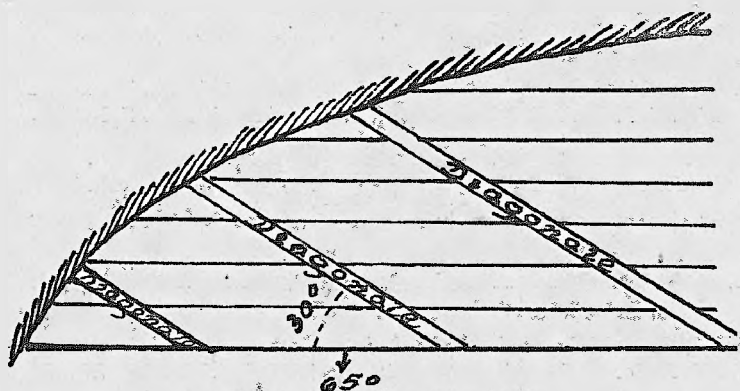


Abb. 98. Etagenbau (Bruchbau)

d) Tannenbaumbau (Bruchbau)

Bereinzelt gelangt noch Tannenbaumbau (Bruchbau) beim Abbau in Flözen von nicht allzu großer Mächtigkeit zur Anwendung.

In der Mitte eines etwa 100 m streichenden Abbaufeldes wird von der Grundstrecke aus ein Aufhauen hochgebracht, von dem diagonale Abbaustrecken mit etwa 40 m Abstand abzweigen, die bis zur Feldegrenze vorgetrieben werden. Von der oberen Diagonale aus beginnt der Abbau in Abschnitten von 10 m Breite, nachdem zuerst von den Diagonalen aus ein Aufhauen von etwa 3 m Breite hergestellt worden ist. Dann erfolgt der Verbieb in Abschnitten von 5 m Höhe.

Der Verbieb ist streichend von oben nach unten und schreitet auch in derselben Weise fort.

Nach dem Abbau des ersten Abschnittes werden die Stempel geraubt und jeder Abschnitt gesondert zu Bruch geworfen. Der neue Pfeilerabschnitt wird durch Orgelstempel geschützt.

Der Ausbau paßt sich der Verbiebsrichtung an.

Die Förderung in den Diagonalen erfolgt durch Schüttelrutchen, die die Kohle an die Hauptrutche oder das Transportband, welches in das Aufhauen verlegt ist, abgibt.

Die Wetterführung in den vorzurichtenden und abzubauenen Feldesteil wird in der Weise gehandhabt, daß der Frischstrom aus dem Aufhauen, Hauptschnebestrecke, den Diagonalen zugeführt wird und von hier durch Aufhauen und Durchhiebe zu den Betriebspunkten gelangt. Wie Abb. 99 zeigt, erfolgt der Abbau tannenbaumartig, daher auch sein Name.

Abbauarten mit Bergeversatz

a) Streichender Pfeilerrückbau und Kammerbau mit Spülversatz

Streichender Pfeilerrückbau und Kammerbau mit Spülversatz unterscheidet sich vom Bruchbau dadurch, daß der Abbau von unten nach oben voranschreitet, während beim Bruchbau der Abbau und das Voranschreiten in umgekehrter Richtung vor sich geht. Diese Anordnung ist aus dem Grunde erforderlich, um das Spülwasser vom Versatzgut zu trennen.

Nachdem von einem Bremsberg aus Abbaustrecken von 15–20 m Bauhöhe bis zur Feldebegrenze vorgetrieben sind, beginnt hier der Abbau von unten nach oben. Zur Sicherung der Grundstrecke, die gleichzeitig Wasser-

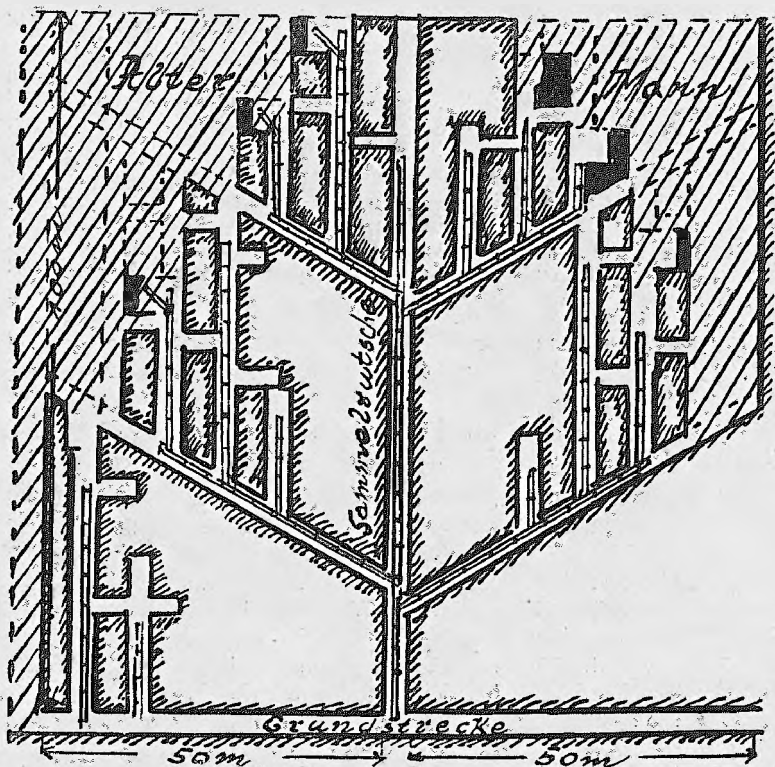


Abb. 99. Tannenbaumabbau (Bruchbau)

abzugsstrecke wird, bleibt in der Regel ein Kohlenbein von 2–3 m stehen. Die einzelnen Pfeilerabschnitte werden nicht bis in die obere Abbaustrecke hinein verhauen. Es bleibt vielmehr auch hier ein 2–3 m starkes Kohlenbein anstehen, durch das die Spülrohre bis an den Kopf des Pfeilerabschnitts geführt werden. Von hier aus wird die Einspülung des Pfeilerabschnitts vorgenommen. Der Rohrstreckenabschnitt wird erst beim Abbau des darüber liegenden Pfeilers mit verhauen. Zur Trennung des Spülwassers vom Versatzgut dienen Holzgesluter, die bis zur Grundstrecke führen.

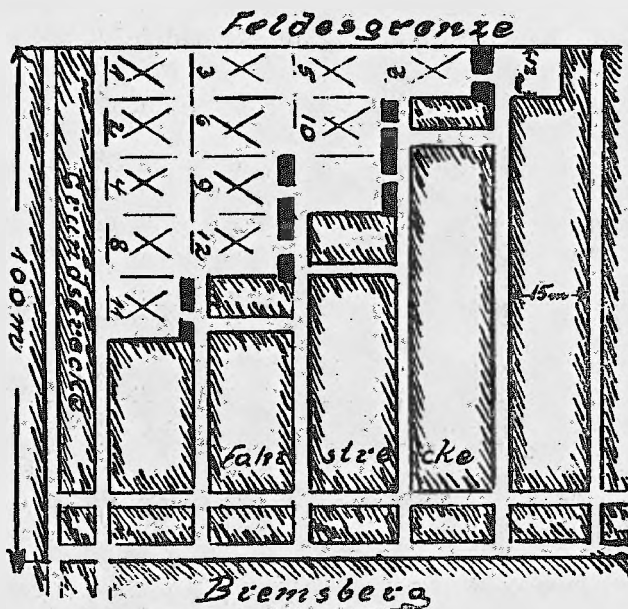


Abb. 100. Streichender Pfeilerrückbau mit Spülversatz

Ausbau, Förderung und Wetterführung erfolgt wie beim Pfeilerrückbau (Bruchbau). Abb. 100 zeigt den Pfeilerrückbau mit Spülversatz.

Beim Kammerbau mit Spülversatz erfolgt die Hereingewinnung der Kohle aus Kammern und Pfeilern wie beim Kammerbruchbau. Die obere Strecke wird Rohrstrecke für die Spülleitung, deren Rohre bis in die Kammern und oberen Enden der Pfeiler verlegt werden. Das Spülwasser gelangt durch geschlossene Gesluter, die durch den Versatz gelegt sind, zur unteren Strecke.

Infolge des vollständigen Versatzes kann die gewonnene Kohle nicht zur unteren Strecke gefördert, sondern muß zur oberen Strecke hochgezogen werden. Hierfür wird am Kopf jeder Kammer ein Haspel aufgestellt, der die Kohle aus den Pfeilerabschnitten zur oberen Strecke fördert.

Die Frischwetter gelangen von der Grundstrecke durch die geschlossenen Geflüter zu den einzelnen Kammern und Pfeilern.

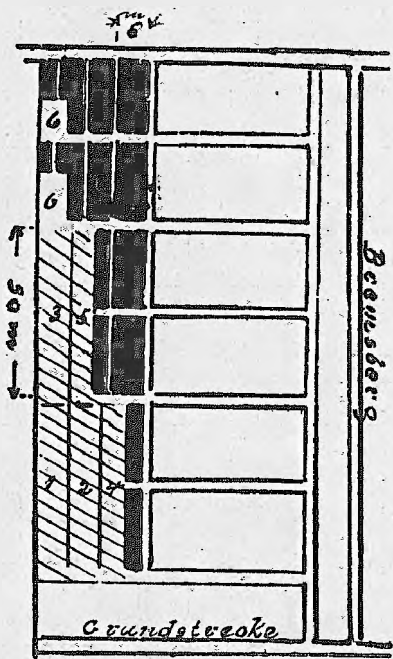
Der Ausbau ist auch hier entsprechend der Verhiebstrichtung.

b) Schwebender Pfeilerrückbau mit Spülversatz

Schwebender Pfeilerrückbau mit Spülversatz ist dieselbe Abbauart wie die des Pfeilerrückbaues (Bruchbau) mit dem Unterschied, daß die Pfeiler in noch kürzeren Abständen und schwebend verhauen werden (siehe Abb. 101).

Vom Bremsberg aus werden Abbaustrecken mit etwa 25 m Abstand aufgeföhren. Von der untersten Abbaustrecke aus werden im Einfallen des Flözes mit Abständen von 8–10 m schwebende Abbaustrecken bis zur oberen Abbaustrecke hochgebracht. Hierbei werden die streichenden Strecken durchkreuzt. Der Abbau wird nunmehr von zwei Abbaustrecken aus nach beiden

Abb. 101. Schwebender Pfeilerrückbau mit Spülversatz



Seiten in Angriff genommen. Die Pfeiler erhalten demnach eine streichende Länge von 25 m. Nachdem zunächst von der Abbaustrecke bis zur Firste hochgebrochen ist, wird der Pfeiler in einer Breite von 6 m schwebend verhauen. Das stehengebliebene Kohlenbein zur Sicherung des Pfeilerabschnittes wird am Schluß streichend von oben nach unten abgebaut.

Der Abtransport der gewonnenen Kohle erfolgt durch die streichenden Abbaustrecken zum Bremsberg.

Ausbau und Wetterführung sind wie beim Pfeilerrückbau.

Das Einspülen der Pfeiler erfolgt von der Abbaustrecke aus, die zum Kopf der Pfeiler führt, nach jedesmaligem Vorrieb von 25×8 bzw. 10 m Pfeilerabschnitt. Das Märwasser fließt durch den Damm zur unteren Strecke.

c) Zweiseibenbau mit Spülversatz

Zweiseibenbau mit Spülversatz findet Anwendung in Flözen von 7 m Mächtigkeit und darüber, wenn das Einfallen 30 Grad nicht übersteigt. Auch wird er in solchen Fällen angewandt, wenn das Flöz in zwei Bänken liegt oder durch ein nicht allzu starkes Bergemittel getrennt ist. Das Bergemittel wird dann beim Abbau an Ort und Stelle verfest.

Das Vorrichten zum Abbau in der unteren und oberen Scheibe erfolgt wie beim Pfeilerrückbau oder Kammerbau. Der Abbau in der oberen Scheibe beginnt erst dann, wenn der Abbau in der unteren Scheibe beendet ist. Demnach wird jeder Flözpaden oder Scheibe als ein besonderes Flöz behandelt.

Förderung und Einbringung des Spülversatzes ist wie beim Pfeilerrückbau und Kammerbau mit Spülversatz. In gleicher Weise wird auch der Ausbau eingebracht. Auch ist die Wetterführung dieselbe.

d) Stoßbau mit Spülversatz

Beim Stoßbau mit Spülversatz werden in einem Abstand von 50 m von der Grundstrecke aus zwei Aufbauen, Schwebenden, bis zur nächst höher gelegenen Teilschale hochgebracht. Von den beiden Schwebenden aus beginnt der Abbau in der Weise, daß nach beiden Seiten Scheiben von 5 m in Angriff genommen werden. In der Mitte der beiden Schwebenden, auf eine streichende Länge von 25 m, wird gleichfalls ein Aufbauen von 5 m hochgebracht und der Abbau in dieser Höhe beiderseitig begonnen.

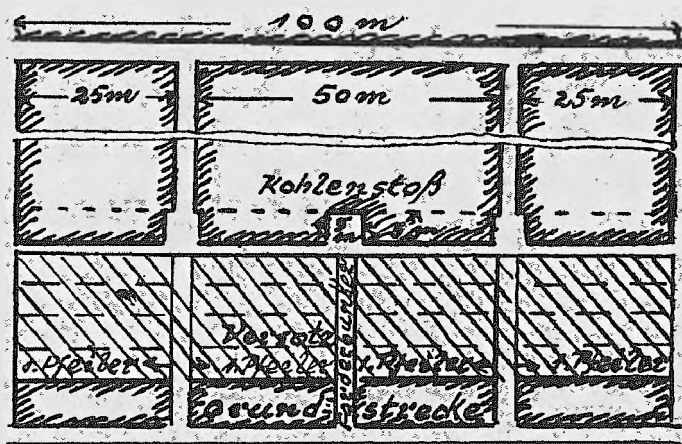


Abb 102. Stoßbau mit Spülversatz

Beim Voranschreiten des Abbaues wird das mittlere Aufhauen stets in 5 m Höhe hergestellt, woran sich sodann der seitliche Abbau anschließt. Die mittlere Schweben wird nach der Grundstrecke zu als Hauptförderschwebende, Kohlenbunker, im Versatz ausgespart, worin die gewonnene Kohle zur Grundstrecke gefördert wird. Auch kann der Kohlenbunker als Bremsberg eingerichtet werden, der beim Voranschreiten des Abbaues nach oben hin seine Verlängerung erfährt.

Nach erfolgtem Abbau einer Scheibe von 50×5 bzw. 100×5 m wird der Abschnitt durch die beiden Aufhauen, die Einspülschwebenden werden, gespült. Um das Spülwasser vom Versatzgut zu trennen, ist ein Verschlag in streichender Länge erforderlich.

Zur Sicherung der Grundstrecke läßt man auch zuweilen, wie Abb. 102 zeigt, einen Sicherheitspfeiler — Kohlenbein — anstehen. In diesem Falle beginnt der erste Abbau oberhalb dieses Kohlenbeines und schreitet in der bezeichneten Art und Weise fort.

Die Förderung bewegt sich zum Kohlenbunker hin, wo eine Sammelrutsche die gewonnene Kohle von den Betriebspunkten aufnimmt und zur Grundstrecke transportiert.

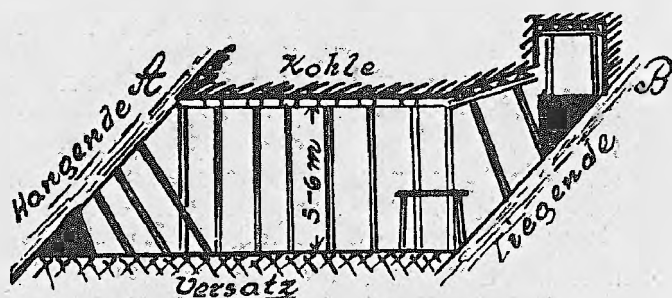


Abb. 103. Luerbau mit Spülversatz

Verhieb und Ausbau sind streichend.

Die Wetter gelangen von der Grundstrecke durch den Kohlenbunker zu den Betriebspunkten und ziehen durch die beiden Einspülschwebenden zur Wetterstrecke ab.

Ist der Kohlenstoß bis zur ersten Teilkohle verhauen, beginnt der Abbau auf der nächst höher gelegenen in derselben Anordnung und Reihenfolge.

Wie aus dem Dargelegten ersichtlich, läßt Stoßbau mit Spülversatz in beschränktem Umfange einen stärker belegten Betrieb zu, weil der Abbau gleichzeitig an mehreren Stellen des Abbaufeldes beginnt. Außerdem gelangt das vorausgehende Auffahren vielerörter in Fortfall, da nur Grund-, Wetter- und Teilkohlenstrecken aufgefahren werden. Der Bergeversatz ist ein vollständiger, d. h. die Abbaustrecken werden mitberesetzt. Die Wetterführung ist außerordentlich günstig. Die Frischwetter gelangen auf dem kürzesten Wege durch Kohlenbunker zu den Betriebspunkten und werden ebenso geschlossen durch die Einspülschwebenden abgeführt.

e) Querbau mit Spülversatz

Querbau mit Spülversatz gelangt in Flözen von 7 m Mächtigkeit zur Anwendung, wenn das Einfallen mehr als 35 Grad beträgt.

Beim Querbau mit Spülversatz wird das Flöz, wie Abb. 103 zeigt, in schiefe Scheiben zerlegt und jede Scheibe für sich in der vollen Flözmächtigkeit abgebaut.

Wie beim Pfeilerrückbau werden zuerst Abbaustrecken in der Sohle des Flözes mit einem Abstand von 5–6 m aufgefahren. Der Abbau erfolgt sodann durch Hochbrechen der Abbaustrecke in derselben Höhe, dem anschließend der weitere Abbau bis zum Hangenden folgt. Der Abbau des zum Schutze gegen den Spülversatz stehengebliebenen Kohlenbeines erfolgt am Schluß der abgebauten Scheibe in streichender Richtung von oben nach unten.

Der Spülversatz wird durch die obere Strecke eingebracht. In einem Geflüter wird das Spülgut bis zum Ende des Pfeilers geleitet und hier verseht. Das Spülwasser fließt ebenfalls durch ein geschlossenes Geflüter zur unteren Strecke ab.

Ausbau, Wetterführung und Förderung sind wie beim Pfeilerrückbau.

f) Strebbau mit Spülversatz

Strebbau mit Spülversatz steht beim Abbau mächtiger Flöze erst im Anfangsstadium, konnte aber unter Abstimmung der günstigsten Verhältnisse selbst bei geringem Einfallen mit gutem Erfolg angewandt werden.

Die Vorteile des Strebbaus an sich waren ausschlaggebend für die Einführung des Strebbaus mit Spülversatz in Ost- und Westoberschlesien. Früher noch als in Westoberschlesien hat der Strebbau mit Spülversatz in Ostoberschlesien Eingang gefunden. Ueber den schwebenden Strebbau mit streichendem Verschieb in Ostoberschlesien berichtet ausführlich die Zeitschrift »Prezeglad Gornicz-Hutniczy«.

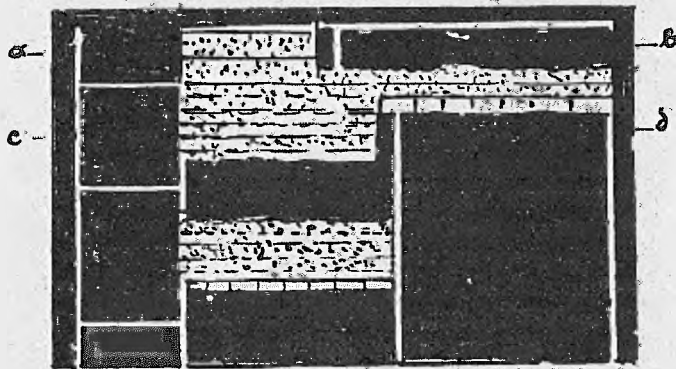


Abb. 104. Strebbau mit Spülversatz

Ausgehend von der Erkenntnis, daß die Druckwirkung in der oberen Scheibe durch den erfolgten Abbau in der unteren Scheibe größer ist, teilte man ein 7 m mächtiges Flöz in einer unteren Scheibe von 3,3 m und in einer oberen Scheibe von 3,7 m ein.

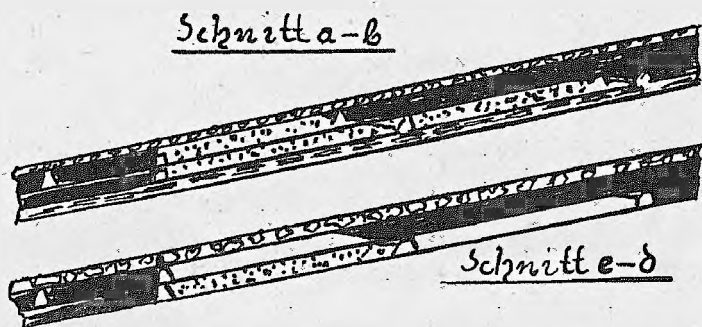


Abb. 105. Strebbau mit Spülverschlag (Schnitt)

Der Abbau erfolgt abwechselnd von der unteren zur oberen Scheibe. Bei einem Flözeinfallen von 12 Grad wählt man einen Abbaustoß von drei Feldern = 4,5 m, die in schwebender Richtung streichend verhauen werden. Fünf weitere Felder = 7,5 m stehen jedesmalig zum Versprülen bereit, welches bei einer Strebbhöhe von 60 m zwei Nachtschichten erfordert. Diese Strebbhöhe hat sich als die günstigste und wirtschaftlichste ergeben, wobei ein Abbaufortschritt von täglich einer Felbbreite erreicht wurde. Dieser Abbaufortschritt genügt, um die Druckwirkung in mäßigen Grenzen zu halten (siehe Abb. 104 und 105).

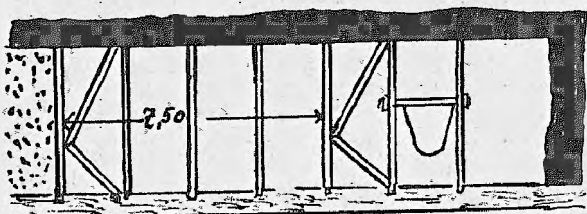


Abb. 106. Ausbau beim Strebbau mit Spülverschlag

Der sonst übliche Bretterverschlag zum Abschlagen des Spülabschnitts wird nunmehr aus Zuteilstreifen von 0,8 bis 1,4 m, die mit dünnem Draht zusammengeknüpft werden und einen guten haltbaren Verschlag abgeben, hergestellt. Das Spülwasser wird durch Holzlatten zur unteren Sohle abgeleitet. Die letzte Stempelreihe am Spülverschlag wird durch Hilfsstempel nach Art eines Polygonbaues verstärkt, nachdem vorher alter Draht an der Stempelreihe entlang gezogen worden ist (siehe Abb. 106).

Die neuerdings erfolgte Schrägstellung des Kohlenstoffes hat außer der besseren Abhöschung des Versatzgutes noch den Vorteil, daß der Zuteversatz wiedergewonnen und dadurch eine erhebliche Verbilligung des Versatzes erzielt wird.

Dieses Abbauverfahren ermöglicht beim Abbau mächtiger Flöze die fast restlose Gewinnung der Kohle und schützt dadurch vor hohen Abbauverlusten mit der damit verbundenen Flözbrandgefahr. Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sind demnach die besonderen Vorteile des schwebenden Streibbaues mit streichendem Berhieb und Spülversatz beim Abbau mächtiger Flöze.

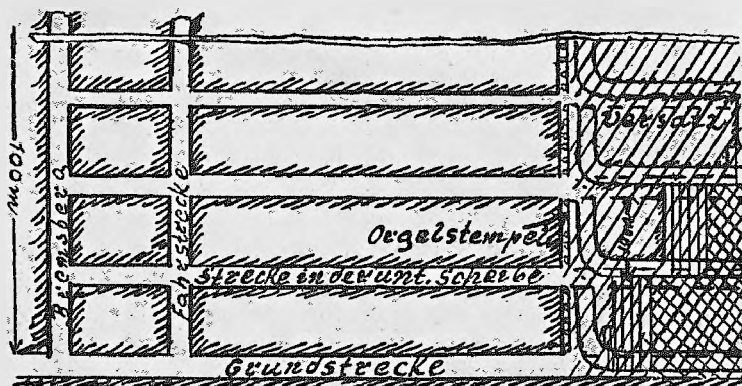


Abb. 107. Zweischelbenbau mit Handversatz

g) Zweischelbenbau mit Handversatz

Wie anfangs schon erwähnt, verursacht die Einbringung eines standfesten Handversatzes beträchtliche Schwierigkeiten.

Zweischelbenbau mit Handversatz findet auch heute noch in Flözen von über 7 m Mächtigkeit Anwendung, verursacht aber bei der Versatzeinbringung Schwierigkeiten.

Der Abbau geht in der Weise vor sich, daß der Abbau der oberen Scheibe unmittelbar hinter dem Abbau in der unteren Scheibe in Angriff genommen wird.

Das Vorrichten in der unteren Scheibe erfolgt wie beim streichenden Pfeilerrückbau mit Spülversatz (siehe Abb. 107). Der Abbau geht abwechselnd von der unteren zur oberen Scheibe vor sich, indem zuerst 30 m in der unteren Scheibe abgebaut werden. Nachdem wird die Abbaustrecke in der unteren Scheibe bis in die Sohle der oberen Scheibe vorgetrieben, wo sie alsdann wieder in streichende Richtung annimmt (siehe Abb. 108). Hierauf gelangen 30 m in der oberen Scheibe zum Abbau. In dieser Anordnung schreitet der Abbau voran.

Die Verschiebebringung erfolgt von der oberen Strecke aus. Ausbau, Förderung und Wetterführung ist die gleiche wie beim Pfeilerrückbau mit Spülversatz.

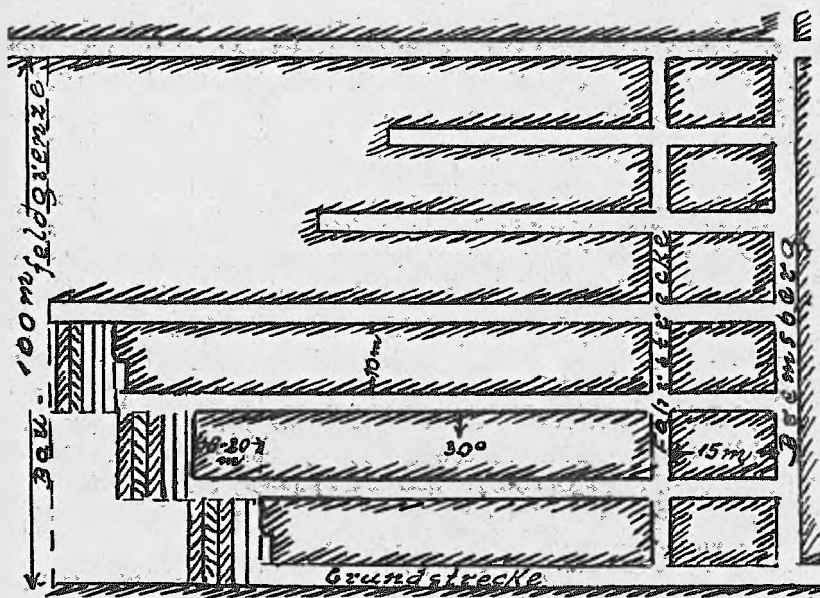


Abb. 108. Zweifelschichtenbau mit Handversatz

Allen genannten Abbauverfahren, mit Ausnahme des Stoßbaues und des schwebenden Strebbaues mit Spülversatz haften die Mängel eines nicht reiflosen Abbaues der Kohle an. Man schätzt nach vorsichtigen Berechnungen die Abbauverluste bei einzelnen Abbauverfahren auf 60 Prozent. Diese ungeheuren Abbauverluste, die neben dem Verlust von Nationaleigentum noch eine Gefahr für den ganzen Grubenbetrieb bedeuten, zeigen, wie notwendig es ist, zu einem geeigneten Abbauverfahren beim Abbau mächtiger Flöze zu gelangen. Die bisher erzielten Resultate mit Spül- und Blasversatz lassen erhoffen, daß es dem deutschen Bergmann doch noch gelingen wird, die Verfahren so zu entwickeln, wie es im Interesse von Grubensicherheit und Volkswirtschaft erforderlich ist.

10. Bremsbergherstellung und Bremsbergförderung in mächtigen Flözen

Der Abbau mächtiger Flöze stellt nicht nur hinsichtlich der Wahl der Abbauart, sondern auch an die Transportwege und deren Einrichtungen für die Förderung der gewonnenen Kohle vom Gewinnungspunkt die größten Anforderungen.

Während bei flachem Einfallen der Lagerstätte heute allgemein Rutschen, Transportbänder und dergl. verwandt werden, erfolgt der Abtransport der Kohle bei steilem oder halbsteelem Einfallen durch Bremsberge zur unteren bzw. oberen Sohle.

Die Eigenart der Bremsberge und der darin umgehenden Förderung, ihre Herstellung und Instandhaltung erfordern sowohl in sicherheitlicher wie wirtschaftlicher Hinsicht besondere Maßnahmen. Die Bewältigung der anfallenden Kohlenmassen, störungsfreier Verlauf der Förderung, Lebensdauer und Sicherheit stellen hohe Anforderungen an die Fördereinrichtungen, wie Förderhaspel, Seil, Fördergestell, Schienen, Schienenumterbau, Sicherheitseinrichtungen usw. Auch spielt die Güte des zur Verwendung gelangenden Materials eine große Rolle, ganz abgesehen davon, daß sorgfältiger und gewissenhafter Einbau aller Einrichtungen in einem Bremsberg erst Haltbarkeit und Sicherheit gewährleisten können.

Infolge der längeren Benutzungszeit der Bremsberge beim Abbau mächtiger Flöze empfiehlt es sich, nicht über eine Höhe von 150 m hinauszugehen, wobei insbesondere noch die Gebirgsbeschaffenheit und die umgehende Abbauart zu berücksichtigen sind. Eine Beschränkung der Anschlagpunkte in einem Bremsberg verringert die Unfallgefahren, gestaltet die Förderung gleichmäßiger und ausgeglichener und gewährleistet dadurch einen reibungslosen Abtransport der Kohle.

Ein genügend starkes Schienenprofil, guter Schienenumterbau, feste Verlaschung der Schienenstöße untereinander und eine geradlinige Verlegung des Gestänges tragen zur Erhöhung der Fördergeschwindigkeit bei.

Bremsbergherstellung und Instandhaltung sind praktische Bergmannsarbeiten. Es empfiehlt sich — und dieses ist wohl auf den meisten Zechen der Fall — zu diesen Arbeiten eine Stammmannschaft heranzubilden, die dann die Gewähr für ordnungsmäßige Durchführung dieser Spezialarbeit bietet.

Die Herstellung des Bremsberges, bei der man nicht über 3 m Breite und 2,50 m Höhe hinausgeht, erfolgt in der Regel von unten nach oben, wobei dem genügend frühzeitig einzubringenden Ausbau die größte Sorgfalt zuzuwenden ist. Der Ausbau besteht entweder aus ganzer Türstodzimmerung aus Holz oder auch in Verbindung mit Eisen, wobei Rappen und Stöße mit einer Verpfählung (Verzug) zu versehen sind. Die einzelnen Zimmerungen sind gegeneinander gut zu verbolzen.

Bei stärkerem Einfallen erfolgt zweckmäßig die Herstellung des Bremsberges durch Erweiterung eines Aufhauens von oben nach unten, wobei der untere Teil des Aufhauens als Bergerollock dient.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, beim Vorranschreiten des Bremsberges auch gleichzeitig die Anschläge auszuheben. Hierdurch wird erreicht, daß die erforderlichen Unterzüge an den Anschlagpunkten sicher und standfest eingebracht werden können. Das Ausheben derörter nach Fertigstellung des

Bremserges hat schon dahin geführt, daß durch einen schlecht angelegten oder überladenen Schuß der Ausbau umgeschossen worden ist und Brüche und Förderstörungen entstanden sind.

Dem Stein- und Kohlenfall beugt man bei der Herstellung des Bremserges am sichersten durch Vorpfänden des Hangenden oder Kohlenstoßes bzw. der Firste vor.

Besteht bei der Herstellung des Bremserges keine durchgehende Verwitterung, ist es zweckmäßig, eine blasende und saugende Sonderbewitterung einzubauen, insbesondere dann, wenn Schiebarbeit umgeht.

Die Aufstellung des Förderhaspels erfolgt entweder im Berg selbst oder in einer eigens hierfür hergestellten Maschinenkammer, die dann in das Nebengestein verlegt wird. In beiden Fällen ist sorgfältige Verlagerung des Haspels durchzuführen.

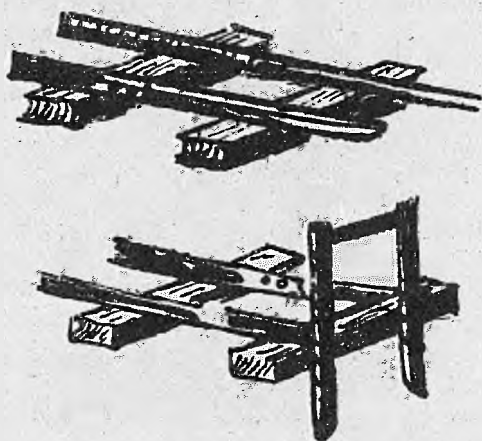


Abb. 109. Selbsttätiger Bremserverschluß

Bei der Aufstellung des Haspels im Bremser selbst befindet sich die Haspeltammer in der Regel 5 m oberhalb des höchsten Anschlagspunktes. Es gibt Fälle, wo infolge der anstehenden Kohle die Traghölzer nicht auf das feste Liegende gelegt werden können, sondern auf die Kohle der zweiten Scheibe. In diesem Falle sind die Traghölzer beiderseitig zu verstreben.

Erfolgt dagegen die Unterbringung des Förderhaspels in eine besondere Kammer im Gestein, dann muß das Förderseil über Seilscheiben geführt werden. Diese unterliegen starken Beanspruchungen und verlangen deshalb eine sichere und feste Verlagerung. Diese Anordnung des Haspels in eine besondere Maschinenkammer im Gestein gelangt hauptsächlich und vorteilhaft bei Transport-Bremsern zur Anwendung, die den Abtransport der

gewonnenen Kohle aus den höhergelegenen Bremsbergen übernehmen und sie zur Hauptfördersohle schaffen. Die Verwendung von zwei-etagigen Fördergestellen ist hier vorteilhaft. Inwiefern bei einfachen Bremsbergen zwei-etagige Fördergestelle angebracht sind, richtet sich nach der Zahl und Belegungstärke der Betriebspunkte und der anfallenden Kohlenmenge. Es ist jedoch bei Verwendung von zwei-etagigen Fördergestellen zu bedenken, daß sie in der Regel auch ein größeres Maß an Seilen, stärkeren Haspel, Seile usw. beanspruchen.

Jede Haspeltammer unterliegt besonderen Bestimmungen. Ist sie dem natürlichen Wetterstrom nicht angeschlossen, dann hat ausreichende Sonderbewetterung zu erfolgen, die selbsttätig und so eingerichtet sein muß, daß ein unbefugtes Absperrn des Ventilators oder der Düse nicht möglich ist. Außerdem ist in der Bremskammer genügend feiner und trockener Gesteinstaub aufzubewahren, um einem auftretenden Brand jederzeit wirksam entgegenzutreten zu können. Zu diesem Zweck stehen sogenannte „Gesteinstaubzerstäuber“ im Gebrauch, die an die Preßluftleitung angeschlossen sind und, falls Gefahr im Verzuge, auch aus weiter Entfernung in Tätigkeit gesetzt werden können. Der Gesteinstaub, der durch diesen Zerstäuber in dichten Wolken ausströmt, bewirkt, daß er die Flamme abkühlt, den in der Kammer befindlichen Sauerstoff verdrängt und schließlich den Brand ganz zum Erlöschen bringt.

Weitere vorbeugende Maßnahmen gegen Bremskammerbrände sind: Auspütterung der Seilscheiben an Förderhaspeln durch Seilaufklöße aus festen, nicht brennbaren Stoffen „Havirit“ oder ähnlichem Material und Verwendung von Bremsklößen aus Asbest mit Messing oder ganzem Asbestverlag. Neuerdings verwendet man hierzu auch schon neuere Werkstoffe.

Solche Seilaufklöße in der Scheibe des Förderhaspels bieten außerdem die größte Sicherheit gegen Seilrutschen und gewährleisten erhöhte Fördergeschwindigkeit; das Förderseil wird geschont und die längere Haltbarkeit gegenüber anderen Belägen rechtfertigt die höheren Anschaffungskosten. Seilaufklöße, aus „Havirit“ oder ähnlichen Stoffen hergestellt, weisen den höchsten Reibungswiderstand auf. Außerdem bestehen die wirtschaftlichen Vorteile dieser Bremsbeläge noch in der längeren Lebensdauer gegenüber Bremskloßbelägen aus Holz; Lohn- und Materialersparnis gegenüber dem häufigeren Einwechseln neuer Holzklöße überwiegen die höheren Anschaffungskosten in ganz beträchtlichem Maße. Höchste Bremskraft und Bremsicherheit zeichnen diese Bremsklöße aus.

Sicherheitseinrichtungen in Bremsbergen

Je nach dem Einfallen des Flasses sind auf den Anschlägen im Bremsberg selbsttätig wirkende Sicherheitsverschlüsse anzubringen. Sie bezwecken die Verhütung des Absturzes von Menschen und Förderwagen und dürfen

nicht eigenmächtig entfernt werden. Das Öffnen dieser Verschlüsse darf nur bei Anwesenheit des Fördergestells erfolgen (siehe auch unter „Gebingschlepper“).

Ein selbsttätiger Bremsbergverschluß, der in Abb. 109 dargestellt ist, soll vor allem den Absturz von Förderwagen vermeiden. Aufgelegt gleicht er, ähnlich der Schwingbühne, kleine Höhenunterschiede zwischen Fördergestell und Gleise aus.

In ähnlicher Weise arbeitet der selbsttätige „Fallriegel“ in Abb. 110.

Wieder andere Sicherheitsverschlüsse bestehen in sogenannte „Sperrern“, die bei anwesendem Fördergestell dasselbe automatisch festhalten und nach der Bedienung auch wieder automatisch freilassen.

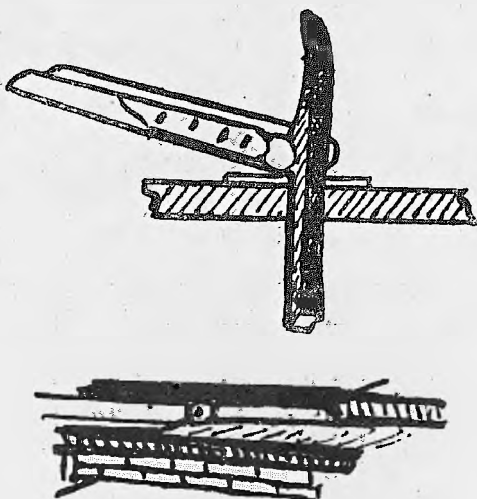


Abb. 110. Fallriegel als Bremsbergverschluß

Alle im Betrieb befindlichen Bremsberge weisen eine Anzahl von Gefahrenquellen auf. Sie bestehen in Absturz, Betroffenwerden von herabfallenden Gegenständen, verbotswidrigen Fahrens und Durchreitens des Bremsberges, Versagen oder Nichtgebrauch der Sicherheitseinrichtungen, Betreten des Fördergestells ohne vorherige Verständigung mit dem Bremsfer, Einrichten entgleister Fördergestelle und Gegengewichte, Hineinrufen in den Bremsberg, schlechte Signaleinrichtung u. a. m.

Zum Schluß soll noch darauf verwiesen werden, daß, wie aus dem Inhalt des I. Teiles des Bergmanns-Katechismus hervorgeht, ein großer Teil der praktischen Ausbildung dem älteren und erfahrenen Bergmann in die Hand gelegt worden ist. Jedoch nur der vollwertige Bergmann ist zur praktischen

Ausbildung des Jungbergmanns berufen, der es dann als seine Pflicht aufzufassen hat, den Jungbergmann zum nützlichen Mitglied des Bergmannsstandes zu erziehen. Das ist Kameradschaft im höchsten Sinne des Wortes.

Allen Jungbergmännern aber, die einst das Erbe eines der ältesten und schönsten Berufe anzutreten haben, gilt die Mahnung: „Bemühe dich frühzeitig um ein großes Können und Wissen in deinem Beruf, denn du, Bergmann, stehst als Soldat der Arbeit im Reiche Adolf Hitlers mit in vor-derster Front! Deine Mitarbeit an der Schaffung einer größeren Gruben-sicherheit zur Erhaltung der Arbeitskraft wird zu einer Leistungssteigerung führen, die nicht nur Dienst, sondern auch Pflicht an Volk und Vaterland ist.“



Inhaltsübersicht

	Seite
Vorwort	3
Gelcitvorte	5
I. Die Entwicklung des deutschen Bergbaues von der Vergangenheit bis zur Gegenwart; bergmännische Tradition, Volk und Heimat	9
II. Die deutsche Bodenforschung, Deutschlands Bodenschätze, die Lösung der deutschen Rohstofffrage	28
III. Die Entstehung und Verwertung der Steinkohle	33
IV. Die Erthlichtigung des bergmännischen Nachwuchses	37
1. Der Jungbergmann über Tage	38
2. Der Jungbergmann unter Tage	40
3. Der Jungbergmann als Lehrhauer	48
V. Hauerarbeiten im Steinkohlenbergbau	49
1. Kohlengewinnung im Abbau	50
a) Abbauarten	52
b) Ausbau im Abbau	54
c) Verhalten des Hangenden im Abbau	81
d) Bergeversatz	86
2. Auffahren von Oertern	91
3. Herstellen von Aufhauen	97
4. Niederbringen von Gesenken im Flöze (Untertverksbau)	99

	Seite
5. Aufbrechen von Blindschächten (Stapeln)	101
6. Auffahren von Querschlägen und Nichtstrecken	103
7. Niederbringen von Schächten (Schachtabteufen)	106
8. Abbau mächtiger Flöze	111
9. Abbauarten beim Abbau mächtiger Flöze	113
10. Bremsbergherstellung und Bremsbergförderung in mächtigen Flözen	127





Bergmanns-Katechismus

II. Teil

Die Bekämpfung der Unfallgefahren
des Bergbaues
durch vollkommene Verrichtung der Bergarbeit



Von J. & W. Meyer, Abteilungs- und Obersteiger a. D.

Verlag und Vertrieb: J. Meyer, Essen, Franz-Seldte-Straße 8.
Reichsschrifttumskammer vom 8. März 1935, Nr. 2142

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das
der Uebersetzung in fremde Sprachen

A. Die vollkommene Verrichtung der Bergarbeit

Der II. Teil des „Bergmanns-Katechismus“ behandelt die Bekämpfung der Unfallgefahren des Bergbaues durch die vollkommene Verrichtung der Bergarbeit unter Einsatz aller Hilfsmittel, die sich in der Praxis für die Schaffung einer größeren Sicherheit und Wirtschaftlichkeit bewährt haben.

Die vollkommene Verrichtung der Bergarbeit erfordert großes Können und Wissen auf allen Gebieten der bergmännischen Arbeiten. Diese Fähigkeiten erwirbt sich der Bergmann durch höchste Einsatzbereitschaft und volle Hingabe an seinen Beruf und werden durch belehrende Vorträge, Filme und das geschriebene Wort gefördert.

Eine weitere Maßnahme zur Förderung des vollwertigen Bergmannes ist die **zusätzliche Berufserziehung** durch die Deutsche Arbeitsfront. Die vom Fachamt Bergbau ins Leben gerufenen Arbeitsgemeinschaften vermitteln dem erwachsenen Bergmann Kenntnisse auf allen Gebieten und erziehen zum unsicheren und wirtschaftlichen Arbeiten, d. h. zur vollkommenen Verrichtung der Bergarbeit. Die freiwillige Teilnahme an diesen Arbeitsgemeinschaften läßt die Gefolgschaft zu einer alle miteinander verbindenden Betriebsgemeinschaft ineinandervachsen, wodurch zwangsläufig eine Leistungsgemeinschaft im Bergbau entsteht. Nationalsozialistische Berufserziehung am Bergmann fördert die Arbeitsfreudigkeit und Liebe zum Beruf; sie schafft den zufriedenen Bergmann, der willensstark genug ist, die ihn umgebenden Gefahren abzuwehren, während der unzufriedene diese Willensstärke nicht aufzubringen vermag.

Vollkommene Verrichtung der Bergarbeit ist Unfallverhütung!

Unter Unfallverhütung im Bergbau versteht man den Einsatz aller Maßnahmen und Hilfsmittel, die Leben und Gesundheit der Bergmänner schützen sollen. Die hierdurch erhaltene Arbeitskraft schafft sowohl größere materielle wie ideelle Werte.

Sie sollen im Folgenden näher behandelt werden, wobei dem Bergmann die vollkommene Verrichtung der Bergarbeit in der Praxis vorgeführt wird.

Zu den Maßnahmen zur Bekämpfung der Unfallgefahren des Bergbaues, insbesondere der Bekämpfung des Steinfalles in städtischen Strecken gehört auch der **Stahlstreckenausbau**.

I. Stahlstreckenausbau im Bergbau

1. Allgemeines

Schon im I. Teil des „Bergmanns-Katechismus“ wurde darauf hingewiesen, daß der Stein- und Kohlenfall im Abbau und Strecke die größte Gefahrenquelle des Bergbaues darstellt. Er weist den größten Prozentsatz an Unfällen auf. Schon wirken sich die seitens der Bergbehörde, Unternehmer und Wissenschaft auf Grund der wissenschaftlichen Forschung über Wesen und Auswirkung des Gebirgsdrucks erlassenen Maßnahmen auf

dem Gebiete des Steinfalles günstig aus und zeigen erfreulicherweise gute Fortschritte.

Nach der amtlichen Unfallstatistik für den Steinkohlenbergbau in Preußen ist die Gesamtzahl der tödlichen Unfälle, auf 10 000 Mann berechnet, durch Steinfall im Abbau von 288 im Jahre 1926 auf 144 im Jahre 1935 zurückgegangen, während durch Steinfall in söhligen Strecken die Zahl in demselben Zeitraum sogar von 185 auf 58 zurückging. Der überwiegende Rückgang der tödlichen Unfälle durch Steinfall in söhligen Strecken gegenüber dem Rückgang im Abbau tritt noch deutlicher bei den Gesamtunfällen in die Erscheinung. Hier ist ein Rückgang in söhligen Strecken von 9 271 im Jahre 1926 auf 3 402 im Jahre 1935 zu verzeichnen, während im Abbau in demselben Zeitraum nur ein Rückgang von 19 090 auf 10 140 erreicht werden konnte. Dieser wesentliche Rückgang der Unfälle durch Steinfall in söhligen Strecken ist neben der Einführung der mechanischen Förderung in der Hauptsache auf die Einführung des Stahlstreckenausbauens zurückzuführen. Hierfür ein Beweis aus dem vorliegenden Material einer Zeche im rheinisch-westfälischen Steinkohlenrevier:

Im Jahre 1928 sind in den Hauptförderstrecken dieser Zeche 82, im Jahre 1929 131 und im Jahre 1930 76 entschädigungspflichtige Unfälle entstanden. 35 bis 40 Prozent davon sind lediglich bei Instandsetzungsarbeiten am Ausbau, 25 bis 30 Prozent bei der Förderung und Fahrung und der Rest durch den Gebrauch von Werkzeugen und auf sonstige Weise erfolgt. Die genannte Steigerung von 82 auf 131 entschädigungspflichtige Unfälle ist auf die Verschlechterung des Holzausbauens zurückzuführen, während die Abnahme der Unfälle auf 76 im Jahre 1930 durch den im November 1929 einsetzenden Stahlstreckenausbau erreicht wurde. Diese Zahlen zeigen, welche große Bedeutung der Frage des Streckenausbauens im Grubenbetrieb beizumessen ist.

Erst die Erkenntnis über Wesen und Auswirkung des Gebirgsdrucks auf einen Hohlraum hat zum Stahlausbau, zur modernen Ausbautechnik im Grubenbetrieb geführt. Es muß daher Aufgabe sein, den Bergmann soweit wie möglich über diese Zusammenhänge aufzuklären, weil sie dazu angetan sind, die Unfälle durch Steinfall in söhligen Strecken zu verringern. Die moderne Ausbautechnik verlangt Kenntnis des Gebirges und seine Auswirkung auf den Ausbau sowie seine vorschriftsmäßige Einbringung und gewährt dafür eine größere Sicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Während die Wahl der Ausbaumart dem Führer des Betriebes überlassen bleibt, hat der Hauer die Einbringung des Ausbaues sorgfältig und gewissenhaft auszuführen. Die Praxis zeigt Beispiele, daß gerade die Einbringung des Ausbaues von größter Wichtigkeit für die Haltbarkeit und Tragfähigkeit jeder Ausbaumart ist. Trotz sorgfältigster Wahl hat mancher Streckenausbau die erforderliche Sicherheit nicht gewährt, weil er unsachgemäß eingebracht worden war.

Im Anfang der Einführung des Stahlausbauens in Strecken und Förderwegen verblieb man beim Türstoch und ersetzte die hölzernen Stempel durch

Kappen, durch alte Eisenbahnschienen oder Neueisen. Gleich wie man beim Holzausbau die Vorzüge einer hohen Nachgiebigkeit erkannt hatte, versuchte man, sich diese Vorteile auch beim Stahlstreckenausbau unter Verwendung von Kappschienen und Kappwinkeln der verschiedensten Konstruktionen zunutze zu machen. Diese Verbindungselemente für den Stoßstempel und für die Stirklappe sind auch heute noch im Grubenbetrieb anzutreffen. Sie dienen alle mehr oder weniger der Nachgiebigkeit und Gelenkigkeit des eisernen Türstockausbaues. Man ist jedoch bei dieser Ausbaumform nicht stehengeblieben, sondern ist immer mehr zur Rund- und Spitzbogenform übergegangen, weil diese Formen neben der größeren Wirtschaftlichkeit auch eine größere Betriebssicherheit gewähren, trägt doch im ungünstigsten Falle der Kreisring, selbst bei ungleicher Belastung, immer noch das Sechsfache einer geraden, hochkant eingebauten Klappe.

Der moderne Grubenbetrieb zeigt sich insbesondere in der Zusammenfassung der Betriebe. Es werden zwar weniger Strecken und Förderwege benötigt, dafür erhalten sie aber durch Zunahme der Länge und der zu bewältigenden Fördermengen erhöhte Bedeutung. Das Auftreten eines Bruches in den nunmehr lebenswichtigen Förderwegen verursacht eine Förderstörung, deren Ausfall in den wenigsten Fällen wieder einzuholen ist.

Die zweckmäßigste Ausbaumform für die erforderliche Betriebssicherheit in diesen lebenswichtigen Förderstrecken ist diejenige, die sich der sich natürlich bildenden Gewölbeform des Gebirges anpaßt. Die natürliche Bruchform ist im Bergbau bei den Schiefen und Sandsteinen diejenige des Bogens.

Beim Streckenauffahren und beim Abbau der Flöze wird der Spannungszustand des umgebenden Gebirges weitgehend gestört. Aufgabe eines jeden Ausbaues ist es, den Entspannungszustand des Gebirges beschleunigt herzustellen, d. h. die hierbei auftretenden Zug-, Druck-, Biege- und Schubkräfte zur Ruhe zu bringen.

Wird ein Ausbau in Ring- oder Bogenform eingebracht, zu welcher sich Stahlprofile leicht biegen lassen, so werden dabei längst nicht so große Gebirgsdrücke ausgelöst wie z. B. auf einen üblichen Türstockausbau. Die Ring- und Bogenform paßt sich der natürlichen Gewölbeform des Gebirges an und kann dadurch schwersten Druck aufnehmen.

Für den Stahlstreckenausbau im Bergbau sind besondere Profile und Spezialprofile vorgesehen. Diese haben eine größere Höhe als Breite. Sie werden stets hochkant eingebaut, da die Tragfähigkeit beträchtlich herabsinkt, wenn die Eisen breitkant liegen. Eine gekantete Kappschiene trägt nur noch ein Viertel der Last wie die hochkant stehende.

Das Verkranten der Segmente verhütet man durch sorgfältiges Einlegen von Holzknuipeln oder durch Flach- oder Rundisenverbolzung. Durch das Verbolzen der Streckenbögen oder -ringe gegeneinander verhindert man, daß bei übermächtigen Drücken die Eisen nach der Seite hin ausbiegen.

Die Aufgabe des Verzuges und der Verpackung besteht darin, den Gebirgsdruck gleichmäßig über den ganzen Streckenbogen hin zu verteilen. Vezug und Verpackung müssen daher überall gleichmäßig sein und so aus-

geführt werden, daß keine Hohlräume am Streckenstoß und Firste mehr verbleiben. Außerdem verhindert ein genügend starker Verzug das Eindringen loser Gesteinschalen in den Streckenraum, wodurch eine reibungslose Förderung gewährleistet und die Steinfallgefahr verringert wird.

Zur Sicherung gegen Steinfall aus der Firste muß vor Einbringen des eigentlichen Streckenausbau's vorgepfändet werden. Zur Vorpfändung als Sicherung gegen Steinfall hat sich eine Vorpfändungsbühnenart bewährt, die aus drei Vorpfändschienen besteht. Die Schienen sind in Fangklauen in der Streckenfirste und an den beiden Seitenstößen der letzten Ausbauzinnerng aufgehängt, auf deren Enden Bohlen gelegt werden. Bei etwa ausbrechenden Gesteinschalen gleiten diese auf den nach den Stößen geneigten Bohlen ab. Eine weitere Vorpfändungsart, die gleichzeitig beim Einbauen das erste Firstensegment des Ausbaues trägt, ist in Abb. 11 beim Einbau der Toussaint-Heinrichmann-Bögen dargestellt. Auch diese Vorpfändung gewährleistet eine einwandfreie Einbringung des Stahlstreckenausbau's in Rundform und sichert die Ausbaumannschaft vor Steinfall.

Zum Zwecke der Herbeiführung des Spannungsausgleichs unterscheidet man beim Stahlstreckenausbau zwischen starren und verformungsfähigen Ausbau.

Den verformungsfähigen Ausbau teilt man wiederum ein in nachgiebige und gelenkige Rahmen (Polygonausbau).

Während beim Streckenausbau in starrer Ausföhrung nur eine Verformung durch das Material selbst, etwa durch Ueberschreitung der Streckgrenze des Materials oder durch die Verbindungselemente eintreten kann, sind bewegliche oder nachgiebige Rahmen dahingegen schon durch die Eigenart der Konstruktion formveränderlich. Daher auch die Forderung für die starre Ausföhrung, daß die eine starre Verbindung herstellenden Laschen dieselbe Tragfähigkeit besitzen sollen, wie jeder andere Punkt des Streckenbogens oder -ringes. Diese Forderung wird von Laschen erfüllt, die die gleiche Höhe wie das Eisen haben, das zu dem Bogen oder Ring verwendet wird, oder die es ganz umklammern (Klammerlasche).

Der gelenkige oder Polygonausbau ist durch die Anordnung der Gelenke verformungsfähig, wobei die Drucklinie des Rahmens durch die Gelenkpunkte geleitet wird, wodurch gefährliche Biegungsbeanspruchungen in den Ausbauelementen vermieden werden. Außer der Fähigkeit des Polygonausbaues, seine Form zu ändern, wird durch Einschaltung von Quetschhölzern eine ausreichende Nachgiebigkeit erreicht, die den zunehmenden Druck aufzunehmen vermag, so daß der Gleichgewichtszustand in der Entspannungszone beschleunigt hergestellt wird.

Als besondere Profile bzw. Spezialprofile, die im Bergbau für den Stahlstreckenausbau verwandt werden und die im Folgenden einzeln gewürdigt werden, sind zu nennen: Kokaleisen, Brettflanschträger, symmetrische Profile, U-Eisenprofile, Altschienen, Toussaint-Heinrichmann-Profil und Eisenpolygonausbau, wozu in der Hauptsache gegläubte Altschienen verwendet werden.

2. Stahlstreckenausbau aus Pokaleisen

Unter den Stahlprofilen, die im Bergbau beim Streckenausbau verwendet werden, befindet sich auch das Pokaleisen der August-Thyssen-Hütte A.-G., Hamborn.

Pokaleisen ist, wie Abb. 1 zeigt, ein ungleichflanschiges Profil, das durch seine Form und der an bestimmten Stellen günstig verteilten Materialanhäufung höchste Tragfähigkeit aufzunehmen und größeren Druck- und Bieungsbeanspruchungen standzuhalten vermag, so daß seine Verwendung bei gegebenen Verhältnissen in starrer Ausführung und unter Abstimmung der geeigneten Profilquerschnitte und günstiger Stoßverlaskung vorteilhaft erscheint.

Aber auch für den nachgiebigen Stahlstreckenausbau hat sich das Pokaleisen in hohem Maße als geeignet erwiesen. Stahlstreckenausbau aus Pokaleisen der August-Thyssen-Hütte A.-G. in seiner neueren Formgebung und Materialaufbereitung ist in der Lage, großen Druck aufzunehmen und die Entspannung des Gebirges beschleunigt herzustellen, ohne das Material bis zur Streckgrenze zu beanspruchen. Das Pokaleisen hält größten Bieungsbeanspruchungen stand und hat in der Praxis gezeigt, daß selbst bei hohen Drücken keinerlei Knickungserscheinungen aufgetreten sind.

Den verschiedenen Verhältnissen der Zechen Rechnung tragend, gelangen für den Bergbau die Pokalprofile d, e, f und g zur Verwendung mit Gewichten von 20 bis 38,2 m/kg, woraus hervorgeht, daß das Pokaleisen in einer genügenden Anzahl von Stärken zur Verfügung steht. Vergleiche hierzu Abb. 1.

Die Formgebung des Stahlstreckenausbauers aus Pokaleisen entspricht in allen Ausführungen der Bruchbildung des Gebirges, d. h. die des Spitz- oder Kreishogens.

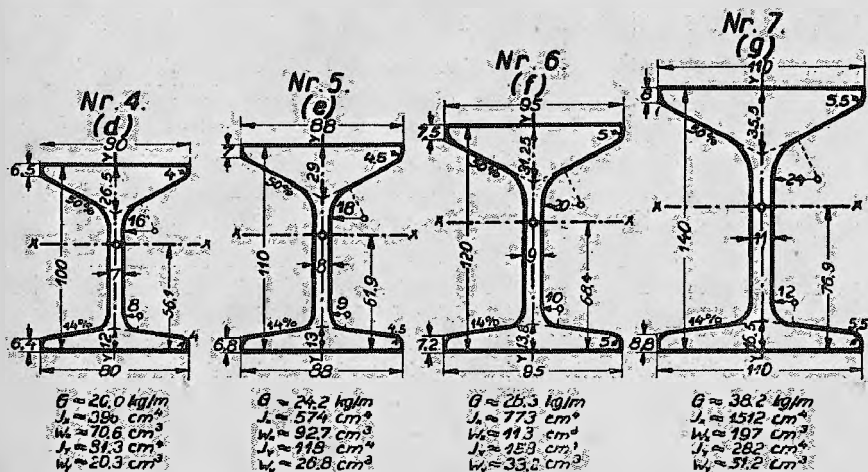


Abb. 1. Pokaleisenprofile

Wie bei allen Streckenausbauarten sind auch beim Stahlstreckenausbau aus Potaleisen die Verbindungsstellen der Segmente die wichtigsten Stellen des Ausbaues. Hier bietet Potaleisen einen besonderen Vorteil, der darin besteht, daß das Potaleisen infolge der Materialanhäufung an bestimmten Stellen ein gutes Anliegen der Laschen (Klammerlaschen) gestattet. Die günstigen Anzugsflächen der kräftig gehaltenen Klammerlasche ergeben auf das Potaleisen gute Bindungskraft, wodurch eine hohe Belastung ermöglicht wird. Die Verbindungsstellen können beim Potaleisen so stark gewählt werden, daß sie der Stärke des Profileisens gleichkommen. Die günstigen, bereits erwähnten Anzugsflächen des Potaleisens machen daher dieses Profil für den nachgiebigen Stahlstreckenausbau besonders geeignet. Wahlweise können bei der Klammerlasche, wie Abb. 2 zeigt, noch zusätzliche Querschölzer Verwendung finden, die innerhalb der Klammerlasche gelagert sind.

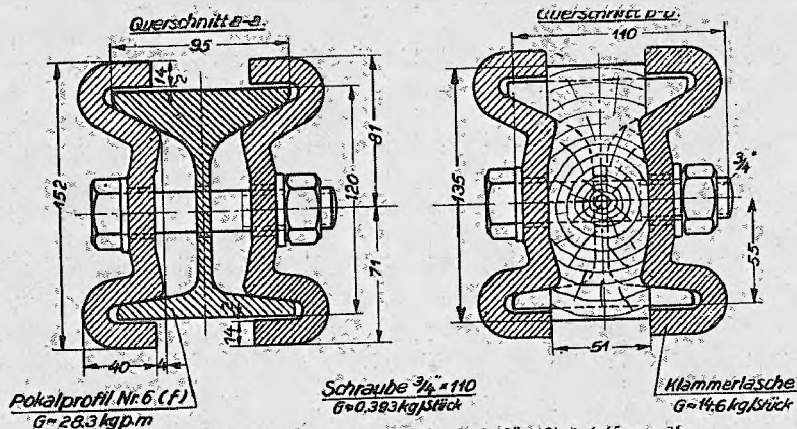


Abb. 2. Klammerlaschenverbindungen für Potaleisenausbau

Der Stoßverlassung an den aus mehreren Tragsegmenten bestehenden eisernen Grubenausbauen in Ring- oder Bogenform kommt die größte Bedeutung zu. Der als Tragkonstruktion geltende eiserne Grubenausbau kann den Druck- und Zugbeanspruchungen in der Grube nur dann vollkommen gerecht werden, wenn die Ueberbrückung der Stoßstellen keinen Schwachpunkt darstellt.

Die bisher in der Grube gemachten Erfahrungen und Erkenntnisse haben dazu geführt, brauchbare Stoßverlassungen zu schaffen. Immerhin hatten diesen bis jetzt vorliegenden Laschenausführungen noch mancherlei Mängel an, welche sich auf die Haltbarkeit des Grubenausbau nachteilig auswirkten.

Die Tragfähigkeit einer Stoßverlassung hängt in erster Linie von der Laschenquerschnittsform ab, d. h. es muß eine in Anlehnung an das zu verlassende Tragprofil günstige Form gefunden werden. Die günstigste Laschenquerschnittsform ist die profilierte Lasche, welches das zu ver-

laschende Tragprofil bis auf ein geringes vollständig umflammt. Durch diese fast vollkommene Umfassung des Tragprofils wird dasselbe allseitig gehalten und unterstützt, so daß ein Ausweichen der Tragprofilenden und damit eine Schwächung des Ausbaues vermieden wird.

Die Laschenstärke muß im richtig abgestimmten Verhältnis zu dem zu verlassenden Tragprofil stehen, wobei zur Erreichung einer einwandfreien Verlassung darauf Bedacht zu legen ist, daß die hauptsächlichste Beanspruchung in die stärkste und hierfür günstige Laschenpartie gelegt wird. Die Befestigungsmittel, wie Schrauben, Keile, Schellen oder dergl. dürfen nur die ihnen zugewiesene Aufgabe der Befestigung und Anpressung erfüllen, sollen aber nicht übermäßig beansprucht werden.

Alle unnützen die Tragprofile und Laschen schwächenden Bearbeitungen wie Lochungen, Aussparungen oder dergl. sind Bruchursachen und daher zu vermeiden oder nötigenfalls nur an Stellen anzubringen, welche beide Teile nicht schwächen. Die richtige Laschenlänge ist ein wichtiges Moment für eine ausreichende Haltfestigung und gute Verspannung der Profilenden. Die Verlassung soll möglichst in allen Tragachsen gleich kräftig ausgebildet sein, um einer stärkeren Verbiegung in jeder Richtung entgegenzuwirken, hierbei ist jedoch eine übergroße Materialanhäufung zu vermeiden.

Für die Verlassung von Grubenausbauen in Hauptstrecken ist es besonders wichtig, daß dieselbe ausreichend bindeträftig gestaltet wird, d. h. außer der richtigen bereits vorerwähnten Laschenlänge müssen die Verbindungsmittel so bemessen und angebracht sein, daß ein Austreten der Tragprofilenden aus dem Bereich der Verlassung, bei etwa eintretender einseitiger Belastung, vermieden wird. Eine Formveränderung des Laschenquerschnitts darf bei örtlicher Belastung auf den Laschenstoß nicht eintreten, wie das bei Flachlaschen und solchen mit über die Tragprofile hinausragenden geraden Enden und einer ausschließlichen Verbindung in der Laschenmitte der Fall ist. Bei diesen letzten Laschen kann es passieren, daß die überragenden geraden Enden durch First- oder Seitendruck nach der Seite des Tragprofils hin abgebogen werden und die Lasche ihre ursprüngliche Form und somit ihre Tragfähigkeit verliert.

Vorteilhaft ist, wenn die Stoßverlassung auch bei der starren Ausführung noch eine geringe Nachgiebigkeit zuläßt, welche eine gewisse Anpassung des Ausbaues an die Form des Gebirges herbeiführt; dies wird außer durch die richtige Stärkenabstimmung durch die Wahl der geeigneten Materialfestigkeit erreicht.

Wenn das Vorhergesagte allgemein für eine gute starre Laschenverbindung Gültigkeit haben soll, so kommen für Laschenverbindungen mit einer Nachgiebigkeit der Tragprofilenden insbesondere noch folgende Forderungen in Betracht:

Bei einer Verlassung für den nachgiebigen Grubenausbau muß die Lasche eine der erwünschten Nachgiebigkeit entsprechende ausreichende Länge haben. Da die Laschen vor Erschöpfung der Nachgiebigkeit die gleiche Beanspruchung wie das Tragprofil auszuhalten haben, muß der aus zwei

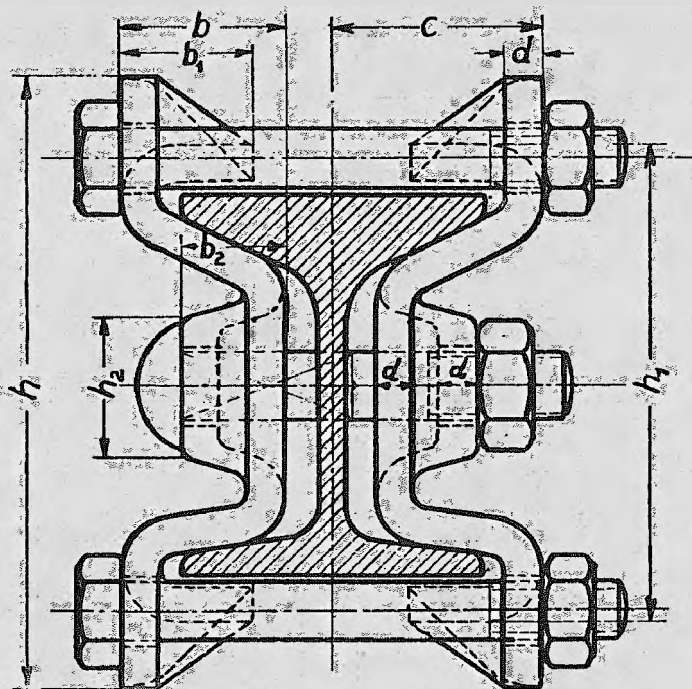


Abb. 3. Ohren-Klammerlaschenverbindung für Potaleisenausbaubar.

Hälften bestehende Laschenquerschnitt mindestens so stark sein wie das Tragprofil.

Die Einschaltung von Quetschpolstern aus Holz oder dergl. sollte man möglichst vermeiden, da diese einerseits eine nachteilige Formgebung der Lasche bedingen und andererseits dem erhöhten Pressdruck nicht den erforderlichen Widerstand entgegensetzen können, außerdem treten durch das unvermeidliche Austrocknen des Holzes Lockerungen der Befestigungsmittel ein, welche ein ständiges Anziehen derselben notwendig machen.

Was bei der starren Laschenverbindung hinsichtlich der Schwächungen durch Lochungen, Aussparungen oder dergl. gesagt wurde, trifft in erhöhtem Maße für Laschen mit nachgiebigen Tragprofilenden zu. So werden beispielsweise Laschen, welche mit der verlangten Nachgiebigkeit entsprechenden Langlöchern versehen sind, durch diese so stark geschwächt, daß sich die Laschenstege in der Laschenkammer nach innen durchbiegen. Infolgedessen ist ein ständiges Anziehen der Laschenschrauben erforderlich, hierdurch wenden sich die über den Flansch des Ausbauprofils reichenden Umklammerungen von den Flanschen ab. Aus diesem Grunde dürfen die Befestigungsmittel wie Schrauben, Keile oder dergl. nicht durch die Tragprofil- und Laschenstege hindurchgeführt, sondern müssen an einer anderen günstigeren Stelle angebracht werden und die Lasche auf ihrer ganzen Länge führen. An Stelle

der unzureichenden nachgiebigen Zwischentagen muß die verzögernde Nachgiebigkeit der Tragprofilenden durch eine sich steigende Reibung Eisen auf Eisen erzielt werden, wobei beim Zusammentreffen der Tragprofilenden ein fester Sitz gewährleistet ist.

Laschenverbindungen, welche diesen vorerwähnten Anforderungen entsprechen, dürfte die in Abb. 3 wiedergegebene Konstruktion der August-Ebbsen-Hütte A.-G., Hamborn, sein.

Im Nachstehenden sollen die Konstruktionen und deren Anwendungsmöglichkeit im Grubenbetrieb kurz beschrieben werden:

Es handelt sich um eine sogenannte Ohren-Klammerlasche, für die Folge „Olla“-Lasche genannt.

Die Olla-Lasche hat eine an das zu verbindende Profil angelehnte Form, wobei die Ausbauprofile allseitig umfaßt werden. Von besonderer Bedeutung ist, daß diese Olla-Lasche die Verbindung von loschreien Profilenden in vollkommener Weise gestattet. Durch den Fortfall der Lochungen im Steg des Profils wird eine gefährliche Bruchursache behoben, welche sich ganz besonders bei den verlangten höheren Materialfestigkeiten bei den Grubenausbauen sehr unangenehm auswirkte und manchen der letzteren vorzeitig zerstörte. Die Verschraubung der Olla-Lasche erfolgt durch über das zu verbindende Tragprofil hinausragende Ohren, welche an den Laschenenden oder im ersten Viertel der Laschenlänge vorgesehen werden können. Die durch die Laschenohren geführten Schrauben pressen die Laschenhälften auf deren ganzen Länge in ihrer oberen Partie gegen die Flanscheninnenseite der Tragprofilenden, hierdurch werden diese stark ausgeführt (Abb. 3). Die mittlere Schraube oder Keilbolzen ergänzt diese Anpresswirkung in der mittleren Partie des Laschensteges. Zur Verbreiterung dieser Anpresswirkung nach den Laschenenden hin besitzt die Lasche im mittleren Teil des Steges eine kumpelförmige Aufpressung, letztere trägt wesentlich zur Erhöhung der Steifigkeit und des Tragvermögens bei. Dadurch, daß die Lasche bis auf die geringe Ohrenbreite das Tragprofil vollständig umklammert, werden die Ohrenschrauben nur unwesentlich beansprucht. Der mittlere Bolzen kann einen runden oder rechteckigen Querschnitt haben.

Die Olla-Lasche kann sowohl für den starren als auch für den nachgiebigen Ausbau ohne eine wesentlich in die Erscheinung tretende Formveränderung Verwendung finden. Zu diesem Zweck wird bei den Laschen für nachgiebige Stößen der mittlere Teil der Umklammerungen nach innen bogenförmig verlaufend ausgebildet, d. h. der Innenabstand der Umklammerung verringert sich je nach dem erwünschten Reibungswiderstand um ein gewisses Maß. Die Laschenlänge wird entsprechend der verlangten Nachgiebigkeit bestimmt. Nach vollständiger Erschöpfung der Nachgiebigkeit wird die mittlere Schraube oder der Keil fest angezogen und dadurch eine starre Verbindung erreicht.

Zusammenfassend kann erklärt werden, daß die Olla-Lasche gegenüber anderen Laschenausführungen folgende Vorteile hat:

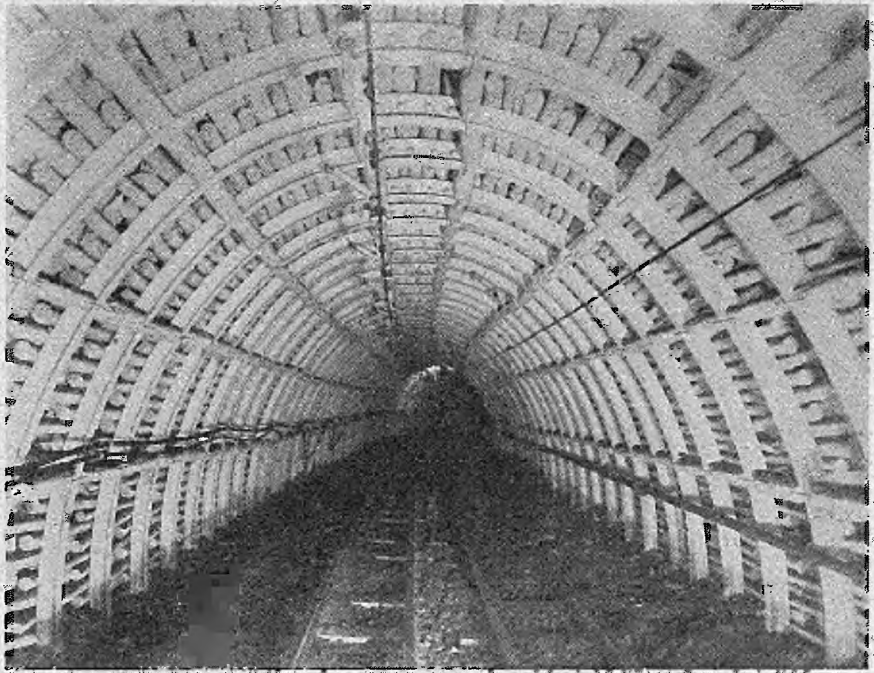


Abb. 4. Zweiteiliger Vokaleisenausbau in starrer Ausführung
in einer Hauptförderstrecke

1. Die Verbindungsmöglichkeit lochfreier Tragprofilenden und somit Ausschaltung der hohen Bruchgefahr in den Löchern.
2. Fester Preßsitz der Umklammerung auf der ganzen Laschenlänge.
3. Zusätzliche Preßwirkung durch die Einschaltung einer Schraube oder eines Keiles in der Laschenmitte.
4. Erhöhte Steifigkeit des Laschensteiges durch die kumpelförmige Aufpressung.
5. Geringe Beanspruchung der Schrauben oder Keile.
6. Ausgestaltungsmöglichkeit der Olla-Lasche für den nachgiebigen Ausbau nach dem Prinzip der Reibung Eisen auf Eisen.
7. Gesicherte starre Stoßverbindung nach Erschöpfung der Nachgiebigkeit.
8. Ausschaltung jeglicher Quetschposten.
9. Größte Preiswürdigkeit gegenüber anderen Laschenausführungen für den nachgiebigen Stoß.
10. Verminderung der Unfallgefahr durch zu Bruch gehende Ausbausegmente.

Der starre Stahlstreckenausbau aus Vokaleisen gelangt in offener und geschlossener Bauart zur Anwendung. Bei offener Bauart mit zwei

Segmenten verbindet die Klammerlasche die beiden Segmentenden in der Firste und schließt hier die Gewölbeform des Ausbaues ab, während die nach unten verlaufenden als Beine auf die Sohle aufgestellt werden, die infolge ihrer leicht beigehaltenen Wölbung großen Firsten- und Seitendruck aufnehmen können (siehe Abb. 4).

Ein weiterer starrer Stahlstredenausbau aus Potaleisen in offener Bauart zeigt Abb. 5. Bei diesem dreiteiligen Gestellbogenausbau ist das mittlere Bogenstück beim Einbau der Stredenfirste zugeneigt, während die anschließenden Bogenstücke zu beiden Seiten auf die Sohle aufgesetzt werden. Die Formgebung des mittleren Bogenstückes gewährleistet die An-



Abb. 5. Starrer Stahlstredenausbau aus Potaleisen als dreiteiliger Gestellbogenausbau in einem Ortsquerschlag



Abb. 6. Dreiteiliger Ring für Grubenausbau aus Kotalleisen in stativer Ausführung im Hauptquerschlag

passung an die natürliche Bruchform des Gebirges. Wie die Abb. erkennen läßt, benutzt man diesen Ausbau gern in eingeleistigen Strecken, Orts- und Wetterquerschlägen, wobei die Spitzbogenform großem Druck standzuhalten vermag und die auf Strebe gestellten Beine großen Seitendruck aufnehmen können.

Handelt es sich dagegen um allseitig auftretenden Druck, dann kommt man mit der offenen Bauart nicht mehr aus und muß zur geschlossenen Bauart übergehen. Das Auftreten des Druckes in einem Querschlag oder Nichtstrecke wird um so größer sein, je mehr diese Strecken durch den umgehenden Abbau beeinflusst werden.

Bei dem in Abb. 6 dargestellten dreiteiligen Ring für Grubenausbau aus Kotalprofilen d, e, f und g mit Klammerlaschen handelt es sich um eine geschlossene Bauart. Die Stoßstellen sind so angeordnet, daß sie alle über der Sohle liegen, wo sie gut beobachtet werden können. Dieser Ausbau findet hauptsächlich in Hauptförderstrecken Verwendung, wo der Transport der Segmente keine Schwierigkeiten bereitet und dort, wo man infolge der Stabilität des Ausbaues nicht mehr Verbindungsstellen wählt, wie eben nötig sind.

Kommt noch ein zusätzlich zu erwartender Firsiendruck hinzu, der sich nachteilig auf die Stoßstelle in der Firse auswirken kann, dann geht man



Abb. 7. Vierteiliger Ringausbau aus Potalbleisen in starrer Ausführung in einer im Auffahren begriffenen Richtstrecke

zum vierteiligen Ringausbau über, der in Abb. 7 dargestellt ist. Allerdings hat man bei dieser Ausbautart den Nachteil, daß die beiden unteren Stoßverbindungen unterhalb der Sohle zu liegen kommen, wo sie der Sicht entzogen sind. Da aber allgemein diese Bauart dort Verwendung findet, wo sowohl Firsen- wie Sohlen- und Seitendruck auftreten oder erwartet werden, weisen gerade diese Stellen keine Stoßstellen auf und gewährleisten größte Druckaufnahmefähigkeit.

Die Vielseitigkeit der Verwendung des Potalbleisens beim Streckenausbau in starrer Ausführung sowohl in offener oder geschlossener Bauart zeigen die folgenden Abbildungen. Wie Abb. 8 zeigt, wird hier der Potalbleisen- ausbau zum Nachbauen einer zusammengedrückten Strecke benutzt. Die Abb. zeigt die Anwendung des dreiteiligen Stahlstreckenausbauens aus Potalbleisen in offener Bauart, der nunmehr in der Lage ist, einen Dauerausbau abzugeben.

Abb. 9 läßt die Anwendung des dreiteiligen Stahlstreckenausbauens aus Potalbleisen in starrer Ausführung und geschlossener Bauart beim Nachbauen einer in Ziegelfsteinmauerung ausgebauten verdrückten Strecke ausgebauten verdrückten Strecke erkennen. Daß zu diesem Ausbau verwandte Profil ist eines der stärksten Potalprofile, so daß der Potalbleisen- ausbau auch bei dieser Strecke den Dauerausbau abzugeben vermag.

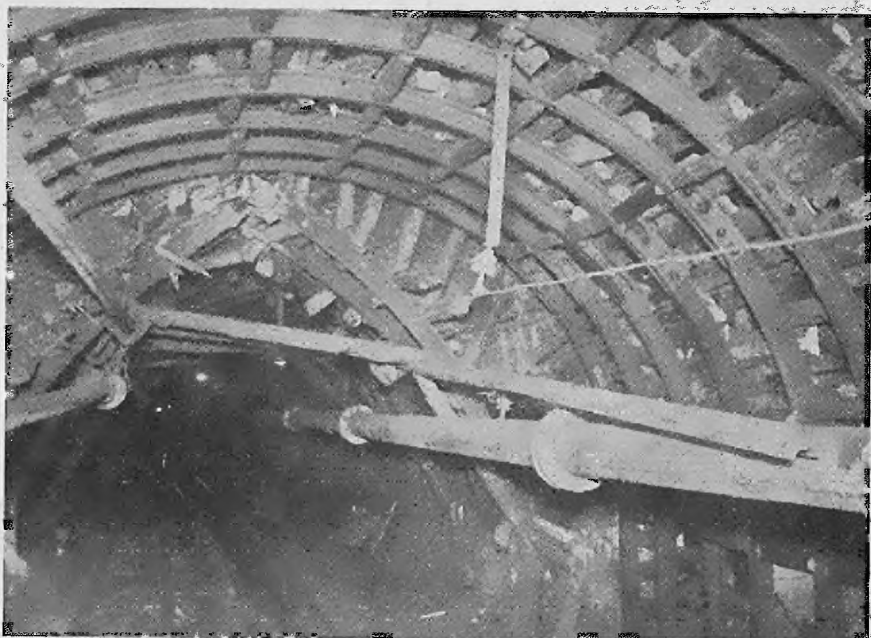


Abb. 8. Dreiteiliger Gestellbogensausbau aus Pofaleisen in starrer Ausführung Nachbauen einer zusammengedrückten Förderstrecke



Abb. 9. Dreiteiliger Ringausbau aus Pofaleisen in starrer Ausführung zum Nachbauen einer in Siegelsteinmauerung ausgebauten verdrückten Hauptförderstrecke

Wie Abb. 10 zeigt, benutzt man auch in Fülllörtern den Potaleisenausbau in offener und starrer Ausführung. Die Art dieser Verwendung des Potaleisens erfreut sich steigender Beliebtheit und hat bisher zu keinerlei Beanstandungen Anlaß gegeben. Der Ausbau ist dreiteilig, wobei die Stoßverlärnungen in der Firste und an den beiden Seitenstößen liegen.

Auch hat man schon, wie aus Abb. 11 hervorgeht, den starren Potaleisenausbau dort eingesetzt, wo Betonformsteine versagt haben. Charakteristisch ist bei dieser Ausbauart die Anbringung des Verzuges, der als Verstrebung der einzelnen Baue gegeneinander durchgeführt worden ist. Man erreicht hierdurch eine bessere Stabilität des ganzen Ausbaues, so daß das Material bis zur Steckgrenze ausgenutzt werden kann.

In Abb. 12 ist der starre Potaleisenausbau in offener Bauart bei der Abzweigung von einem Querschlag in einer Richtstrecke dargestellt. Wie im hinteren Teil des Bildes zu erkennen ist, handelt es sich ebenfalls um das Nachbauen einer in Holz ausgebauten Strecke.

Schließlich sei noch auf die Verwendung des Potaleisenausbaues beim Ausbau von besonders wichtigen Grubenräumen hingewiesen. Wie Abb. 13 zeigt, handelt es sich hier um eine beigegebene Verstärkung des Ausbaues in einer Brennstammer, und zwar in Verbindung mit Betonformsteinen. Die Erfahrungen dieser Zeche mit Betonformsteinen haben zu der Erkenntnis geführt, zur Verstärkung des Betonsteinausbaues von vornherein



Abb. 10. Dreiteiliger Potaleisenausbau in starrer Ausführung auf einem Füllort



Abb. 11. Starrer Gestellbogenausbau aus Potaleisen mit eisernen Verstrebungen

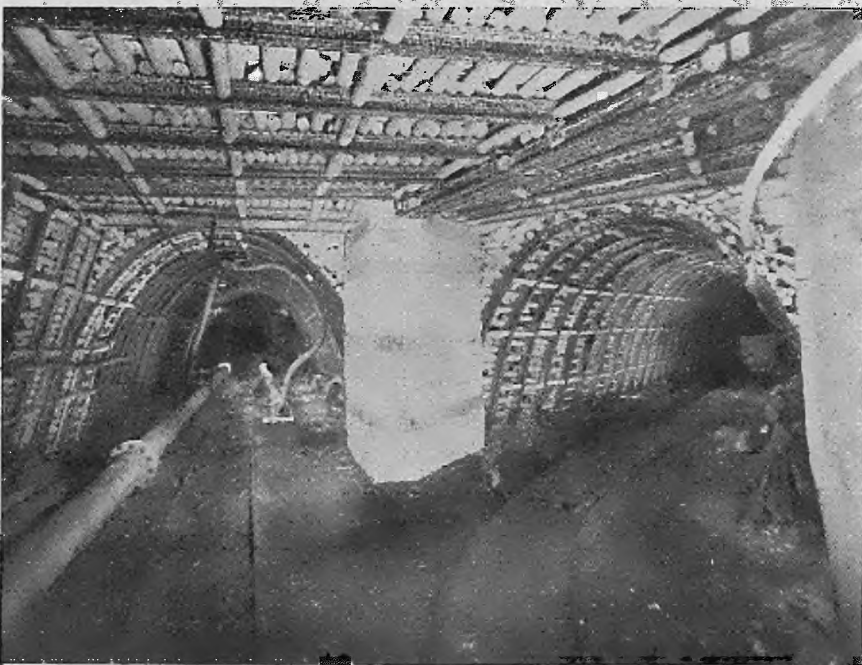


Abb. 12. Starrer Gestellbogenausbau aus Potaleisen einer Nichtstrecke und in einem Querschlag



Abb. 13. Starrer dreiteiliger Gestellbogenausbau aus Potaleisen in einer Bremskammer zur Verstärkung des Betonformsteinausbaues.

Potaleisen heranzuziehen; außerdem wird, wie die Abb. erkennen läßt, der Pflicht „Schönheit der Arbeit“ Rechnung getragen.

Nachgiebiger Stahlstreckenausbau muß die Eigenschaft besitzen, unter Druckbeanspruchung seinen Umfang zu vermindern. Die Nachgiebigkeit dieser Ausbauart muß so groß sein, daß der Ausbau einem seine Biegefestigkeit übersteigenden Druck ausweichen kann, ohne verformt zu werden, wobei er aber gleichzeitig in der Lage sein muß, dem Gebirgsdruck einen wachsenden Widerstand entgegenzusetzen, damit die Entspannung des Gebirges allmählich zur Ruhe kommt. Zur Erreichung der Nachgiebigkeit müssen die Stoßverbindungen eine genügend gleichmäßig starke Verbindung der Bauteile untereinander gewährleisten und infolge ihrer besonderen Ausbildung in der Lage sein, eine Verkürzung des Umfanges zu gestatten. Bei diesen Vorgängen wird sowohl Reibungs- wie Formänderungsarbeit geleistet. Außer der im Anfang erwähnten Olla-Lasche dienen Quetschhölzer aus Tannen- oder Eichenholz, Weiß- oder Rotbuche der Druckabbremmung.

Der nachgiebige Stahlstreckenausbau aus Potaleisen ist bislang, da die Nachgiebigkeit bisher beschränkt war oder auf Grund der weniger geeigneten Verbindungselemente weniger im Gebrauch gekommen. Heute kann man sagen, daß auch bei diesem Profil die Schwierigkeiten zur Erreichung der erwünschten Nachgiebigkeit überwunden, ja, am vorteilhaftesten zur Anwendung zu bringen sind. Je nach den bergbaulichen Verhältnissen kann man einen beschränkt nachgiebigen (siehe Olla-Lasche) oder einen unbe-

beschränkt nachgiebigen Ausbau aus Potalbleisen in Verbindung mit einem anderen Spezialbleisen schaffen.

In Abb. 14 ist ein nachgiebiger Ring für den Stahlstreckenausbau aus Potalbleisen mit Klammerlaschen und Quetschholzeinlage in geschlossener Bauart als vierteiliger Ringausbau dargestellt. Wie aus dem Bilde hervorgeht, zeigt dieser Stahlring eine beschränkte Nachgiebigkeit, wobei je Stoß etwa 150 mm Nachgiebigkeit erreicht wird, d. h. auf den ganzen Umfang $4 \cdot 150 = 600$ mm. Diese Nachgiebigkeit wird durch Länglochung teils im Steg, teils in der Klammerlasche erreicht. Die Klammerlasche ist sehr kräftig gehalten; außerdem werden günstige Anzugsflächen und gute Reibungsmomente erzielt, wodurch eine hohe Belastung ermöglicht wird. Zur Erhöhung des Reibungswiderstandes werden zusätzliche Quetschhölzer verwandt, welche innerhalb der Klammerlasche gelagert sind. Der erste Blick veranschaulicht so recht die Schönheit der Strecke, mithin „Schönheit der Arbeit“, die auch durch diesen Ausbau im Grubenbetrieb geschaffen werden kann. Bei dieser Ausbauart liegen alle Stoßstellen oberhalb der Sohle, wo sie gut beobachtet werden können. Diese Anordnung ist besonders beim nachgiebigen Ausbau vorteilhaft, da zu jeder Zeit die noch vorhandene Nachgiebigkeit nachgeprüft werden kann.

In Abb. 15 ist ein patentierter Rundausbau der August-Thyssen-Hütte A.-G. von unbeschränkter Nachgiebigkeit und bestmöglicher Druckabbremmung dargestellt. Das bekannte Potalbleisen wird in gesicherter Weise in ein eigens hierfür profiliertes Spezial-*[Eisen mit starken Flanschen geführt. Die Stoßenden liegen in ausreichender Länge ineinander und werden vermittels der Gegenplatte sowie kräftiger Bügelschrauben, welche letztere durch die im Flansch des Spezial-*[Eisens angebrachte Aussparung zwangsläufig die radiale Bewegung der Stoßenden mitmachen, gehalten. Dieser neue Ausbau wird in Rund- und jeglicher Portalform ausgeführt.**

Eine weitere Verwendung des Potalbleisens im Bergbau erfolgt durch die Verwendung von Streckenhalbbögen in Verbindung mit der Thyssen'schen Gelenkrolle. Wie Abb. 16 zeigt, entsteht durch die Verwendung der Gelenkrolle in der Firste ein Gelenkbogenausbau, der sich besonderer Beliebtheit in Abbaustrecken erfreut und hier vorteilhaft Verwendung findet. Dieser polygonartige Ausbau aus Potalbleisen besitzt die Möglichkeit, seine Form zu ändern, ohne zerstört zu werden. Der auftretende Druck wird durch die Gelenkpunkte in der Firste und an den beiden Seitenstößen abgeleitet. Aus diesem Grunde und zur Erreichung einer größeren Nachgiebigkeit werden die Segmentenden an den Stößen auf Holzpfeller aufgesetzt. Das Auffangen und die Ablenkung des Gebirgsdruckes durch die Gelenkpunkte verhindert das Auftreten gefährlicher Biege- und Anbiegungsbeanspruchungen in den Segmenten, so daß das Material nicht bis zur Streckgrenze beansprucht wird. Der große Vorteil dieses Ausbaues besteht darin, daß nach dem Rauben der Ausbau in den meisten Fällen ohne Nacharbeit sofort wieder an einer anderen Stelle des Grubengebäudes verwandt werden kann.

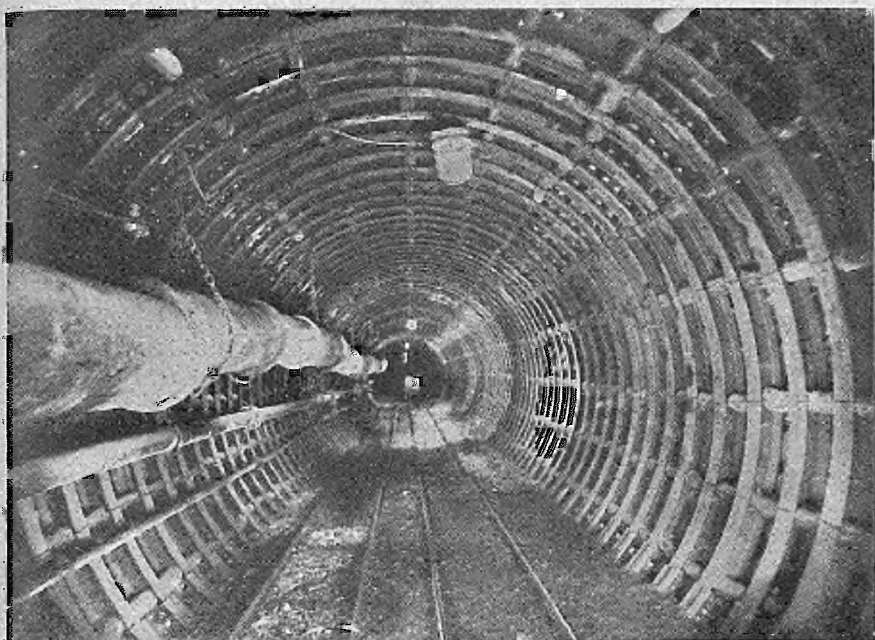


Abb. 14. Nachgiebiger viertelliger Ringausbau aus Pokaleisen in einer Hauptförderstrecke



Abb. 15. Unbeschränkt viertelliger Ringausbau aus Pokaleisen in Verbindung mit protierten Spezial-Eisen in einem im Auffahren begriffenen Hauptquerschlag

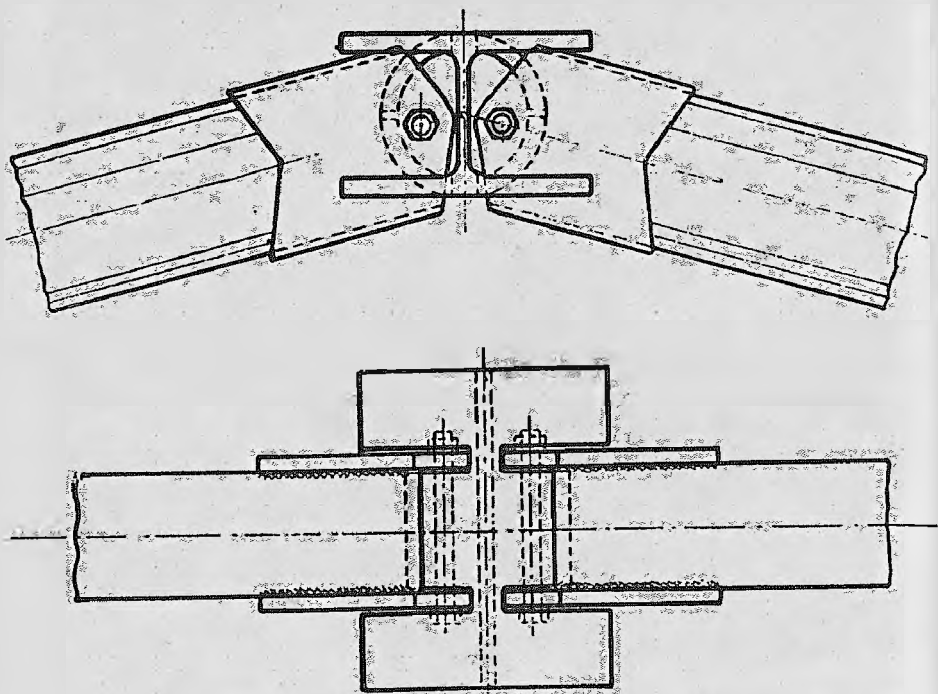


Abb. 16. Gelenkbogenausbau aus Vokaleisen mit Gelenkrolle

Die wachsende Bedeutung von Bögen aus Neuwalzprofilen ist, abgesehen von der Altstienenknappheit, auf die mit ihrer Verwendung verbundene gesteigerte Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit zurückzuführen. Im Laufe der Zeit zeigte es sich nämlich, daß Bögen infolge ihrer besseren Anpassung an das sich selbst tragende Gesteinsgewölbe und ihrer statisch günstigeren Form Türstöcken in bezug auf Tragfähigkeit überlegen sind und daß mit ihnen ausgebaute Strecken weniger Reparaturen und Erneuerungsarbeiten erfordern. Es besteht zwar die Möglichkeit, auch Altstienen zu Bögen zu verarbeiten. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß sich die beabsichtigte Wirkung nur dann einstellt, wenn durch die Verbindungen die Stößstellen ebenso stark wie das Profil gemacht werden. Dieses Ziel ist bei der großen Anzahl der zur Verfügung stehenden Altstienenprofile und ihrem unterschiedlichen Abnützungsgrad nur schwer zu erreichen. Aus diesem Grunde bleibt der Bogenausbau auf Neuwalzprofile beschränkt.

Von Bedeutung ist die Feststellung, welche Ersparnisse durch die geringen Reparatur- und Erneuerungsarbeiten bei der Verwendung von Bögen an Stelle von Türstöcken möglich sind. Die laufende Verfolgung der Kosten durch die Betriebsüberwachung ermöglicht einen genauen Vergleich, jedoch ist es erforderlich, den Altstienenpreis den heutigen Verhältnissen anzupassen.

Auf einer Schachtanlage wurde zum Beispiel, als die Einführung von Eisen zum Ausbau von Strecken begann, eine Nichtstrecke von ungefähr 1500 m in einem druckhaften Tonstiefer mit Türstöcken aus Altschienen gesichert. Mit wachsender Durchbiegung verringerte sich der Widerstand dieses Ausbaues aber derartig, daß sich die Betriebsführung entschloß, die Strecke mit Pokaleisenbögen durchzubauen.

Die Ausbaue besitzen eine Höhe von 3000 mm und eine Sohlenbreite von 4800 mm. Aus diesen Abmessungen ergibt sich für Türstöcke aus Altschienen Preußen 8 ein Gewicht von 384 kg. Bei einem Preis für die Altschienen von 100,— RM. je t und für Kappschube von 250 RM. je Ausbau stellt sich der Türstock auf rd. 41,50 RM., während der Bogen mit denselben Abmessungen aus Pokalprofil f in dreiteiliger Ausführung 55,75 RM. kostet.

In der vergleichenden Rechnung sollen die Ausbrucharbeiten nicht berücksichtigt werden, da die Querschnitte fast gleich groß sind. Ebenso werden die Ausgaben für den Verzug als gleich hoch angesehen und erscheinen aus diesem Grunde auch nicht in der Gegenüberstellung. Der Bauabstand der beiden Ausbauarten beträgt 1 m.

Die Materialkosten für die Altschiementürstöcke stellen sich für 1500 m lange Strecke auf 62 250 RM., diejenigen für Pokalbögen auf 83 625 RM. Mit hin sind bei dem Ausbau aus Neuwalzstahl 21 375 RM. mehr aufzuwenden.

Von den bei Durchbauen angefallenen Altschienen war die Hälfte Schrott bzw. derart verbogen, daß die Nichtkosten gleich der Wertminderung waren. Mit hin stellte sich bei einem Tonnenpreis von 35 RM. für unchargierfähigen Schrott die Verminderung auf 65,— RM. je t.

Nach den Betriebsaufzeichnungen beliefen sich die Durchbruchskosten je m auf durchschnittlich 45,— RM.

Durch die Notwendigkeit, die Strecke von Anfang bis Ende durchzubauen, entstanden folgende zusätzliche Kosten:

Wertminderung bei Altschienen	1500 · 0,384	
288 t · 65,— RM.	=	18 720,— RM.
Durchbaukosten 1500 · 45,— RM.	=	67 500,— RM.
		<hr/>
Gesamtaufwand		86 220,— RM.

Da nach den bisherigen umfangreichen Erfahrungen Pokaleisenbögen den Druck ohne weiteres aufgenommen hätten, so wäre mit ihrer Verwendung eine Ersparnis von 64 845,— RM. möglich geworden, oder je m Strecke von 43,23 RM.

Zieht man zum genannten wirtschaftlichen Beispiel des Pokaleisenausbaues zum Türstockausbau noch die Erkenntnis der Durchwirkung auf einen Ausbau im Bergbau heran, so zeigt es sich, daß letzterer an sich die großen Nachteile, daß er sich der natürlich hindernden Gewölbeform des Gebirges nicht anpaßt, überhaupt nicht beseitigen kann, wohl aber ein ungewöhnliches Maß von Reparaturarbeiten hinterläßt.

Hier zeigt der Ausbau aus Polaleisen seine größten Vorteile, indem nunmehr das Heer der Zimmerhauer erheblich verkleinert werden kann, die zu produktiven Arbeiten herangezogen werden können.

3. Stahlstreckenausbau aus Breitflanschträgern

Im Anfang des Stahlausbauens in Strecken wurde der Breitflanschträger zum Türstockausbau verwandt. Schon frühzeitig ging man jedoch in Erkenntnis der Druckauswirkung auf einen Hohlraum unter Tage auch mit dem Breitflanschträger zu anderen Formen über. Heute finden wir den Breitflanschträger beim Streckenausbau durchweg in der Kreisform vor, die sich der natürlich bildenden Bruchform des Gebirges am besten anpaßt.

Damit sich die Ringe bei der starken Belastung so verformen können, daß sie sich dem umgebenden Gebirge anschmiegen, ohne zu brechen, und damit erst zu ihrer großen Tragfähigkeit kommen, werden sie aus einem besonders zähen Stahl mit großer Dehnung hergestellt. Dieser Stahl gibt dem Breitflanschträger seine besondere Verwendung beim Streckenausbau. Die Anforderungen die an einen Stahlstreckenausbau zu stellen sind — große Druckaufnahmefähigkeit, Ausnutzung der Streckgrenze des Materials ohne zu brechen, Schutz vor Bruch und Knickung, notfalls Biegung, denn Biegung bedeutet Entlastung des Rahmengestells —, werden durch den „Kruppschen Breitflanschträger“ erfüllt. Wegen der großen Nachgiebigkeit dieser Streckenringe durch die Art des zur Verwendung gelangenden Materials, die noch durch die besondere Verpackung und Anordnung des Verzuges eine Steigerung erfährt, kann man einen Ausbau mit Kruppschen Breitflanschträgern, selbst bei starrer Verlastung, nicht als starr im engsten Sinne des Wortes bezeichnen. Er ist vielmehr in der Lage, dem auftretenden Gebirgsdruck bis zu einem gewissen Grade auszuweichen. Hierdurch wird dieser Ausbau befähigt, die Entspannungszone des Gebirges beschleunigt herzustellen, d. h. das Gebirge zur Ruhe zu bringen.

Zum Beweise für diese Behauptung diene das Beispiel vom Ersten Berg-
rat Gabolet aus Nr. 19 der Zeitschrift „Glückauf“, Jahrgang 1931, Seite 617.

Danach hat die Zeche Hannover 1/2, zum Kruppschen Konzern gehörig, auf der 615- und 750-m-Fördersohle größte Druckerscheinungen aufzuweisen. Die Erklärung für diese starke Druckwirkung ist in den vielfach auftretenden Sprungzonen zu erblicken, wodurch das Gebirge in seinem kompakten Zusammenhang gelöst und in einzelne mehr oder weniger starke Gebirgschollen abgetrennt wird. Da das Nebengestein der Flöze vornehmlich aus weichen Tonchiefern und Schiefertönen besteht, die sehr wasseraufnahmefähig, nasse und feuchte Betriebe vorhanden sind, sind alle Voraussetzungen für stärker auftretenden Druck beim Abbau der Flöze gegeben.

Die anfänglich auf der 615-m-Fördersohle eingebrachte einfache Türstockzimmerung mit Eisenkappe konnte beim Streckenauffahren dem auftretenden Druck nicht standhalten, so daß man gezwungen wurde, bereits hierbei schon zu einem anderen Ausbausystem überzugehen. Man versuchte reinen oder mit Eisenbewehrung versehenen Stampfbetonausbau. Ziegelsteinmauerung

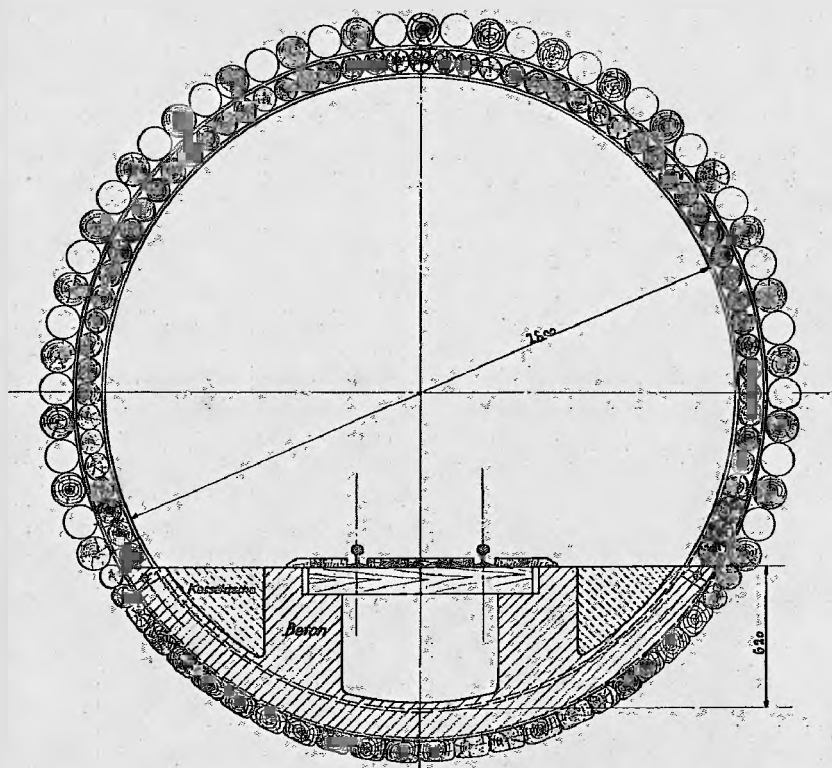


Abb. 17. Dreiteiliger Ringausbau aus Breitflanschträgern in starrer Ausführung

mit Quetschholzeinlagen und Ausbau mit Betonformsteinen. Da alle diese Ausbauarten in kurzer Zeit zerstört wurden, ging im Jahre 1929 die Verwaltung dieser Zeche zum Ausbau mit Streckenringen aus Breitflanschträgern, Profile 10—18, mit verstärkten Stegen über. Nach mehrfachen Versuchen entstand der in Abb. 17 dargestellte Ausbau, wobei die Kreisform für die Druckaufnahmefähigkeit als die geeignetste gewählt wurde, und der nunmehr alle vorherwähnten Ausbauarten auf der 615-m-Fördersohle mit gutem Erfolg abgelöst hat.

Bei dem Ausbau befinden sich die drei Stoßstellen der Segmente oberhalb der Sohle, so daß die Druckwirkung, die sich gerade an den Verbindungsstellen zuerst bemerkbar macht, gut beobachtet werden kann, während durch die Anordnung der Verbindungen unterhalb der Sohle diese der Beobachtung der Druckwirkung entzogen sind.

Wie aus der Abb. ersichtlich, ruht das Sohlensegment auf kräftigen, rechteckig geschnittenen Eichenschwellen, die zwischen den einzelnen Ringen durch eine bis über deren Innenkante reichende Betonschicht abgedeckt sind. An dieser gepolsterten Unterlage schließt sich der eigentliche äußere Verzug an. Der zwischen den einzelnen Streckenringen untergebrachte Verzug sichert

gleichzeitig den Ausbau gegen Verschiebung und Verformung und ersetzt die Verbolzung. Der innere Verzug gewährt einen glatten Abschluß nach der Innenseite der Strecke, welches sich auf die Wetterführung nur günstig auswirken kann.

Der äußere Verzug, der aus 15 cm Durchmesser starken Eichenhölzern besteht, reicht mit einem Abstand in Holzstärke über drei Streckenringe hinweg. Die Enden der Verzughölzer überdecken die volle Breite der Streckenringe, so daß ein unmittelbarer Verband mit dem Gebirge oder der Verpackung hergestellt wird. Diese Anordnung bewirkt eine möglichst gleichmäßige Druckverteilung auf die einzelnen Ringe.

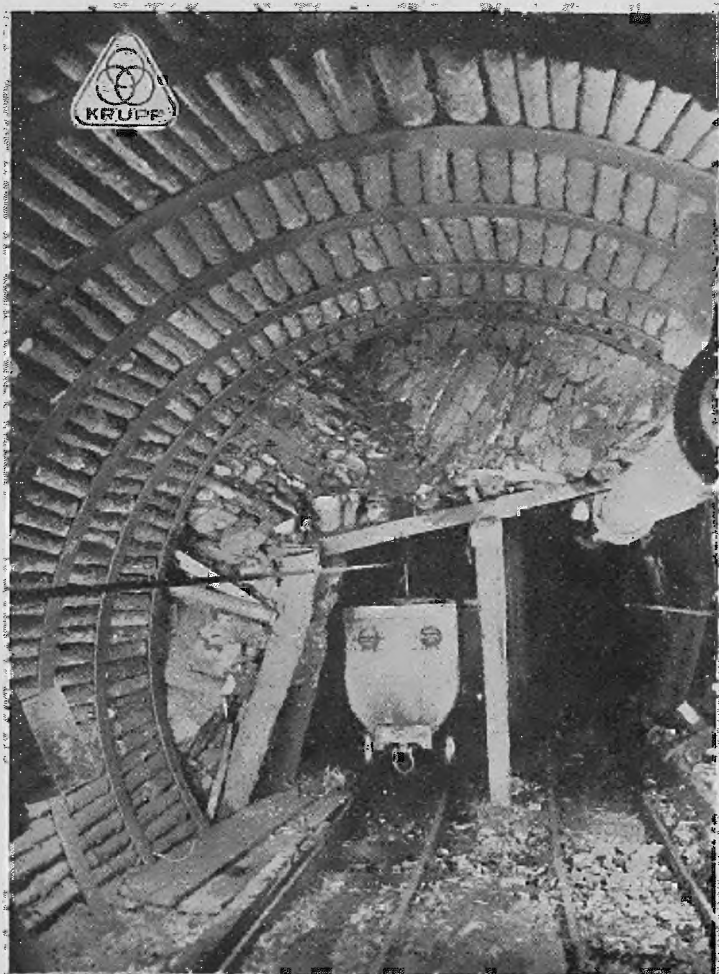


Abb. 18. Umbau einer Grundstrecke in Eisenringen aus Breitflanschträgern



Abb. 19. Dreiteiliger Gestellbogenanubau aus Breitflanschträgern

Die Auspackung des an sich großer ausgeschossenen Hohlraumes erfolgt sorgfältig mit Beraen, zweckmäßig durch Hintermauerung unter Einfügung von Waschbergen und dergl.

Die Polsterung in der Sohle, Auspackung und Verzug, verleihen dem Streckenringanubau aus Breitflanschträgern die erste Nachgiebigkeit und übertragen die Druckwirkung gleichmäßig auf alle Streckenringe. Es ist hieraus ohne weiteres ersichtlich, daß dieser Anubau unter Verwertung hochwertiger Materials in der Lage ist, größte Druckercheinungen aufzunehmen und standzuhalten, ja, wie die Praxis gezeigt hat, das Material gar nicht bis zur Streckgrenze beansprucht wird.

Abb. 18 zeigt eine Grundstrecke in Flöz Mathias auf derselben Zeche vor und nach dem Umbau in Eisenringen aus Kruppschen Breitflanschträgern. Bei dieser nachzubauenden Strecke sind die Druck- und Schubwirkungen an dem hereinzubrechenden Gestein und an dem Zustand der in Holz ausgebauten Strecke gut zu erkennen. Dieser aufgetretene Druck hat den Holzanubau in kürzester Zeit zerstört. Der nunmehr eingebrachte Streckenanubau aus Kruppschen Breitflanschträgern in dieser Form, hat den Daueraubau für diese Förderstrecke abgegeben. Er hat den auf dem ganzen Umfang der Strecke gleichmäßig verteilten Druck ohne Verformung der Stahlringe angenommen.

Weitere Erfahrungen hat man auf der Zeche Hannover 1/2 auf der 750-m-Fördersohle mit einem Streckenanubau als Gestellbogen aus Krupp-

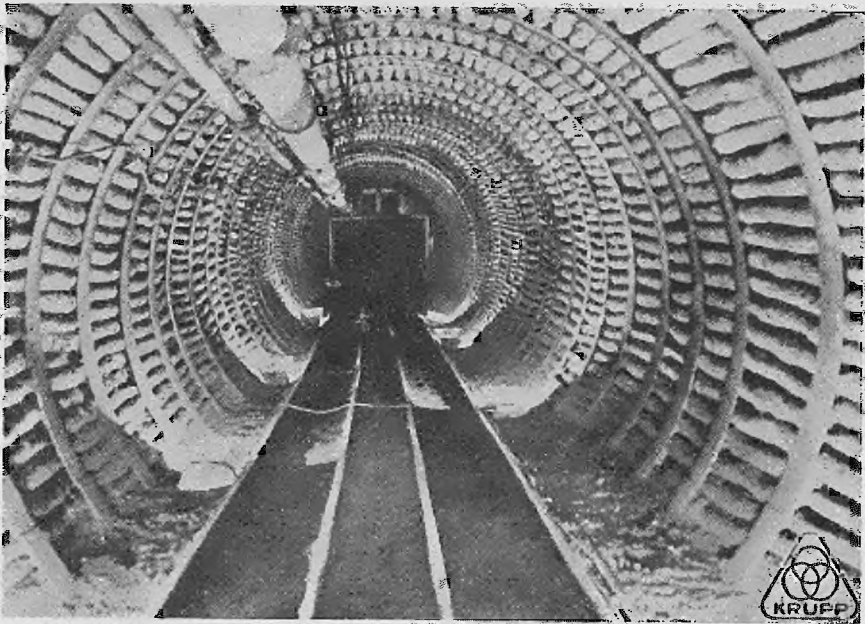


Abb. 20. Dreiteiliger Ringausbau aus Breitflanschträgern auf Seche Hannover 1/2

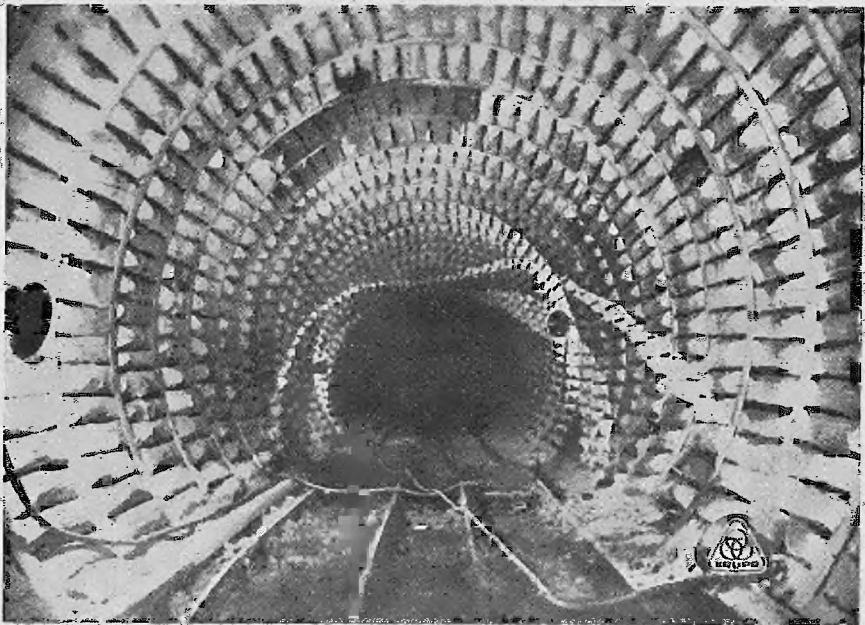
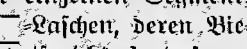


Abb. 21. Dreiteiliger Ringausbau aus Breitflanschträgern auf Seche Emischer-Lippe

ichen Breitflanschträgern gemacht, der in Abb. 19 dargestellt ist. Diese Streckenringe werden in der Regel dreiteilig geliefert aus Breitflanschträgerprofilen 10–18 mit verstärkten Stegen. Die Verbindung der einzelnen Segmentuntereinander geschieht mittels eingepaßter Spezial--Laschen, deren Biegezugswiderstand dem des gestoßenen Trägerprofils entspricht, so daß der Ring überall gleich stark ist. Da bekanntlich bei jeder Ausbauart die Verbindungsstellen die wichtigsten Stellen des Ausbaues sind, bietet die Kruppische Verbindungsart die Gewähr für unbedingte Festigkeit und Haltbarkeit.

Wie die Abbildung weiter zeigt, ist das mittlere Segment beim Einbau der Streckenringszüge zugeneigt und schließt dadurch die Gewölbeform ab. Die anschließenden Bogensfüße sind in ihren Enden als Beine ausgebildet und vermögen infolge ihrer senkrechten Aufstellung auf die Sohle, großen Firken- und Seitendruck aufzunehmen. Die große Druckaufnahmefähigkeit macht diesen Ausbau verwendbar für alle Verhältnisse. Die Praxis zeigt Fälle, wo dieser Ausbau ohne Verformung der einzelnen Ausbauteile größten Druck standgehalten hat.


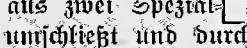
Die vielfache Verwendbarkeit des Stahlstreckenausbaues aus Kruppischen Breitflanschträgern zeigen die Abb. 20, 21 und 22.

Abb. 20 zeigt den Streckenausbau mit Ringen auf der 615-m-Fördersohle der Zeche Hannover 1/2 in einer Hauptförderstrecke im Jahre 1932.

Abb. 21 stellt den Kruppischen Streckenausbau mit Ringen auf der Zeche Emischer-Lippe, ebenfalls in einer Hauptförderstrecke im Jahre 1933 dar.

Wie Abb. 22 zeigt, hat der Stahlstreckenausbau aus Kruppischen Breitflanschträgern auch bereits schon frühzeitig im ausländischen Bergbau Eingang gefunden. Die Abb. zeigt einen dreiteiligen Ringausbau in einer Förderstrecke auf „Mine Tscherno bei Burgas, Bulgarien“ im Jahre 1933.

Abb. 23 zeigt eine Neuerung des Stahlstreckenausbaues aus Kruppischen Breitflanschträgern hergestellt. Bei dieser Ausbauart handelt es sich um einen Ausbau mit beweglichem Stoß, d. h. mit einer nachgiebigen Verbindung an den drei Verbindungsstellen.

Die Rahmenprofile des nachgiebigen Stahlstreckenausbaues aus Breitflanschträgern sind, wie die Abb. zeigt, in doppelter Anordnung eingebaut und bestehen entweder aus zwei Spezial--Profilisen, die mit ihren Flanschen einander zugekehrt sind, oder aus zwei L-Eisen. Die nachgiebige Verbindungsart ist in der Weise angeordnet, daß die aus zwei Spezial--Stahlprofilen bestehende Lasche die Segmentenden umschließt und durch starke Verschraubung zusammenhält. Die eingelegten Querschölzer dienen der Druckabbremsung.

Dieser schwere Kruppische Stahlstreckenausbau ist dank der Güte des Materials und der besonders geschaffenen Nachgiebigkeit in den Verbindungsstellen in der Lage, jeden Ansprüchen gerecht zu werden. Auch hier weist die Praxis bereits Fälle auf, wo dieser Ausbau selbst bei stärkster Beanspruchung standgehalten und keinerlei Verformung des Materials noch Brucherscheinungen gezeigt hat.



Abb. 22. Dreiteiliger Ringausbau aus Breitflanschträgern
auf Mine Tscherno bei Burgas, Bulgarien

Die Nachweisung über die Streckenreparaturkosten auf der Zeche Hannover 1/2 zeigt, daß diese Kosten seit der Einführung des Kruppischen Stahlringausbaues aus Breitflanschträgern um ein bedeutendes gesenkt werden konnten.

Die Kosten je m Ringausbau bei 1 m Abstand betragen bei einem Streckendurchmesser von 2800 mm bei 140 mm Ringbreite:

Holzkosten	R.M.	27,50
Arbeitslohnkosten	R.M.	45,—
Eisenkosten	R.M.	90,—
Sa. R.M.		162,50

bei einem Streckendurchmesser von 3500 mm und 180 mm Ringbreite:

Holzkosten	R.M.	37,50
Arbeitslohnkosten	R.M.	68,—
Eisenkosten	R.M.	148,—
Sa. R.M.		253,30

Zu diesen Kosten ist zu bemerken, daß der hohe Lohnkostenanteil für den Umbau einer Strecke eingesetzt und auf die Mehrarbeit infolge des Fortnehmens des alten Holzausbaues, der Streckenerweiterung und der Einbringung von Eisenringen zurückzuführen ist. Diese Arbeitslohnkosten ver-

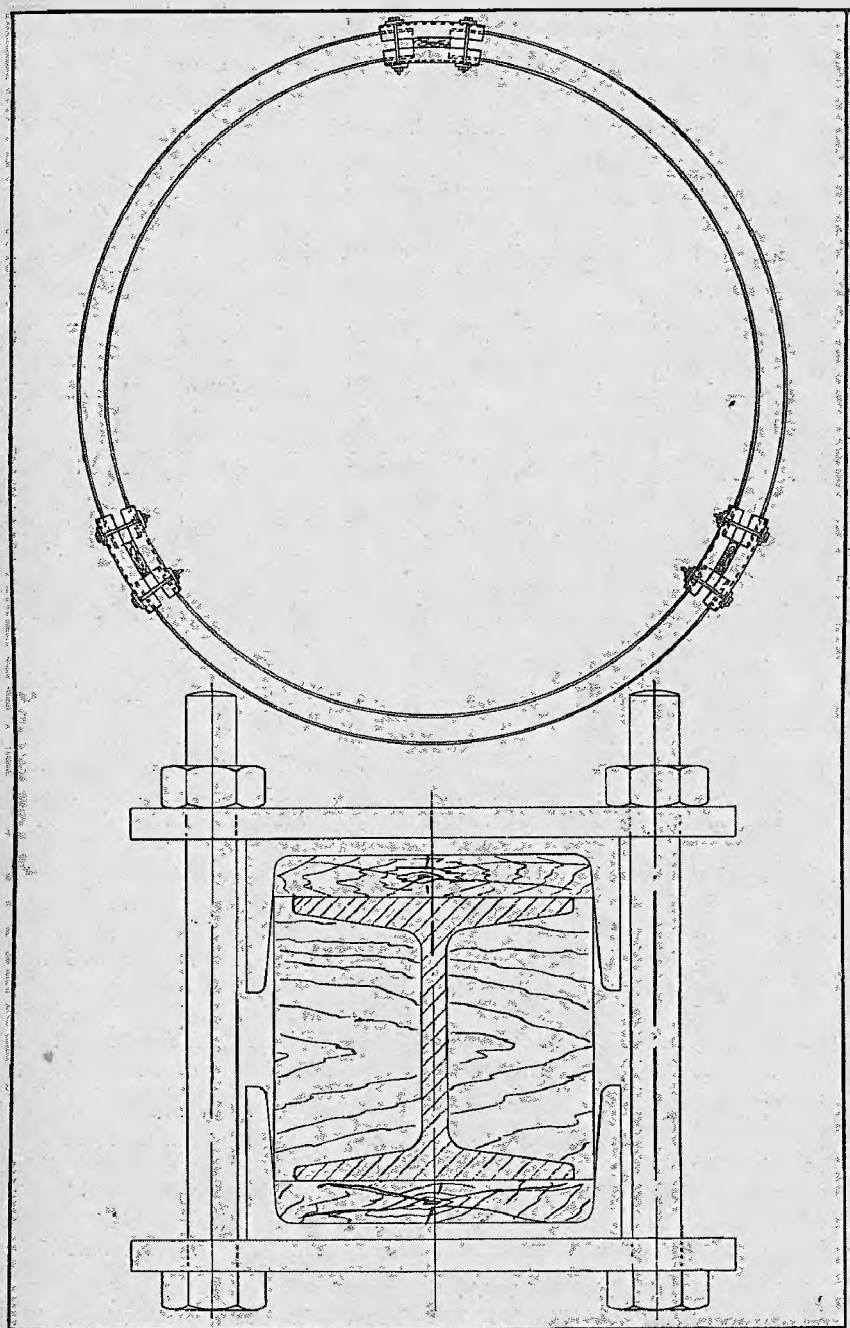


Abb. 23. Dreiteiliger nachgiebiger Ringausbau aus Breitflanschträgern in Verbindung mit zwei Spezial-L-Profilen.

ringern sich beim Auffahren neuer Strecken unter gleichzeitiger Einbringung der Streckenringe um etwa 40 bis 50 Prozent.

Außerdem haben die Unfälle infolge des Fortfalls der Instandsetzungsarbeiten beim Holzausbau eine außerordentliche Verringerung erfahren.

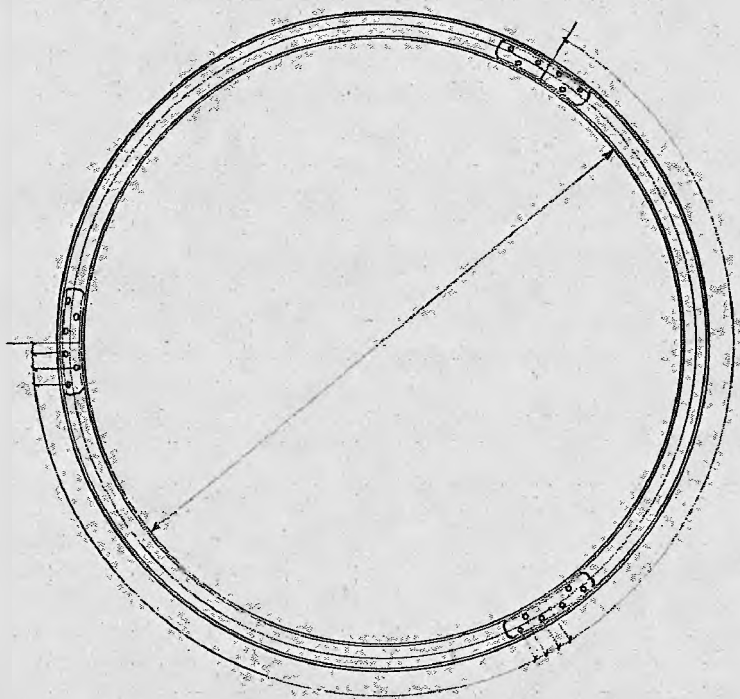
Die Kosten des Ausbaues aus Kruppschen Breitflanschträgern stellen sich geringer als bei Beton. Die Ringe können selbst nach Jahren, größtenteils ohne Nacharbeit, sofort wieder an anderen Stellen des Grubengebäudes verwendet werden.

Die folgende Tabelle zeigt die zur Verfügung stehenden Profile und Gewichte der Streckenringe aus Breitflanschträgern.

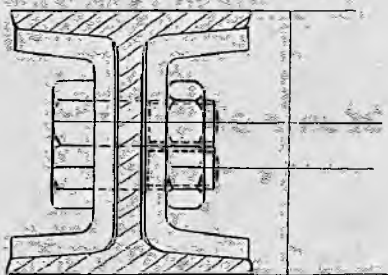
Profil	Durchmesser lichte Weite	Anzahl der Segmente	Gewicht/Ring in kg mit Stoßausführung		
			A	B	C
I = 100.100.10	2000 mm	2 Stück	160		
I = 120.120.11	2400 mm	3 "	290		
I = 120.120.11	2800 mm	3 "	325		
I = 140.140.11	2400 mm	3 "	355	365	400
I = 140.140.11	2800 mm	3 "	400	410	445
I = 140.140.11	3000 mm	3 "	425	435	470
I = 160.160.12	2800 mm	3 "	520	535	575
I = 160.160.12	3000 mm	3 "	550	565	605
I = 160.160.12	3500 mm	3 "	625	645	685
I = 180.180.12	3500 mm	3 "		745	775

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Eisenringausbau aus Kruppschen Breitflanschträgern auf Grund der gewonnenen Erfahrungen sich selbst bei größten Druckwirkungen durchaus bewährt hat. Die Stärke der Breitflanschträger und der Abstand der einzelnen Ausbauringe voneinander richtet sich nach den jeweilig herrschenden oder noch zu erwartenden Druckverhältnissen. Betriebssicherheit und Unfallsicherheit wird selbst bei druckhaften Verhältnissen durch den Eisenringausbau aus Kruppschen Breitflanschträgern gewährleistet. Der Stahlringausbau in Kruppschen Breitflanschprofilen dient zur Aufnahme größter Gebirgsdrücke in Hauptförder- und Wetterstrecken, in denen außer dem normalen Gebirgsdruck noch sonstige Druckwirkungen durch Abbau, Störungsverhältnisse, Gebirgsbeschaffenheit und dergl. in Betracht kommen.

Der Innen- und Außenverzug der Eisenringbauten mit Holz sichert eine gleichmäßige Druckverteilung auf dem ganzen Umfang des Ringes und schafft für die Wetterführung gleichbleibende Querschnitte mit geringstem Reibungswiderstand.



" A "



" B "

Abb. 24. Stoßausführung A und B für symmetrische Profile.

Die Unterhaltungskosten der Strecke kommen bei dem Stahlringausbau aus Kruppschen Breitflanschträgern in Fortfall.

Die Betriebssicherheit der Förder-Fahr- und Wettenwege wird bei druckhaftem Gebirge durch den Ringausbau aus Breitflanschträgern wesentlich erhöht. Andererseits wird die Unfallgefahr in diesen Strecken durch Steinfall nahezu aufgehoben.

Stärke des Profils und der Abstand der einzelnen Stahlringe voneinander richten sich nach den vorhandenen oder noch zu erwartenden Druckverhältnissen, sowie nach der Lebensdauer der Strecken.

Abb. 24 zeigt die Stoßausführung „A“ und „B“, während in Abb. 23 die Stoßausführung „C“ dargestellt ist.

Nachweisbar ist durch die vermehrte Einführung von Stahlausbau aus Breitflanschträgern in solchen Strecken eine größere Betriebssicherheit im Grubenbetrieb erzielt worden. Streckenbrüche mit den damit verbundenen Förderstörungen sind seltener geworden. Daraus ergibt sich schon die Wirtschaftlichkeit. Sie wird erst recht augenscheinlich, wenn man bedenkt, daß das Heer der Reparaturhauer ganz erheblich verkleinert werden konnte. Schließlich ist noch zu erwähnen, daß man den Ausbau zurückgewinnen und wieder verwerten kann.

Von allen Normalprofilen ist der Breitflanschträger dasjenige, das eine beträchtliche Tragfähigkeit bei Druck- und Knickungsbeanspruchungen aufweist. Bei den Kruppschen Breitflanschträgern sind außerdem für Grubenringe die Stege dicker gewalzt, als bei den gewöhnlichen Breitflanschträgern. Daher auch die gute und solide Verlastungsmöglichkeit, die an Stärke dem Profileisen gleichkommt.

4. Stahlstreckenausbau aus symmetrischen Profilen

Ein symmetrisches Stahlprofil ist ein gleichflanschiges Profil, wobei der Flansch stärker gewalzt ist als der Steg.

Infolge der günstigen Materialverteilung weist das symmetrische Profil hohe Tragfähigkeit für alle Belastungsfälle auf, so daß seine Verwendung in starrer Ausführung bei günstiger Verbindungsart nichts im Wege steht. Stahlstreckenausbau aus symmetrischen Profilen der Gutehoffnungshütte A.-G. hat infolge des zur Verwendung gelangenden Materials und der günstigen Stoßverlastung selbst bei hohen Drücken keinerlei Knickungserscheinungen gezeigt.

Da der Steg bei jedem Profil am häufigsten zu Zerstörungen neigt, wird von der Gutehoffnungshütte A.-G. zu diesem neuen Streckenbogeneisen auch gleichzeitig die zugehörige Verbindungsart geliefert, die in Abb. 25 dargestellt ist. Diese Verbindungsart entlastet den Steg des Profileisens und überträgt den Druck unmittelbar von Flansch zu Flansch. Durch diese Verstärkung von Flansch und Steg wird die Stoßstelle wesentlich verstärkt. Außerdem gewährt die besonders konstruierte Verbindungsart auf das symmetrische Profil eine gute Bindungskraft, wodurch eine hohe Belastung

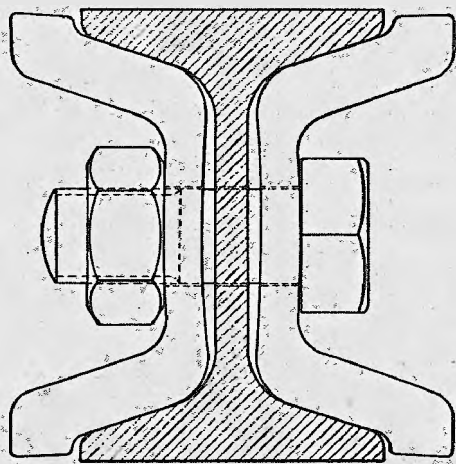


Abb. 25. Verbindungslasche zum symmetrischen Profil

ermöglicht wird, so daß die Stoßstelle als die stärkste Stelle des Ausbaues angesprochen werden kann.

Der Stahlfreckenausbau der Gutehoffnungshütte A.-G. gelangt in offener und geschlossener Bauart zur Anwendung.



Abb. 26. Zweiteiliger Gestellbogenbau aus symmetrischen Profilen in offener Ausführung.



Abb. 27. Zweiteiliger Gestellbogenausbau aus symmetrischen Profilen und Stahlspeichenverzug in starrer Ausführung

Abbau 26 zeigt einen zweiteiligen Gestellbogenausbau aus symmetrischen Profilen in starrer Ausführung. Die Verbindung der beiden Bogenstücke erfolgt in der Firste, wobei die Verbindungsflasche die Wölbung abschließt. Die Bogenform entspricht der des Störbogens, der sich der natürlich bildenden Bruchform des Gebirges gut anpaßt. Die nach unten verlaufenden Bogenstücke behalten ihre leicht gebogene Form bei. Die Formgebung der Beine, die mit ihren Enden auf die Sohle aufgestellt sind, ermöglichen die Aufnahme großen Firsten- und Sohlendrucks.

Neuartig ist bei dieser Ausbaumart die Verwendung von Stahlspeichen als Verzug. Die Stahlspeichen nach Abb. 27 bewirken eine gute, gleichmäßige Verteilung des Gebirgsdruckes über den ganzen Streckenbogen hinweg und verleihen dem Ausbau eine große Standfestigkeit. Außerdem besitzt der eiserne Verzug eine größere Haltbarkeit gegenüber Holzverzug, welches sich wiederum günstig auf die Steinsfallgefahr auswirkt. Die verstärkte Druck-

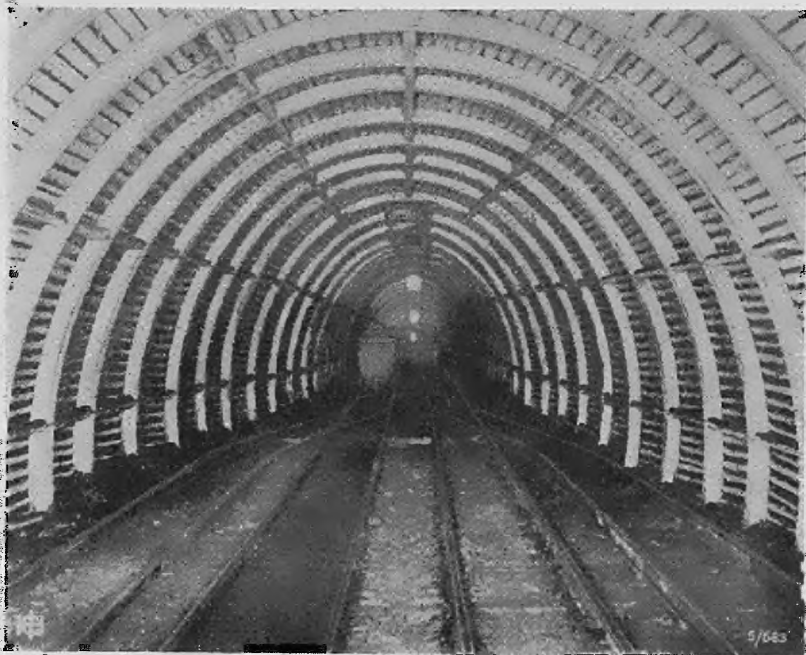


Abb. 28. Dreiteiliger Gestellbögenausbau aus symmetrischen Profilen in starrer Ausführung



Abb. 29. Vierteiliger nachgiebiger Ringausbau, wobei die Rahmenprofile in doppelter Anordnung eingebaut sind (schwerer Ausbau)

abbremmung durch die Stahlspigen verleiht dem an und für sich starren Ausbau eine gewisse Nachgiebigkeit, die der beschleunigten Herstellung des Ruhezustandes des Gebirges zugute kommt.

In Abb. 28 ist ein dreiteiliger Gestellbogenausbau der Gutehoffnungshütte A.-G. in starrer Ausführung dargestellt. Das mittlere Bogenstück ist beim Einbau der Firste zugeneigt, wodurch ein günstiger Abschluß der Gewölbeform erreicht wird. Die Stoßverbindungen befinden sich beiderseitig des Firstensegmentes. Das bei der Beinstellung unter Abb. 26 Gesagte gilt auch für diesen Ausbau. Als Verzug gelangt Knüppelholz zur Verwendung. Die Abb. zeigt den Ausbau eines Füllortes mit symmetrischen Profilen.

Abb. 29 zeigt einen von der Gutehoffnungshütte A.-G. gelieferten vierteiligen Stahlstreckenausbau in nachgiebiger Ausführung. Bei diesem Ringausbau sind Rahmenprofile in doppelter Anordnung eingebaut, die durch eine Verbindungsclaspie zusammengehalten werden. Die Segmente bestehen entweder aus zwei U-Eisen, die mit ihren Flanschen einander zugekehrt sind, oder aus zwei H-Eisen. Die Verbindungsclaspie besteht ebenfalls aus zwei U-Eisen, die die Enden der Ausbauteile umfassen und durch kräftige Bandstähle mit Verschraubung zusammengehalten werden. Die innerhalb der Verbindungsclaspie eingelegten Quetschhölzer dienen der Nachgiebigkeit. Je nach Art des zur Verwendung gelangenden Holzes erreicht man eine mehr oder weniger starke Druckabbremmung.

Wie die Abb. erkennen läßt, handelt es sich um einen besonders schweren Ausbau, der größten Druck aufzunehmen vermag, ohne verformt zu werden. Die besonders stark ausgebildete Stoßstelle, die durch die vollständige Umschließung der Profilenden erreicht wird, verleiht dem Ausbau eine außerordentlich hohe Druckaufnahmefähigkeit und sichert ihm eine lange Lebensdauer.

Stahlstreckenausbau aus symmetrischen Profilen findet man in den verschiedensten Strecken und Räumen des Grubenbetriebes vor.

Wie bei allen Ausbauarten ist auch beim Stahlstreckenausbau der Gutehoffnungshütte A.-G. die vorschriftsmäßige Einbringung ausschlaggebend für den Erfolg. Trotz geringen Materialaufwandes ist das symmetrische Profil in der Lage, größte Druckerscheinungen aufzunehmen und ist in den seltensten Fällen bis zur Streckgrenze beansprucht worden. Selbst dann sind keinerlei Knickungserscheinungen aufgetreten, welches für die Güte des Materials und der besonderen Formgebung des Profils spricht.

5. Stahlstreckenausbau aus U-Eisenprofilen

In Abb. 30 ist der nachgiebige Ringausbau dargestellt, der aus einem Spezial-U-Eisenprofil besteht. Die Nachgiebigkeit des Ausbaues wird durch die Quetschholzeinlage in den Klemmbändern (Widerlager) erreicht. Die Klemmbänder umschließen die einzelnen Segmente an den Verbindungsstellen. Die Segmentenden greifen im Klemmband übereinander und werden durch das hier untergebrachte Quetschholz gegeneinander gepreßt und zusammengehalten. Durch Antreiben des Zugbolzens im Klemmband



Abb. 30. Nachgiebiger Ringausbau aus U-Eisenprofilen.



Abb. 31. Nachgiebiger Gestellbogensausbau aus U-Eisenprofilen

wird das Quetschholz gegen das keilförmig zugespitzte Ende des einen Segmentendes gepreßt, wodurch die übereinander gleitenden Enden fest miteinander verbunden werden.

Der auftretende Druck wird vom Quetschholz im Klemmband aufgenommen und verteilt sich gleichmäßig auf alle Verbindungsstellen.

Der in der Abbildung dargestellte Stahlringausbau besteht aus fünf U-Eisensegmenten, so daß fünf nachgiebige Stellen vorhanden sind. Das tonisch gehaltene Quetschholz setzt dabei dem zunehmenden Druck einen wachsenden Widerstand entgegen.

Infolge der Nachgiebigkeit dieses Stahlstreckenausbauers, die je nach der gewählten Holzart mehr oder weniger groß gestaltet werden kann, findet er vorteilhaft dort Verwendung, wo allseitiger Druck auftritt oder zu erwarten ist.

Eine andere Art des Stahlstreckenausbauers aus U-Eisen stellt der nachgiebige Bogenausbau dar, der in Abb. 31 gezeigt wird.

Die an den Segmentenden angeschraubten U-Eisen werden mit dem als Stempel ausgebildeten unteren Teil durch das Klemmband mit dem eingelegten Quetschholz umschlossen und fest verbunden. Die Nachgiebigkeit der Ausbauteile liegt bei dieser Anordnung in gerader Linie an den unteren Verbindungsstellen der auf der Sohle aufgestellten Stempel. Hierdurch ermöglicht man die Aufnahme großen Firsten- und Sohlendruckes, ohne daß die einzelnen Ausbauteile beschädigt werden. Er findet daher auch hauptsächlich in Orts- und Wetterquerschlägen Verwendung, wo großer First- und Sohlenbruch auftritt oder zu erwarten ist.

Die Besonderheit der Verbindung an den Stoßstellen durch Zueinanderpressen der beiden Profileisen bietet eine genügend starke Verbindung und verleiht dem Ausbau eine hohe Widerstandskraft. Andererseits kann durch allmähliches Rutschen des Widerlagers für die nachgiebige Einlage dem Ausbau eine weitere Nachgiebigkeit verschafft werden, ohne die Widerstandsfähigkeit herabzumindern. Ohne Veränderung der Querschnittsform liegt dadurch die Möglichkeit vor, daß sich der Ausbau gleichmäßig völlig zusammenschieben kann.

6. Stahlstreckenausbau aus Altschienen

Abb. 32 zeigt den nachgiebigen Stahlringausbau aus ausgeglühten Eisenbahnschienen mit schraubenloser Muffenverbindung für den Zusammenschluß der Segmente bei Eisenrundausbau und auch bei Gestellbögen. Die gleitende Verbindung, die Muffe, besteht aus einer kreisrunden (a) oder trapezförmig (b) ausgebildeten Röhre, die jeweils dem zu dem Streckenbogen vorgeesehenen Profil soangepaßt wird, daß die Segmente oder Bogenstücke spielend darin gleiten können. Im Sonderfalle kann die Muffe in Form des Profileisens gewählt werden (c).

Die Muffen sind entsprechend dem jeweiligen Streckenradius gebogen. Die trapezförmige hat gegenüber der kreisrunden den Vorteil, daß bei

dieser das zum Bogen verwandte Profil fester angeschlossen wird, wodurch die Segmentenden noch besser wie bei der Ausführung (a) innerhalb der Muffe geführt und gehalten werden. Erhält die Muffe die Form einer Altschiene, so wird dieselbe entsprechend verkröpft. Allgemein besitzt die Muffenverbindung den Vorteil, daß sowohl ein Ausweichen der einzelnen Segmente wie auch ein seitliches Heraustrreten des Quetschholzes beim Zusammenpressen verhindert wird. Zur Kontrolle der Nachgiebigkeit erhält die Muffe einen Schlitz, welcher etwa ein Drittel der Quetschholzstärke besitzt, so daß das Quetschholz an dieser Stelle sichtbar ist.

Muffen und Segmente besitzen an ihren Enden eine gleiche Bohrung zum Einführen eines Halteeisens, welches beide Teile beim Einbau zusammenhält und so den Einbau erleichtert und einfach gestaltet. Diese Halteeisen tragen auch bei der Rückgewinnung des Ausbaugürtels erleichternd bei.

Der mit diesen Muffen versehene Ausbau kann sowohl starr (ohne Quetschholzeinlage) als auch nachgiebig (mit Quetschholzeinlage) eingerichtet werden.

Die Stärke der Muffe entspricht der Stärke des Profilquerschnitts des zum Streckenring oder -bogens verwendeten Eisens. Je nach der Länge der

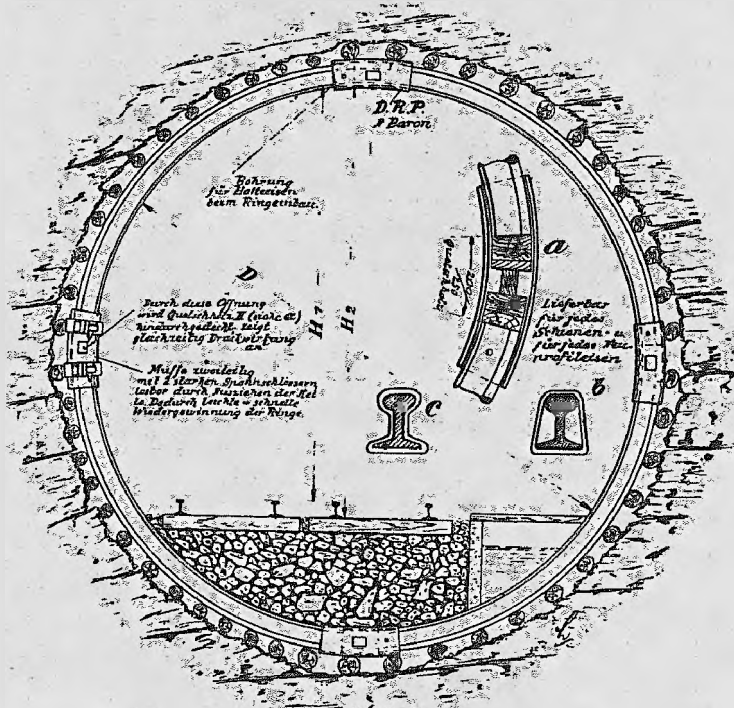


Abb. 32. Nachgiebiger Stahlringausbau aus ausgeglühten Eisenbahnschienen mit Muffenverbindungen

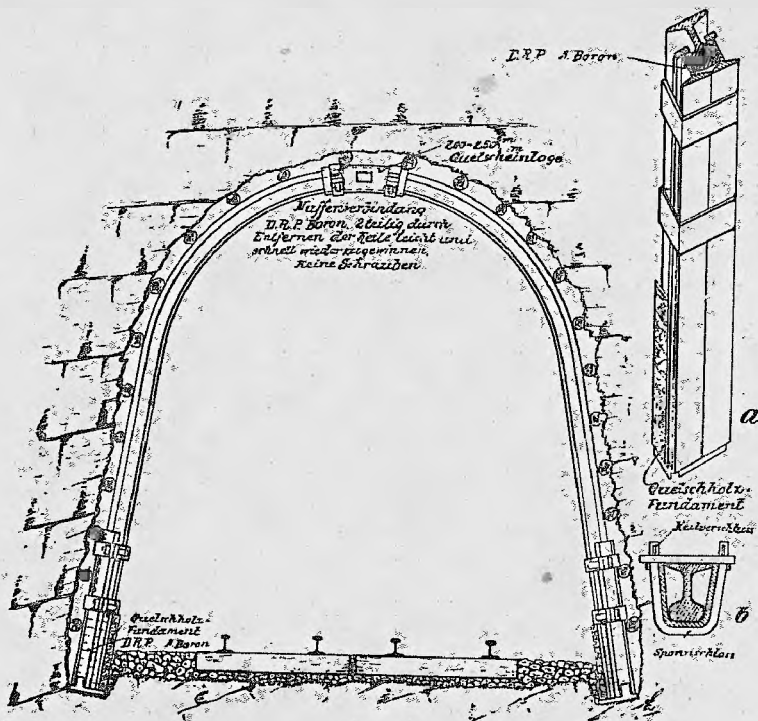


Abb. 33. Nachgiebiger Gestellbogensausbau aus ausgeglühten Eisenbahnschienen mit Muffenverbindung und nachgiebigen Stempeln

Muffe und des Querschholzes sowie nach der Zahl der Unterteilung des Ringes kann die Nachgiebigkeit des Ausbaues beliebig groß gewählt werden.

Der in Abb. 33 dargestellte Bogenausbau mit der oben beschriebenen Muffenverbindung (D.R.P. Baron) erhält seine Nachgiebigkeit zunächst durch die in der Firste angebrachte Muffe, die den Seiten- und Stoßdruck aufnimmt und durch die nach außen gestellten geraden Beinen, die in ihrem Unterteil als nachgiebige Stempel ausgebildet sind, für die Aufnahme des Firsten- und Sohlendrucks.

Diese nachgiebigen Stempel bestehen aus einem Oberteil (z. B. Eisenbahnschiene) und dem Unterteil aus leichteren Schienenprofilen. Zwei Spannschlösser halten Stempeloberteil und unterteil zusammen. Alle Teile dieses nachgiebigen Stempels sind schraubenlos. Die Spannschlösser werden durch einen starken Bolzen gespannt. In der Abb. besteht der Stempelunterteil aus leichteren Grubenschienen, die so angeordnet sind, daß sie den Kopf der Eisenbahnschiene, den Stempeloberteil, umfassen. Statt der leichteren Schienen für den Stempelunterteil kann auch entsprechend geformtes Neuereisen Verwendung finden.

Der Stempeloberteil steht mit seinem Fußende auf einem im Unterteil des Stempels verlagerten Querschholzfundament, das je nach der erforder-

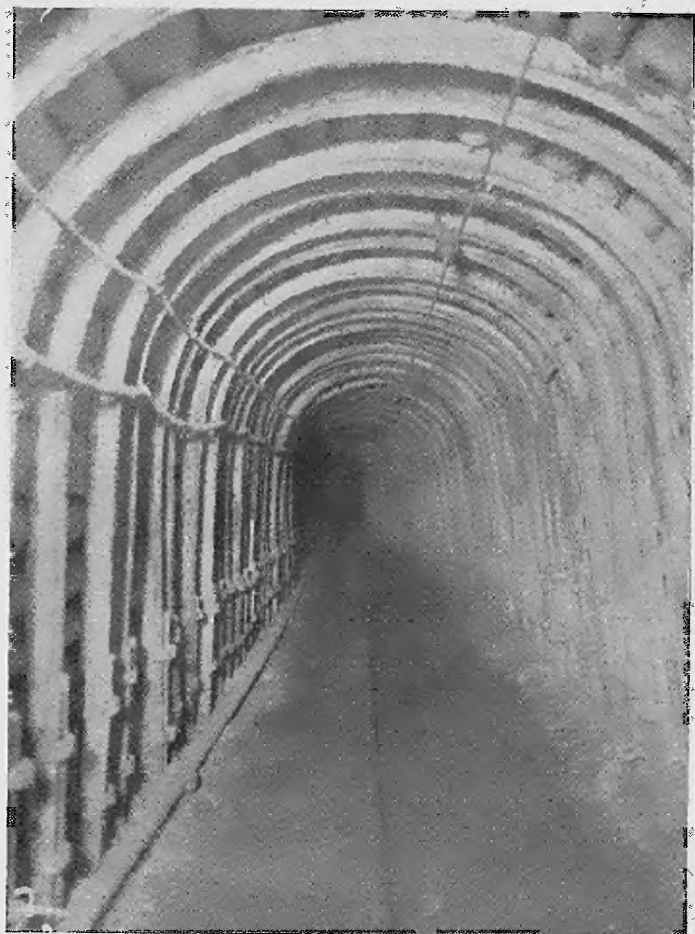


Abb. 34. Nachgiebiger Streckenbogenausbau mit nachgiebigen Stempeln

lichen Nachgiebigkeit wahlweise länger oder kürzer gehalten werden kann. Stempelunterteil und das Querscholzfundament ruhen auf einer Fußplatte. Bei auftretendem Druck gleitet der Stempeloberteil in den beiden Spannschlössern, die ihrerseits gleichzeitig auch den Stempelunterteil umschließen. Durch Anziehen der Keile in den Spannschlössern wird der Reibungswiderstand erhöht, mithin die Druckaufnahmesähigkeit gesteigert.

Abb. 34 zeigt einen Streckenbogenausbau ohne Muffenverbindung in der Firste mit den beschriebenen nachgiebigen Stempeln. Dieser Ausbau findet hauptsächlich in Orts- und Wetterquerschlägen mit hohem Firsten- und Sohlendruck Verwendung.

7. Stahlstreckenausbau aus Toussaint-Heinmann-Profil

Unter den Stahlprofilen, die im Bergbau beim Streckenausbau Verwendung finden, befindet sich auch das Toussaint-Heinmann-Profil, benannt nach seinem Konstrukteur Direktor a. D. Toussaint.

Der Konstruktionsgedanke des Erfinders zielte darauf hin, ein Profil für den Stahlstreckenausbau im Bergbau zu schaffen, das sich wohl biegen kann, aber trotzdem seine Widerstandsfähigkeit behalten muß, daß es nicht knicken, sich nicht verdrehen und vor allem niemals brechen kann. Dem Gedanken von Toussaint lag folgender Tatbestand zugrunde:

Wird ein leicht biegsamer Träger an einer Stelle eingebogen, so legt er sich infolge seiner Biegsamkeit beiderseits eng an das Gebirge an. Diese enge Anlehnung an das Gebirge bewirkt, daß an diesen Stellen die Druckkräfte aus dem Rahmen in das Gebirge abgelenkt werden. Dieser eng an das Gebirge anlehrende Rahmen, der sich bei Ueberbeanspruchung wohl biegt, aber nicht bricht, erhält damit gewissermaßen unendlich viel Gelenke, die die in dem Rahmen auftretenden Druckkräfte in das Gebirge ableiten, mithin den Rahmen entlasten. Daher können auch zum Toussaint-Heinmann-Ausbau leichte Profile verwendet werden. Mit Absicht hat sich der Konstrukteur in der Wahl des Widerstandsmomentes Beschränkung auferlegt, um dem Ausbau die Biegsamkeit und Elastizität zu erhalten. Die Wölbung des Rahmens gegen das Gebirge erhöht die Widerstandskraft gegen Biegung. Das hat nach Toussaint folgendes zur Folge: Unbedingten Schutz vor Bruch und Knickung, notfalls Biegung; denn Biegung bedeutet Entlastung des Rahmens. Es werden deshalb bei großem Gebirgsdruck nicht allein der Eisenquerschnitt der einzelnen Rahmen größer gewählt, sondern die einzelnen Rahmen werden näher aneinander gestellt. Daher auch die Einführung des neuen leichten Profils, 14-kg/m-Profil.

Das Toussaint-Heinmann-Profil besteht in einem „Rinnenprofil“, das genügend elastisch und nachgiebig genug ist, die seitlichen Verformungen und Knickungen im Material zu verhindern. Die Rinnen werden beim Toussaint-Heinmann-Profil ineinandergelegt und die einzelnen Rinnenstöße untereinander so verbunden, daß infolge der Formgestaltung des Profils eine unbeschränkte Einschiebbarmöglichkeit besteht.

Das zum Ausbau verwandte Profil besteht aus zwei seitlich auseinandergezogenen ungleichmäßig breiten gewalzten Eisenringen von großer Dehnung, die beim Zueinanderlegen infolge ihrer ungleichmäßigen Rinnenöffnung nicht ganz ineinanderpassen, so daß immer noch ein freier Raum verbleibt, der erst durch den auftretenden Druck aufgehoben wird. Diese Zueinanderpressung der Rinnen erzeugt sehr großen Reibungsdruck, der noch durch zufällige Querschölzer verstärkt werden kann. Hierdurch wird zunächst einen gegen seitliche Verformungen standfesten Ring- oder Bogenausbau geschaffen. Die Knickbeanspruchungen, von der jeder Ausbau betroffen wird, werden bekanntlich beim Gelenkausbau durch die Gelenkpunkte aufgefangen und abgelenkt. Beim Toussaint-Heinmann-Ausbau wird dieses durch das biegsame Profil und das hierdurch bedingte dichte An-

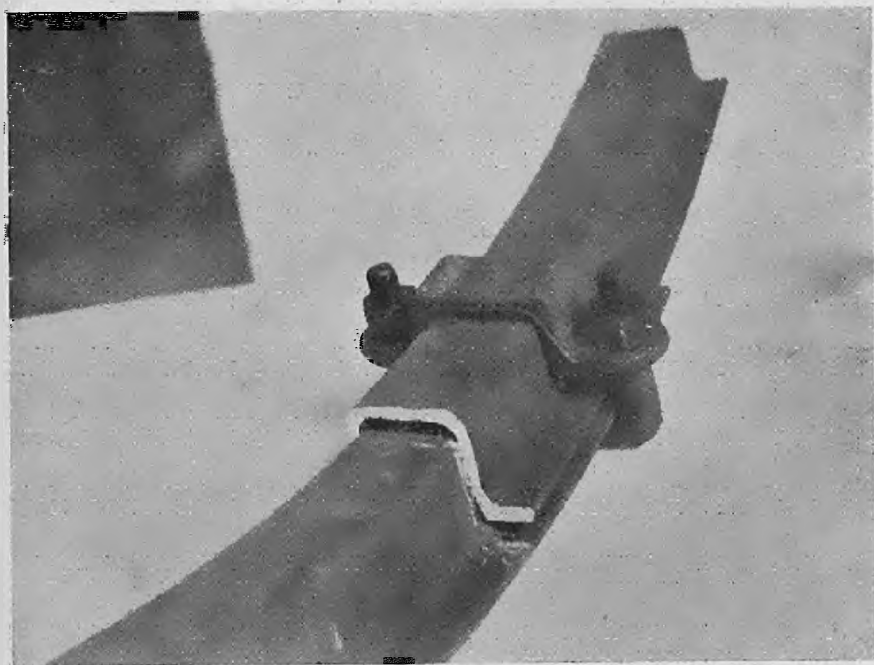


Abb. 35. Nachgiebige Stoßverbindung beim Toussaint-Heinmann-Profil

liegen des Rahmens an das Gebirge erreicht. Es wird also durch die Biege-
samkeit der Profilform die im Rahmen sich fortpflanzenden Kräfte zum
größten Teil in das Gebirge abgeleitet, wodurch der Ausbau einerseits
entlastet und andererseits das Material in den meisten Fällen gar nicht
bis zur Streckgrenze beansprucht wird. Darum verzichtet der Konstrukteur
auch bewußt auf ein besonders starkes Profil. Das Metergewicht beträgt
nur 14 bzw. 21 kg.

Die eigenartige Ausbildung des Profils gestattet eine Verbindung der
einzelnen Segmente untereinander in der einfachsten Weise. Wie Abb. 35
zeigt, werden die Profile an den Enden der Ausbausegmente überlappt
und, da sie ineinanderpassen, bilden die einzelnen Segmente einen durch-
gehenden Bogen. Durch die Überlappung bildet die Stoßstelle, die bekannt-
lich bei allen Ausbauarten die wichtigste und die stärksten beanspruchte Stelle
des Ausbaues darstellt, beim Toussaint-Heinmann-Bogen die stärkste Stelle
des Ausbaues.

Das Zueinanderlegen der Profile durch Überlappen ermöglicht weiter-
hin eine besonders günstige und vor allem bezüglich ihres Widerstandes
einstellbare Verbindung, da dieses durch einfache Spannelemente gebildet
werden kann. Die Form einer solchen nachgiebigen Verbindung durch ein
Spannjoeh ist ebenfalls in Abb. 35 dargestellt. Das an der Überlappungs-

stelle die beiden Profile umschließende Joch ermöglicht ein Zueinander-
spannen der beiden Profile, wodurch die Nachgiebigkeit je nach den vor-
handenen Druckverhältnissen geregelt werden soll. Die Ausbauteile können
sich unbeschränkt zusammenschieben und lassen daher jede beliebige Quer-
schnittsverminderung zu. Die außerordentliche Seitensteifigkeit des Profils
wird daher an der Stoßstelle, die immerhin doppelt so stark wie der freie
Profilquerschnitt ist, gewahrt, weil das Profil nirgendwo durchbohrt zu
werden braucht.

Auf Grund der Erfahrungen ist festgestellt worden, daß das zum
Toussaint-Heinmann-Ausbau verwandte gleichnamige Profil allen auf-
tretenden Druckbeanspruchungen standgehalten hat und daß der Konstruk-
teur, trotz seiner leichten handlichen Form, vor allem in sicherheitlicher Hin-
sicht, ein Profil entwickelt hat, das einen großen Fortschritt auf dem Ge-
biete der Verwendung von Spezial-Ausbauprofilen für den Stahltrecken-
ausbau bedeutet. Nicht durch Mehraufwand an Material, sondern durch
Erkenntnis eines zu großen und schädlichen Materialaufwandes und durch
bessere Formgestaltung ohne Querschnittsvermehrung, ist der Erfolg beim
Toussaint-Heinmann-Profil erzielt worden. Es hat sich beim Toussaint-
Heinmann-Profil gezeigt, daß das bei einem unter schwersten Druck
stehenden Ausbau verwandte Profil, infolge Auswahl eines Materials von
großer Dehnung und geringen Widerstandsmomentes, keinen Bruch des
Eisens aufkommen ließ, und daß selbst bei Ueberschreitung der Streck-
grenze kein Bruch der Segmente, wohl aber ein Durchbiegen zu beobachten
war. Ebenfalls war kein Ausknicken der Rahmen nach der Seite festzu-
stellen, wie es bei den sonst üblichen Rahmen infolge des für Knickungen
entscheidenden zu niedrigen Trägheitsmomentes der Fall ist. Dieser Erfolg
ist lediglich durch die bessere Formgestaltung des Toussaint-Heinmann-
Profils und nicht durch Mehraufwand von Eisen erzielt worden.

Die Elastizität und Nachgiebigkeit des Toussaint-Heinmann-Ausbaues
mit dem gleichnamigen Profil, verbunden mit der zunehmenden Wider-
standskraft bei auftretenden Gebirgsdrücken, ohne zerstört zu werden, hat
selbst die stärkste Gebirgsbewegung in kurzer Zeit zur Ruhe gebracht,
mithin die Entspannungszone beschleunigt hergestellt, ein Erfolg von nicht
zu unterschätzender Bedeutung. Denn, ist der Spannungszustand des um-
gebenden Gebirges zur Ruhe gekommen, dann tritt in den meisten Fällen
keine weitere Druckerhöhung mehr auf und der Ausbau hat dann min-
destens nur noch dem statischen Druck standzuhalten.

Die Leitung der Ausbaurahmen für den Toussaint-Heinmann-Ausbau
in Bogen- oder Ringform kann beliebig je nach den Verhältnissen gewählt
werden, d. h. der Ausbau kann in offener oder geschlossener Bauart ge-
wählt werden. Während man bei Firsten- und Seitendruck mit einer offenen
Bauart auskommen wird, wendet man beim Hinzukommen von Sohlen-
druck die geschlossene Bauart an.

Die Wahrung der Bogen- oder Ringform beim Toussaint-Heinmann-
Ausbau entspricht der Bruchform des Gebirges. Die Spitzbogenform unter



Abb. 36. Nachgiebiger dreiteiliger Gestellbogenausbau aus Toussaint-Heinemann-Profil,



Abb. 37. Dreiteiliger, nachgiebiger Toussaint-Heinemann-Gestellbogenausbau in einer Flözstrecke

Verwendung von Streckenbögen wird in der Regel als offene Bauart verwandt, während die Ringform als geschlossene Bauart Verwendung findet. Streckenbögen erhalten in der Regel zwei Verbindungsstellen, und zwar derartig im oberen Teil der Seitenstöße, daß zwischen den beiden Verbindungsstellen ein genügend freier Raum verbleibt, um ein genügendes Zueinanderschieben der Minnenstöße zu ermöglichen. Beim Ringausbau vermeidet man die Verbindungsstelle in der Firste, man legt sie an den Stoß, so daß bei vier vorhandenen Verbindungsstellen keine der Verbindungen weder in der Firste, noch in der Sohle liegt. Bei drei Verbindungen läßt sich schon eine Verbindung als starr in die Sohle legen, während die beiden nachgiebigen Verbindungen den Seitenstößen zugeordnet sind.

Der Toussaint-Heinmann-Ausbau findet sowohl in Vorrichtung- wie Abbaustrecken Verwendung. Namentlich erfreut er sich in letzteren wegen seines geringen Gewichtes und leichten Einbaues größerer Beliebtheit.

Abb. 36 zeigt einen unbeschränkt nachgiebigen Streckenausbau aus Toussaint-Heinmann-Profil in offener Bauart. Das mittlere Bogenstück schließt die Gewölbeform ab, während die beiden nachgiebigen Verbindungen an der Seite angebracht sind.

Abb. 37 zeigt den Toussaint-Heinmann-Ausbau in Bogenform, der eine halbe Türstötzimmerung in einem steilgelagerten Flöz ersetzt. Auch hier befinden sich die nachgiebigen Verbindungen an den Seitenstößen.



Abb. 38. Der Toussaint-Heinmann-Gestellbogenausbau ersetzt die Siegelsteinmauerung in einer starr unter Druck stehenden Förderstrecke.

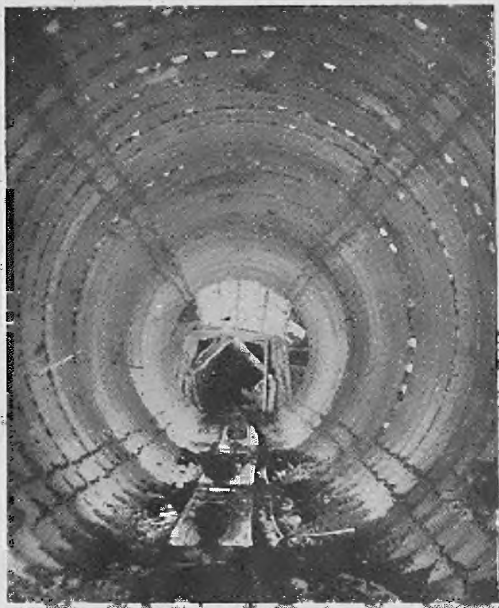


Abb. 39. Vierteiltiger Toussaint-Heinemann-Ringausbau beim Nachbauen einer unter Druck stehenden Richtstrecke

In Abb. 38 ist eine stark unter Druck stehende Förderstrecke in Ziegelsteinmauerung mit Querschholzeinlagen dargestellt. Mit dem Auftreten der Abbaudruckwirkung trat hier aber nicht nur eine erhebliche Verengung des Streckenquerschnittes, sondern vor allem der in der Abb. gezeigte Ausbruch des Mauerwerks ein. Das Zerbröckeln der Steine und Hervorbrechen in die Strecke erfolgte in so hohem Maße, daß die Zechenverwaltung den Umbau der Strecke vornehmen mußte, und zwar diesmal mit dem Toussaint-Heinemann-Profil. Der Toussaint-Heinemann-Ausbau hat in dieser Strecke keine Veranlassung mehr zu Betriebsstörungen abgegeben noch sind Reparaturarbeiten erforderlich geworden.

Abb. 39 zeigt den Umbau einer in Holz und Eisen stehenden, stark verdichteten Richtstrecke auf Zeche „General Blumenthal“ in einer Störungzone mit Toussaint-Heinemann-Ausbau in geschlossener Bauart in Ringform. Die vier nachgiebigen Verbindungsstellen liegen alle über der Sohle, wo die Druckwirkung gut zu beobachten ist.

Auch bei Abb. 40 handelt es sich um den Umbau einer Hauptförderstrecke mit dem Toussaint-Heinemann-Profil. Es wird ebenfalls geschlossene Bauart angewendet. Dieser dreiteilige Ringausbau besitzt drei Verbindungsstellen, wovon eine unter der Sohle angeordnet ist, während die beiden anderen sich an den Stößen befinden. In diesem Falle kann man die Verbindung in der Sohle stark ausführen.

Abb. 41 zeigt die Verwendung des Toussaint-Heinemann-Ausbaues in einer Abbaustrecke in halbsteiler Lagerung. Wie die Abb. zeigt, gestaltet sich



Abb. 40. Dreiteiliger Toussaint-Heinemann-Ringausbau beim Umbau einer Hauptförderstrecke



Abb. 41. Dreiteiliger Gestellbogenausbau aus Toussaint-Heinemann-Profil im Ortsvertrieb in halbfester Lagerung. Die Vorpfindung der Füsse erfolgt durch Halteeisen



Abb. 42. Dreiteiliger Gestellbogenausbau aus Toussaint-Heinemann-Profil nach einem Gebirgschlag

der Einbau der Bogenstücke höchst einfach durch Haltet Eisen (Vorsteck-, sogen. Vorpfandschienen). Sie sichern die Einbaumannschaft gegen Steinfall.

Die unbedingte Haltbarkeit und Zuverlässigkeit des Toussaint-Heinemann-Ausbaues wird durch die folgenden drei Abbildungen treffend bewiesen. Es handelt sich hier um eine Strecke auf einer oberflächstischen Grube nach dem Eintritt eines Gebirgschlages.

Abb. 42 zeigt den Ausbau (21-kg-Profil) in dieser Strecke nach dem Gebirgschlag. Der Vordergrund ist mäßig erhalten geblieben, während der Hintergrund die Auswirkung des Gebirgschlages erkennen läßt.

Abb. 43 zeigt die Auswirkung des Gebirgschlages, wobei ein gleichmäßiges Zusammenrücken der Strecke zu erkennen ist.

In Abb. 44 sind die stark ineinandergeschobenen Rinnenstöße, über 1 m, klar sichtbar.

Durch diesen Beweis hat der Konstruktionsgedanke des Erfinders dieses Spezialprofils die Bestätigung seiner Richtigkeit gefunden.

Aber auch in wirtschaftlicher Beziehung liegt ein guter Vergleichsmaßstab gegenüber den bisher für Stahlausbau entstandenen Kosten vor. Es betragen beispielsweise die Kosten für 1 m Ringausbau, vierteilig, bei

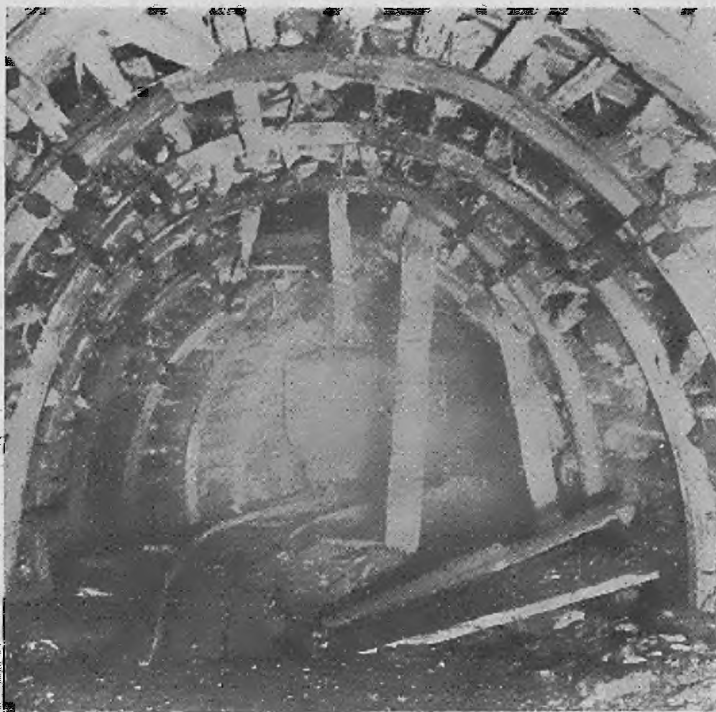


Abb. 43. Dreiteiliger Gestellboggenausbau aus Toussaint-Heinmann-Profil nach einem Gebirgschlag

einem Abstand von 1 m. je Ring und bei einem Durchmesser von 3,6 m bei Verwendung des schwersten 21 kg/m-Profils:

Holzkosten (Knüppelverzug)	8,—	RM.
Keine Eisenkosten	85,—	RM.
Arbeitslohnkosten	16,—	RM.

Za.: 109,— RM.

Schließlich sei noch auf die vorhandenen Maße bei dem Toussaint-Heinmann-Profil hingewiesen, die für den Streckenausbau zur Verfügung stehen.

1. Offene Bögen mit 2 Klemmverbindungen

Streckenquerschnitt			Krümmungshalbmesser		
Querschnitt	Breite	Höhe	Fürste	Stöße	Transportmaß
m	m	m	m	m	m
6,2	3,2	2,4	1,2	2,4	2,45
8,2	3,75	2,85	1,8	2,2	2,79
10,5	4,3	3,0	2,0	2,4	2,95

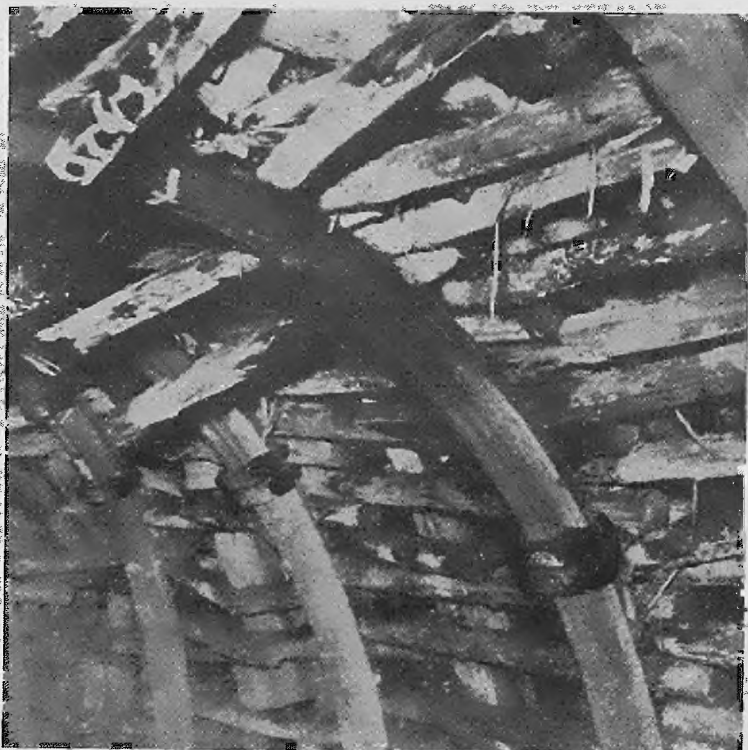


Abb. 44. Ineinander geschobene Rinnensteife beim Toussaint-Heinemann-Ausbau nach einem Gebirgsschlag

2. Geschlossene Streckenrinne

Verbindungsstellen m	Ringdurchmesser m	Ungefähre Sohlenbreite m	Ungefähre freier Querschnitt m	Transportmaß m
3	3,2	2,7	7	3,1
3	3,5	2,8	8,6	3,55
4	4,0	3,2	10,6	3,3

Zu diesen Abmessungen ist noch zu bemerken, daß man bewußt große Abmessungen wählt, um beim Ineinanderschieben der Rinnensteife immer noch genügend Streckenquerschnitt zu behalten.

Der Einbau des an und für sich leichten Profils ist höchst einfach. Doch auch hier gilt für die Einbaumannschaft die Mahnung, den Toussaint-Heinemann-Ausbau sorgfältig und gewissenhaft einzubringen. Das trifft insbesondere bei der Verpackung etwa vorhandener Austeßelungen und bei

der Einbringung des Verzuges zu. Erst diese Maßnahme gewährleistet das enge Anliegen der Rahmen an das Gebirge, wodurch die unbedingte Haltbarkeit gewährleistet wird. Auch hier bewährt sich wieder der praktisch erfahrene Bergmann. Darum auch hier die Lösung:

Aufklärung tut not!

8. Der Eisenpolygonausbau

Verfolgt man den gelenktigen Stahlausbau in seinen Anfängen, so stößt man auf den ältesten, den Türstockausbau aus Altstählen. Er besteht aus zwei Stößstempeln mit darüber liegender Türstappe. Der Türstockausbau zählt zu den Vier-Gelenkausbau. Mittels nachgiebigen Schuhen verschiedenster Konstruktion hat man versucht, die Verbindung zwischen Kappe und Stempel nachgiebig zu gestalten. Jedoch vermag der Türstockausbau die großen Nachteile des Türstocks an sich überhaupt nicht zu beseitigen. Er hat den großen Nachteil, daß er sich der gewölbeartig bildenden Bruchform des Gebirges nicht anpaßt. Infolgedessen ruht auf der Kappe, wie Abb. 45 zeigt, eine zusätzlich tote Last, die eigentlich zur Strecke gehört und vorher hereingewonnen werden muß, damit sie nachher den Ausbau nicht unnötig belastet. Wie aus der Abb. hervorgeht, ist der Türstock in erster Linie durch die innerhalb der entspannten Zone liegenden Last zerstört worden.



Abb. 45. Türstockausbau, zerstört durch die innerhalb der entspannten Zone liegenden Last

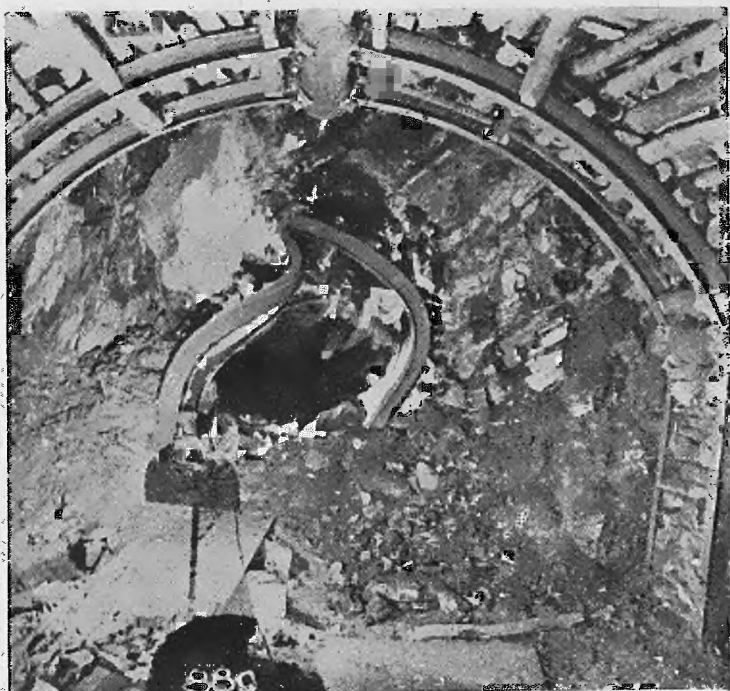


Abb. 46. Eine in Eisen ausgebaute verdrückte Strecke, in denen nunmehr Eisenpolygonausbau eingebracht wird

Der Eisenpolygonausbau ist durch seine Gelenkigkeit in der Lage, seine Form zu ändern und dabei die Drucklinie seiner Rahmen oder Segmente stets durch die Gelenkpunkte zu leiten, wodurch gefährliche Biegungsbeanspruchungen vermieden werden.

Wenn beispielsweise bei einem unter Druck stehenden Ausbau die Biegungsbeanspruchungen in den Rahmen oder Segmenten nicht abgeleitet werden können, dann muß bei Ueberschreitung der Streckgrenze des Materials der Ausbau zerstört werden. Die Praxis hat diese Theorie bei mehreren Ausbauarten bestätigt. Der Eisenpolygonausbau hat unter Druck stehend bewiesen, daß er in der Lage ist, jeden Druck aufzunehmen, ohne zerstört zu werden.

Abb. 46 zeigt eine in Eisen ausgebaute Strecke. Der Firten- und Seitendruck hat derartig auf den Ausbau eingewirkt, daß die Strecke unhaltbar geworden war. Man entschloß sich nunmehr für den Eisenpolygonausbau, der im Vordergrund der Abb. zu erblicken ist. Wie die Abb. zeigt, wurde der Ausbau an der Stelle zerstört, wo weder Gelenkigkeit noch Nachgiebigkeit vorhanden war.

Anders verhält es sich beim Eisenpolygonausbau, wie Abb. 47 zeigt. Obwohl stärkster Druck auf der Strecke stand, ist der Ausbau jedoch nicht

zerstört worden, weil, wie oben schon gesagt, die Drucklinie der Rahmen durch die Gelenkpunkte des Polygonausbaues abgelenkt werden konnte. Die Druckaufnahmefähigkeit war so groß, daß selbst die Entspannungszone zurückgehalten worden ist.

Ein Ausbau, der sich der natürlich bildenden Bruchform des Gebirges anpaßt und seine Form verändern kann, ohne die Tragfähigkeit zu verlieren, ist der Moll-Eisenpolygonausbau.

Beim Moll-Eisenpolygonausbau bildet die Gelenkigkeit des Ausbaues für die Ableitung der Drucklinie das „Läuferholz mit der schalenartigen Umfassung durch die Polygonstühle“ an beiden Stößen (Abb. 48) und in der Firse (Abb. 49).

In Abb. 50 wird die Druckwirkung an einem Stoß gezeigt. Da bei dieser Ausbautart keine Gelenkigkeit am Stoß vorhanden ist, muß der Ausbau an dieser Stelle zerstört werden.

Der Moll-Eisenpolygonausbau wird stets in der dem natürlichen Gewölbe entsprechenden Form ausgeführt. Dabei liegt ein Gelenkpunkt im Scheitel des Gewölbes. Die beiden seitlichen Gelenkpunkte legen sich gegen die Sohle. Die Gelenke werden von durchgehenden Rundhölzern, den „Läufern“, gebildet. Mindestens je zwei Bäume stützen sich auf gemeinsamen Läufern ab, so daß ein guter Zusammenhalt zwischen den einzelnen Bauen erzielt und die Möglichkeit der seitlichen Verschiebung von vornherein auf



Abb. 47. Stark unter Druck stehender Moll-Eisenpolygonausbau

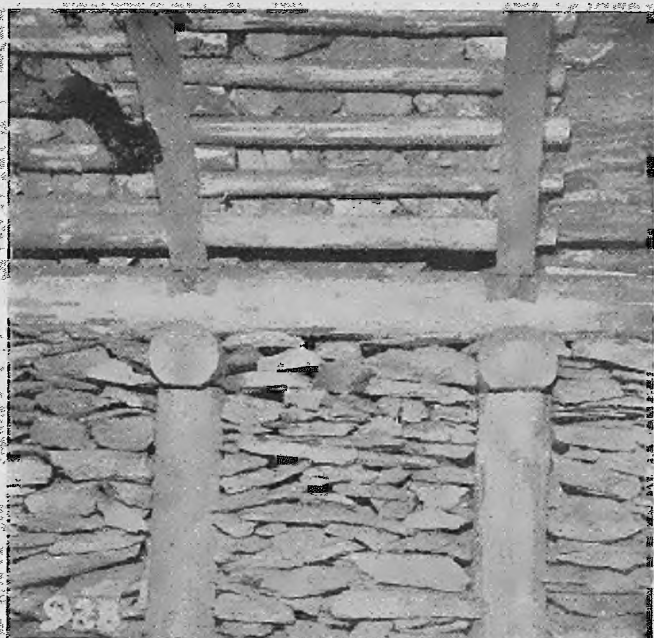


Abb. 48. Das Läuferholz an den Stößen mit der schalenartigen Umfassung durch die Polygonenschuhe beim Moll-Eisenpolygonausbau.

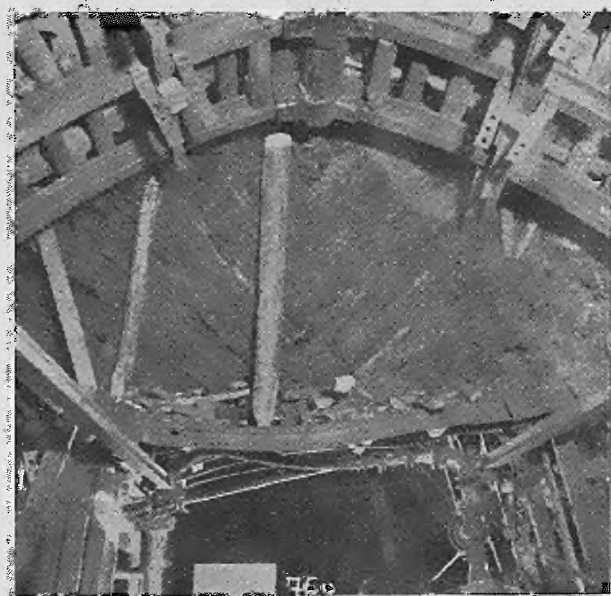


Abb. 49. Das Läuferholz in der First mit schalenartiger Umfassung durch die Polygonenschuhe beim Moll-Eisenpolygonausbau. Die deutlich erkennbar entspannte Zone zerstörte den Firststockausbau.

ein Mindestmaß beschränkt wird. Die Läufer werden bei eintretendem Druck zusammengedrückt, so daß mit der Gelenkigkeit des Moll-Nußbaues auch eine ziemlich große Nachgiebigkeit verbunden ist. Eine besondere Kennzeichnung erhält der Moll-Nußbau durch die Ausbildung der Segmente. Die Umfassung des Quetschholzes durch die schalenartige Bewehrung der Segmentenden ist das wesentlichste Merkmal des Moll-Eisenpolygonausbaues, dessen Gedankengang erstmalig von der Firma F. W. Moll Söhne, Witten, in die Tat umgesetzt wurde und sich als richtig erwiesen hat. Die Quetschhölzer werden von schalenartigen Schuhen nach Art eines Drehlagers umfaßt. Dadurch wird das Quetschholz (Läufer) weitgehend geschont, indem die Schalen die Fasern des Holzes zusammenhalten. Ein mit Moll'schen Schalen ausgerüsteter Polygonausbau zeigt daher eine große Haltbarkeit des gesamten Nußbaues. Er wird in geschlossener und offener Bauart angewandt und erfreut sich vor allen Dingen in Abbaustrecken immer größerer Beliebtheit. Hier wird er als Fünfgelenkbau eingebaut, wobei die Stoßgelenke auf Holzpfählern, Unterstempeln oder Mauerung verlagert sind.

Für den Moll-Nußbau werden bewußt starke Profile verwendet, die vorzugsweise aus geglähten Eisenbahnschienen bestehen. Man erreicht dadurch einmal ein hohes Maß von Sicherheit, zum anderen besteht die Möglichkeit, daß das nicht bis zur Streckgrenze belastete Material bricht und ohne Nacharbeit wieder verwendet werden kann. Als Beweis dient Abb. 47, wo keine Entspannungszone beim Moll-Nußbau eingetreten ist, obgleich

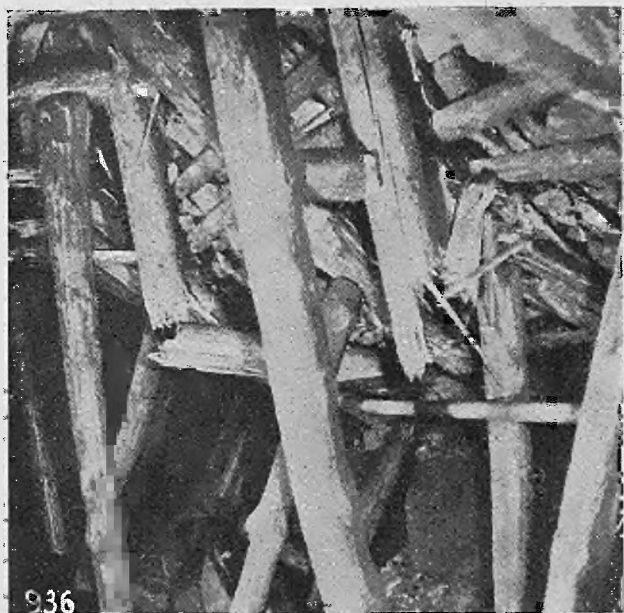


Abb. 50. Der zerstörte Nußbau am Stoß infolge Fehlens eines Gelenkes beim Türstockausbau

stärkster Druck auf der Strecke stand. Abb. 47 zeigt aber auch im Gegensatz zu Abb. 45, daß eine dem Gebirgsdruck angepaßte Form befähigt ist, die wirkenden Kräfte im Gebirge zur Ruhe zu bringen, ja, sogar aufzuhalten, mithin die Herstellung des Ruhestandes zu beschleunigen.



Abb. 51. Ausgeraubte Strecke, in der Moll-Eisenpolygonausbau eingebracht war

In Abb. 51 ist eine ausgeraubte Abbaustrecke dargestellt, in der vorher Moll-Ausbau gestanden hat. Auch hier hat das Gebirge seine ursprüngliche Lage beibehalten. Es ist ein weiterer Beweis dafür, daß der Moll-Ausbau in der Lage ist, die wirkenden Kräfte im Gebirge beschleunigt zur Ruhe zu bringen, wodurch das Gebirge weitgehend gesichert wird. Der Moll-Ausbau kann in den meisten Fällen ohne Nacharbeit sofort wieder in einem anderen Betriebspunkt verwandt werden.

Abb. 52 veranschaulicht den Moll-Ausbau in einer Abbaustrecke bei flacher Lagerung mit hochdurchschossenem Liegenden. Die Läuferhölzer am Stoß liegen auf dem gefundenen Liegenden. Die Segmente bilden eine Kreisform. Wie ersichtlich, braucht das Hangende nur wenig durchbrochen zu werden, wodurch eine weitgehende Schonung desselben erreicht wird.

Abb. 53 zeigt einen Moll-Ausbau in einer Abbaustrecke bei halbfester Lagerung. An der Hangenden-Seite ruht das Läuferholz auf Holzunter-

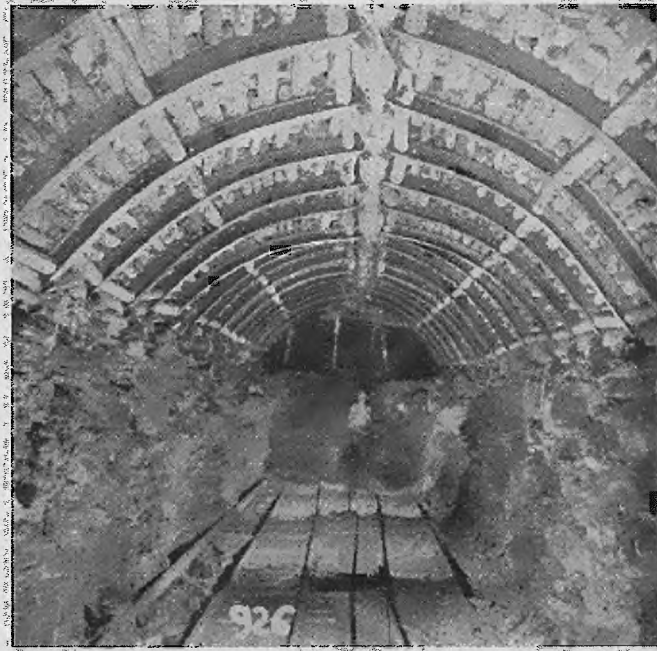


Abb. 52. Moll-Eisenpolygonausbau in einer Abbaustrecke bei flacher Lagerung



Abb. 53. Moll-Eisenpolygonausbau in einer Abbaustrecke bei halbfester Lagerung

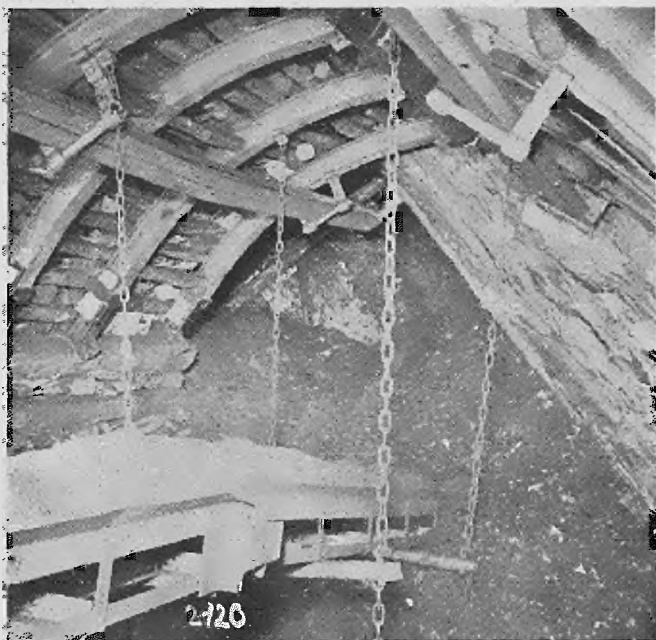


Abb. 54. Moll-Eisenpolygonausbau beim Streckenvortrieb in starrer Lagerung.

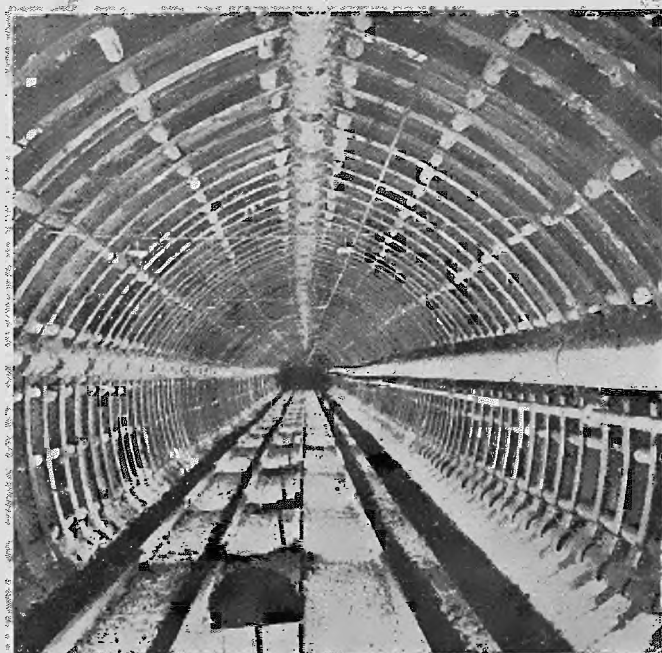


Abb. 55. Moll-Fünfgelenk-Eisenpolygonausbau in Rundform in einer Hauptförderstrecke.



Abb. 56. Moll-Eisenpolygonausbau am Eingang einer Nichtstrecke

stempel, dem zusätzlich noch ein weiteres Querschholz beigegeben ist. An der Liegendenseite wird die Unterstützung des Läuferholzes durch Holzpfeller mit Bergeeinlage durchgeführt. Die zusätzlichen Querschholzer und die Holzpfeller erhöhen die Nachgiebigkeit des Moll-Ausbaues. In der Strecke ist für den Kohlentransport ein Stahlgliederband eingebaut.

Abb. 54 zeigt den Moll-Ausbau bei steiler Lagerung in einer Abbau-strecke.

Da in den meisten Fällen auch in Gesteinstrecken-Hauptquerschlägen, Nichtstrecken, der etwa später einsetzende Druck vorher nicht bestimmt werden kann, tut man aus wirtschaftlichen und sicherheitlichen Gründen gut, von vornherein den Mollausbau einzubringen. Neben der unbedingten Haltbarkeit trägt dieser Ausbau, wie Abb. 55 zeigt, auch zur „Schönheit der Arbeit“ bei. Der Ausbau stellt einen Fünfgelenk-Rundausbau dar. Die Gelenkpunkte liegen alle oberhalb der Sohle, wo sie gut beobachtet werden können. Alle Läuferhölzer werden von den schalenartigen Schuhen umschlossen.

Abb. 56 zeigt den Moll-Eisenrundausbau am Eingang einer Nichtstrecke. In diesem Falle wird das Läuferholz beiderseitig durch Eisenerstempel abgestützt. Da hier sowohl die aufgesetzten Segmentenden wie Eisenerstempel mit schalenartigen Schuhen bewehrt sind, wird das Querschholz auch beiderseitig umfaßt.

Die mannigfache Verwendung des Moll-Eisenpolygonausbaues im Grubenbetrieb zeigen die folgenden Bilder.



Abb. 57. Moll-Eisenpolygonausbau beim Nachbauen einer Hauptförderstrecke. Die Siegfelstunmauerung hat den auftretenden Druck nicht standhalten können

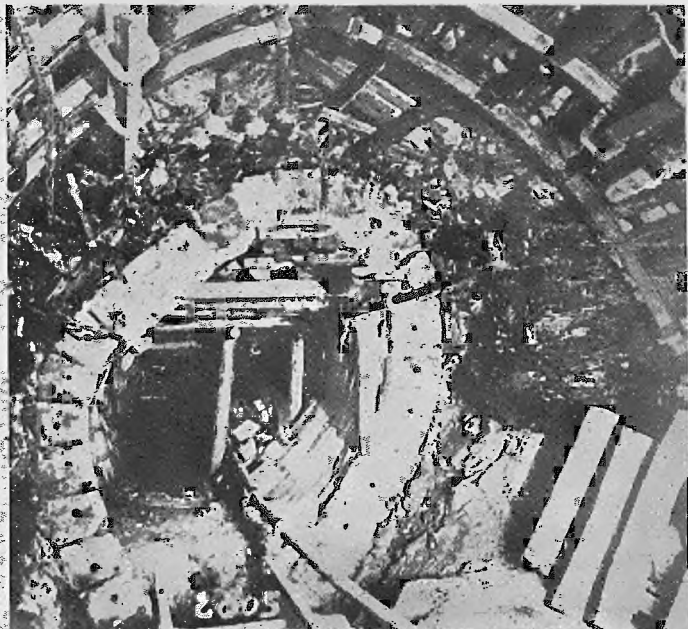


Abb. 58. Moll-Eisenpolygonausbau in einer Förderstrecke, der den durch Druck zerstörten Betonformsteinausbau ersetzt

Bild 56 zeigt eine Hauptförderstrecke in Ziegelsteinmauerung ausgebaut. Der deutlich sichtbare Firstendruck hat das Gewölbe zertrümmert. Die hereingedrückten Gebirgsschichten zeigen deutlich die Entspannungszone, die das Ziegelsteingewölbe nicht standzuhalten vermochte. Selbst die Holzabstützung konnte das Gebirge nicht zur Ruhe bringen. Der mittlerweile eingebrachte Moll-Muszbau wird den Dauerausbau für diese Strecke abgeben. Auf den an den Stößen stehengelassenen Mauerfuß sind Holzpfeiler aufgebaut, auf denen die Läuferhölzer ruhen. Der Muszbau besitzt demnach eine große Nachgiebigkeit, die dazu beitragen wird, daß das Gebirge allmählich zur Ruhe kommt. Das Bild beweist aber auch, daß selbst Ziegelsteinmauerung trotz Einbringung in Gewölbeform nicht befähigt ist, größerem Druck standzuhalten.

Daselbe zeigt Abb. 58. Infolge Fehlens jeglichen Gelenkes hat der Seitendruck den Betonformsteinausbau zerstört. Er wurde in den Stoß hereingedrückt, der vom Druck begünstigt wurde und nachgeben konnte. Auch hier ist man zum Moll-Muszbau übergegangen, der nach menschlichem Ermessen auch hier den Dauerausbau abgeben wird.

Abb. 59 kennzeichnet wiederum das Fehlen eines Gelenkes am Seitenstoß des Holzausbaues. Hier ist die Auswirkung des Gebirgsdruckes am deutlichsten sichtbar. Der verfüllte Streb hat dem Druck standgehalten, so



Abb. 59. Moll-Eisenpolygonausbau beim Nachbauen einer in Holz ausgebauten Abbaustrecke



Abb. 60. Streckenkreuzung mit Moll-Kreuzstück

daß die Stütze an dieser Stelle nachgeben und in die Höhe geschoben werden konnte. Das Nachbauen dieser Abbaustrecke erfolgt nunmehr in Moll-Ausbau.

In Abb. 60 ist eine Streckenkreuzung in Moll-Ausbau dargestellt. Durch das Moll-Kreuzstück wird die schwierige Ausbaumethode an diesen Stellen leicht überwunden.

Über weitere Erfahrungen mit Moll-Ausbau berichtet u. a. Pfeifer in „Der Bergbau“ Nr. 4, Jahrgang 1933. Es handelt sich um einen Betrieb, der unter starkem Gebirgsdruck zu leiden hatte. Es handelt sich um den Abbau eines Flözes von 1 bis 1,10 m mächtigen Flözes. Das Hängende (Schieferton) war sehr kurzbrüchig und geröllartig. Es setzte sich bereits im Ort in Gewölbesform ab, deren Höhe stellenweise 5 bis 6 m betrug. Das Liegende neigt stark zum Quillen und Schieben. Das Einfallen betrug 12 Grad, die Gesamtbauhöhe 500 m, die in Stößen um je 100 m abgesetzt waren. Die Förderung wurde von Schüttelrutschen bewältigt. Die untere Kutsche eilte der oberen um je 10 m voraus. Der Abbaufortschritt sollte 1,25 m je Tag betragen, der Fremdversatz wurde mittels Hochkipper eingebracht.

Der in den Strecken zunächst eingebrachte deutsche Türstoch genügte den auftretenden Druckercheinungen nicht. Er mußte häufig schon im Ort einige Stunden nach dem Einbringen erneuert werden. Die Hochkipper drückten

sich fast in der zweiten Schicht fest. Beim Freimachen des Hochlippers mußte der Ausbau wieder erneuert werden. Ständig waren Reparaturhauer damit beschäftigt, jeweilig hinter der oberen Rutsche zum dritten Male nachzubauen. Aber auch danach hatte sich das Gebirge noch keineswegs beruhigt. Die weiter zurückliegenden Streckenteile waren nach kurzer Zeit stark zerdrückt und ließen die Wagen nicht mehr durch. Brüche waren keine Seltenheit. An eine mechanisierte Streckenförderung war daher nicht zu denken. Eine Verstärkung des Ausbaues durch Polygonzimmerung brachte keine Besserung. Selbst ein Ausbau mit Holzpfählern an den Stößen und aufgesetzten kleinen Stempeln — Möppeln — hielt nicht. Die kleinen Möppel wurden von den Pfeilern abgedrückt und die Pfeiler schoben sich in die Strecke hinein. Man entschloß sich nun zum Einbau von Moll-Ausbau.

Im Oberstoß stand der Ausbau auf Holzpfählern, am Unterstoß zunächst auf starken Holzstempeln. Auch jetzt war die Druckwirkung noch stark. Man beobachtete in wenigen Tagen eine Absenkung von $\frac{1}{2}$ m.

Der Moll-Ausbau arbeitete folgendermaßen: Infolge der Gelenkigkeit legten sich die starken Altschienen fest an das Gewölbe an. Die Quetschhölzer wurden zusammengedrückt und nahmen so die ersten Druckwirkungen elastisch auf. Die starken Schienen waren in der Lage, den späteren Druck auszuhalten, wobei in den Holz- bzw. Bergepfählern noch weitere Nachgiebigkeit vorhanden war.

Der Erfolg des Moll-Ausbaues war in der Hauptsache der, daß nun ein reibungsloser Ablauf der Betriebsvorgänge gesichert war. Die Kohlenabfuhr und die Bergezufuhr wurde nicht mehr gestört. Infolge der regelmäßigen und besseren Einbringung der Berge gingen auch die Druckwirkungen in den Strecken zurück.

Bei Gegenüberstellung der Kosten ist zu berücksichtigen, daß der Moll-Eisenpolygonausbau nach Abmachen der Strecke wieder Verwendung findet. Infolgedessen wurden an Materialkosten nur die Kosten für Abschreibung und Verzinsung eingeseht. Es ergibt sich daher an Kosten für Material und Lohn: Beim Holzausbau je m 39,— RM., beim Moll-Ausbau 38,— RM.

Die Unterhaltungskosten betragen jedoch beim Holzausbau 43,80 RM. je m. Hier ergaben sich beim Moll-Ausbau die größten Ersparnisse. Eine durchgeführte Unterhaltungskosten-Berechnung unter Einsetzung des Raubens der gesamten Bögen, sowie Nichten verbogener Zimmerungen ergab nur einen Betrag von 7,40 RM. je m.

Es ergibt sich also eine Ersparnis von $43,80 - 7,40 \text{ RM.} = 36,40 \text{ RM.}$; für eine 250-m-Strecke $250 \cdot 36,40 \text{ RM.} = 9100,— \text{RM.}$ Hierbei sind die Ersparnisse nicht berücksichtigt, die sich durch den reibungslosen Ablauf der Betriebsvorgänge ergeben und die aufgezeigten Ergebnisse noch bedeutend übertreffen. Dazu war es möglich, je zwei Betriebe zusammenzufassen, wodurch eine Strecke jedesmal gespart wurde. So drückte sich die Einführung des Moll-Ausbaues in die Abbaustrecken aus, in einer bedeutenden Leistungssteigerung des gesamten Reviers.

Auf einer anderen Zeche des rheinisch-westfälischen Reviers war ein Flöz der Fettkohlengruppe mit 70 cm Mächtigkeit und sehr gebrächen Dachschichten bei 2 bis 3 Grad Einfallen nach anfänglichen Versuchen als unbauwürdig erkannt. Nachdem die Zeche gute Erfahrungen mit dem Moll-Ausbau gemacht hatte, ging man daran, auch dieses Flöz wieder abzubauen, wobei man die Strecken in Moll-Ausbau stellte. Das Flöz wurde in einer flachen Bauhöhe von 400 m mit „Bruchbau“ und wandernden Eisenspeilern in Angriff genommen. Die Förderung im Streb erfolgt durch die Schütteltrüfchen, die Abförderung in der unteren Strecke durch ein Streckenförderband. Aus diesem Betriebe kommen heute rund 1000 Wagen Kohlen je Tag. In den Strecken stehen Moll-Bögen auf Holzspeilern. Sie stehen ausgezeichnet und haben zu Förderstörungen noch keinerlei Anlaß gegeben. Die Druckwirkungen sind besonders in der oberen Strecke sehr groß, weil sie in der Nähe einer annähernd streichenden Störung verläuft und weil hier das Flöz teilweise 1 m mächtig ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß durch die vermehrte Einführung von Moll-Ausbau eine größere Betriebssicherheit im Grubenbetrieb erzielt worden ist. Streckenbrüche mit den damit verbundenen Förderstörungen sind seltener geworden. Daraus ergibt sich schon zum Teil die Wirtschaftlichkeit. Sie wird erst recht augenscheinlich, wenn man bedenkt, daß das Heer der Reparaturhauer ganz erheblich verkleinert werden konnte. Schließlich muß man noch bedenken, daß man den Moll-Ausbau zurückgewinnen und ohne Nacharbeit wieder verwerten kann.

Es ist daher einleuchtend, daß durch den Moll-Ausbau die Unfallgefahr bedeutend verringert wird. Die mit den Streckenbrüchen verbundene Steinfallgefahr wird fast gänzlich vermieden. Die große Zahl der Förderunfälle ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Förderung in engen, verdrückten und halbverbrochenen Strecken umgeht, die, wie mehrere Abbildungen zeigen, in Holz ausgebaut sind.

Es muß unbedingt darauf hingewiesen werden, daß durch einen guten Stahlausbau, wie er mit dem Moll-Ausbau erreicht wird, vor allem in Abbaustrecken die Förderunfälle erheblich verringert werden. Es darf auch nicht unerwähnt bleiben, daß bisher noch immer nach größeren Bergwerkskatastrophen die Rettung vieler Menschenleben dadurch unmöglich wurde, daß die in Holz ausgebauten Zugangstrecken zu Bruch gegangen waren. Im Gegensatz dazu standen nach einer Schlagwetterexplosion, die sich 1935 auf der Zeche „Wolff von Hansemann“ ereignete, die in Moll-Bögen stehenden Strecken noch unversehrt. Schließlich sei noch auf die Brandgefahr der in Holz ausgebauten Strecken hingewiesen.

Die Förderung nach Ausbau aller Strecken in Stahlbögen kann daher nicht eindringlich genug erhoben werden.

Für den Bergmann, der den Ausbau einzubringen hat, gilt die Mahnung, den Ausbau sorgfältig und gewissenhaft einzubringen. Der vorbildliche Führungswille im Bergbau, alle Arbeitseinrichtungen im Betrieb,

wozu auch der Streckenausbau gehört, dem Bergmann bekanntzugeben, um sie zu meistern, ist dazu angetan, die Unfälle durch Steinfall in söligen Strecken zu verringern.

Die verhältnismäßig kurze Zeit der Einführung des Stahlausbaues in Förder- und Wetterwegen des Grubenbetriebes hat gezeigt, daß bei richtiger Formgebung und Konstruktion Stahl in höherem Maße als Holz und alle anderen Ausbaumaterialien befähigt ist, eine größere Grubensicherheit zu schaffen.

II. Sicherheitliche und wirtschaftliche Schießarbeit im Bergbau

Schießarbeit hat zu allen Zeiten im Bergbau in Anwendung gestanden. Während zu Anfang des uns bekannten Bergbaues für die Sprengung das Feuerseisen in Anwendung stand, welches im 1. Teil des Bergmanns-Katechismus behandelt wird, gelangte im 17. Jahrhundert das Schwarzpulver für die Schießarbeit im Bergbau zur Verwendung. Nachdem das Deckgebirge durchstoßen und der Bergbau sich immer mehr in größeren Teufen bewegte, genügte das Schwarzpulver nicht mehr, weil es keine genügende Sicherheit gegen Schlagwetter und Kohlenstaub bot. Die nunmehr zur Verwendung gelangenden Sprengstoffe und Zündmittel für den Bergbau sind durch die fortschreitende Chemie und Technik im Verein mit der Bergbehörde soweit verbessert worden, daß sie auf Grund ihrer Zusammensetzung die Schießarbeit weniger gefährlich machen.

Es ist aber sowohl für den Schießberechtigten wie auch für jeden Bergmann, der mit den Vorarbeiten für die Schießarbeit betraut ist, erste Bedingung, die von der Bergbehörde erlassenen Bestimmungen für die Schießarbeit zu befolgen. Trotz verbesserter Sprengstoffe und Zündmittel wird es im Steinkohlenbergbau keine sicherheitliche Schießarbeit geben, wenn nicht jeder Bergmann an seinem Plaze durch Befolgung der Schießvorschriften hieran mitarbeitet. Daß auch den Vorarbeiten für die eigentliche Schießarbeit große Bedeutung beizumessen ist, soll weiter unten näher behandelt werden.

Das Verbot der Verwendung von Gesteinsprengstoffen in der Kohle beruht auf der hohen Explosions-temperatur dieser Sprengstoffe, welche imstande ist, Schlagwetter und Kohlenstaub zu zünden. Die Bergpolizeiverordnungen bestimmen hierüber folgendes:

1. Gesteinsprengstoffe dürfen nur in Gesteinsbetrieben ohne ausstehende Kohle und nur mit Genehmigung des Bergrevierbeamten verwendet werden.
2. In der Kohle, in Bergemitteln, beim Nachreißen des Nebengesteins und bei Durchörterung von Flözstörungen dürfen nur Wetter Sprengstoffe und Momentzündler verwendet werden, soweit das Schießen hier überhaupt nicht verboten ist. Im Bereich des Oberbergamtes Breslau können mit

Genehmigung des Bergrevierbeamten brisante Gesteinsprengstoffe auch bei Durchörterungen von Flözflörungen zum Schießen in Graptitgestein verwandt werden.

3. In der Zeithohlengruppe im Bereich des Oberbergamtes Dortmund, Flöz „Sonnenstein“ bis einschließlich Flöz „Laura“, ist in den Aus- und Vorbereitungsbetrieben und in den vorgelegten Abbautrecken das Schießen in der Kohle und in den Bergemitteln verboten. Dasselbe gilt auch für Aufbauen und Ausbrüche in der Gasohlengruppe oberhalb Flöz „Laura“ bis einschließlich Zollvereingruppe.

Im Bereich des Oberbergamtes Breslau ist das Schießen verboten: in Flözaufbauen mit mehr als 10 Grad Aufzeigen und in Bergemitteln bis zu 40 cm Mächtigkeit. Im Nebengestein und in Bergemitteln von über 40 cm Mächtigkeit ist in Flözaufbauen das Schießen nur dann gestattet, wenn die Genehmigung für jeden einzelnen Betriebspunkt schriftlich vom Bergrevierbeamten erteilt, wenn für die Schüsse in ihrer ganzen Länge durch Schrämen eine freie Vorgabe geschaffen worden ist und gleichzeitig nur drei Schüsse abgetan werden. In den übrigen Aus- und Vorbereitungsbetrieben darf nur in sehr fester Kohle geschossen werden. Das gilt auch für vorgelegte Vetter. Die Schiebarbeit in Bergemitteln mit mehr als 30 cm Mächtigkeit unterliegt keiner Einschränkung, wenn vorstehende Bedingungen erfüllt sind.

In den deutschen Bergbau dürfen nur solche Sprengstoffe und Zündmittel vertrieben werden, die vom Reichs- und Preussischen Wirtschaftsminister zugelassen sind. Die Sprengstoffe, die an den Steinkohlenbergbau geliefert werden dürfen, zerfallen in zwei Hauptgruppen: 1. Gesteinsprengstoffe, 2. Wettersprengstoffe.

1. Gesteinsprengstoffe

Brisante Sprengstoffe:

- a) Dynamite: Dynamit 1, 3 und 5
- b) Gelatinöse Ammonialpetersprengstoffe: Gelatine-Donarit 1
- c) Nichtgelatinöse Ammonialpetersprengstoffe: Donarit 1, Donarit 2
- d) Gelatine: Gelatit 1

Gesteinsprengstoffe sind diejenigen Sprengstoffe, die zum Schießen in allen Gesteinen verwendet werden dürfen, in denen ein Austreten von Grubengas (Schlagwetter) oder anderen entzündlichen Gasen und die Bildung von Kohlenstaub ausgeschlossen ist. Wo das nicht der Fall ist, müssen Wettersprengstoffe verwendet werden, die hinsichtlich der Sicherheit gegen Schlagwettern und Kohlenstaub bestimmten Anforderungen entsprechen.

2. Wettersprengstoffe

Zu den Wettersprengstoffen gehören:

1. Ammonialpeter-Wettersprengstoffe:

- a) Wetter-Ammonialpulver C, D, E und F
- b) Wetter-Donarit A, B und C

- c) Wetter-Lignosit A, B, C und D
- d) Wetter-Beisalit A, B und D
- 2. Nitrogluzerin-Wettersprengstoffe:
 - a) Wetter-Babarit A
 - b) Wetter-Siegrit A
 - c) Wetter-Baldurit A
 - d) Wetter-Zellit A
 - e) Wetter-Salit A und L

3. Gelatinöse Wettersprengstoffe:

- a) Wetter-Vrit A
- b) Wetter-Nobelit A und B
- c) Wetter-Barbarit A
- d) Wetter-Wasagit A und B

Man äußerlich erkennt man Wettersprengstoffe an der gelblich-weißen, Gesteinsprengstoffe (Dynamite) an der roten Papierumhüllung. Außerdem wird zum Einschlagen der Sprengstoffpatete rotes und gelblich-weißes Papier verwendet. Hierdurch soll verhütet werden, daß versehentlich an Stelle von Wettersprengstoffen Gesteinsprengstoffe benutzt werden. Ferner beginnen die Namen aller Wettersprengstoffe mit dem Vorwort „Wetter“.

Sprengstoffe werden in Patronen geliefert und sind in Paketen und diese wieder in Kisten verpackt. Jede Patrone und jedes Paket ist mit der Kistennummer versehen. Die Pakete sind fortlaufend nummeriert. Außerdem zeigt jede Sprengstoffpatrone, jedes Sprengstoffpaket und jede Sprengstoffkiste den Namen des Sprengstoffes, der herstellenden Fabrik und das Jahr der Herstellung an. Auf den Paketen ist die Anzahl der darin enthaltenen Patronen angegeben. Die Aufschriften auf den Kisten werden bei Gesteinsprengstoffen in roter, bei Wettersprengstoffen in schwarzer Farbe ausgeführt.

Dynamit darf in gefrorenem Zustand nicht verwendet werden, weil hierdurch Versager entstehen können und es in der Behandlung gefährlich ist. Gefrorene Patronen müssen vor ihrer Verwendung aufgetaut werden. Ein Durchbrechen oder Durchschneiden dieser Patronen ist zu vermeiden. Das Auftauen kann geschehen durch Lagerung an warmen, aber nicht heißen Orten, also entfernt von Öfen, Dampfheizungen, Herden und offenem Feuer. Am besten werden gefrorene Patronen zum Auftauen in ein offenes, unten geschlossenes Gefäß gelegt, das in ein anderes, mit warmem, aber nicht heißem Wasser gefülltes Gefäß eingesetzt wird, oder in besonders hierfür konstruierten Auftauapparaten. Der sicherste Schutz gegen das Gefrieren der Dynamite ist ein genügend warmer Lagerort in der Grube und ein genügender Vorrat, damit in gefrorenem Zustande angeliefertes Dynamit genügend Zeit zum Auftauen im Grubenlagerraum hat.

Wenn schon der Umgang mit Sprengstoffen äußerste Vorsicht erfordert, dann gilt dieses insbesondere bei der Vornahme der Schießarbeit. Das ist auch der Grund der Vergbehörde, den Kreis der Schießberechtigten auf wenige Personen zu beschränken.

Nach den bergbehördlichen Bestimmungen kann nur ein solcher Hauer als Schießhauer oder Schießmeister zugelassen werden, der vom Betriebsführer als zuverlässig und pflichtbewußt bezeichnet wird, nach einem von der Bergbehörde erlassenen Plan ausgebildet und vom Revierbeamten auf seine Fähigkeiten geprüft und auf seine Dienstobliegenheiten verpflichtet worden ist. Außerdem dürfen Schießmeister nicht aus dem Gebinge der ihnen überwiesenen Kammeradschaften bezahlt werden. Der Betriebsführer, der die Bestellung der Schießberechtigten vorzunehmen hat, hat diesen Personen eine vom Bergrevierbeamten genehmigte Dienstankündigung auszuhandigen.

Die Dienstankündigung, die den Schießberechtigten über die Eigenart und richtige Ausführung der Schießarbeit belehrt, kann natürlich nur die wichtigsten Bestimmungen enthalten. Die Mannigfaltigkeit der Schießarbeit und die zu beachtenden Maßnahmen lassen es aber ratsam erscheinen, weitgehende Aufklärung unter allen Bergmännern zu schaffen, weil in die ganze Belegschaft eines Betriebes eng mit der Schießarbeit verbunden ist. Hierzu gehört auch die Kenntnis, daß Schießmeister die Sprengarbeit für mehrere Betriebspunkte, z. B. in einer Steigerabteilung ausführen dürfen, während Schießhauer nur für ihren eigenen Betriebspunkt zuständig sind. Ferner dürfen Personen, die in der Schießarbeit ausgebildet werden, also diejenigen, die in der Ausbildung stehen, unter Anleitung und ständiger Aufsicht der ihre Ausbildung leitenden Schießberechtigten die Schießarbeit ausüben.

Die sicherheitliche und wirtschaftliche Durchführung der Schießarbeit und die Bekämpfung von Schießunfällen, Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen durch eine unter Berücksichtigung der bergbehördlich erlassenen Sicherheitsvorschriften stellt an alle an der Schießarbeit Beteiligten große Anforderungen. Insbesondere ist eine gute Durchorganisation aller mit der Schießarbeit verbundenen Arbeiten und Maßnahmen erforderlich, die sowohl das Leben wie die Gesundheit der Bergleute zu schützen vermag.

In Folgendem sollen alle diejenigen Maßnahmen, die für die Durchführung einer sicheren und wirtschaftlichen Schießarbeit erforderlich sind, näher behandelt werden.

Ansehen der Bohrlöcher

Diese für die eigentliche Sprengarbeit erforderliche Vorarbeit, bleibt in der Hauptsache dem Hauer bzw. Ortsältesten überlassen. Hieraus geht hervor, daß die ganze Ortskammeradschaft mit den Vorarbeiten für die Schießarbeit zu tun hat und ihrerseits das größte Interesse an einer reibungslosen Abwicklung der Schießarbeit im eigenen Betriebspunkt hat. Vom richtigen Ansehen der Bohrlöcher hängt die Wirkung des Schusses ab. Wichtiges Ansehen der Bohrlöcher beruht auf langjähriger praktischer Bergmannsarbeit. Der Bergmann muß in der Lage sein, den Schuß abzuschätzen, d. h. der Schuß ist so anzusehen, daß er mit der Höchstlademenge abgetan werden kann und daß keine Lochpfeifen entstehen. Bei sogenannten Lochpfeifern wird die sehr heiße Schußflamme aus dem Bohrloch heraus-

geschleudert, die imstande ist, Schlagwetter und Kohlenstaub zur Entzündung zu bringen.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Ansehen der Bohrlöcher auf ein Lösen im Gestein oder in der Kohle. Sie beeinträchtigen die Schußwirkung in hohem Maße, so daß die Schüsse mit geringerer Ladung abgetan werden können. Das gleiche gilt für die Stellung der Bohrlöcher parallel zu freien Flächen. Ein oft zu beobachtender Uebelstand bildet das Stehenlassen der Stempel auf dem nachzureißenden Liegenden. Das gilt auch bei der Schießarbeit in der Kohle, falls durch die Stoßstempel der Kohlenstoß festgeklemt worden ist.

Besondere Sorgfalt erfordert das Einbruchschießen. Hierbei ist das Ansehen der Bohrlöcher abhängig von der Gesteinsart, ob Schiefer- oder Sandstein, Konglomerate, dicklagige oder gespannte Kohle, dem Einfallen der Gesteinschichten und dem Streckenquerschnitt.

Während der Kegeleinbruch am sichersten wirkt, und bei den meisten Gesteinsverhältnissen anwendbar ist, richtet man sich beim Einbruchschießen in der Kohle nach dem Verlauf der Schichten. Sind diese nicht vorhanden, dann gelangt beispielsweise im Ortsvertrieb auch hier der Kegeleinbruch zur Anwendung.

Die Sprengstoffmenge, ohne Ueberschreitung der Höchstladung, richtet sich nach der Schußvorgabe, d. h. entweder dem Raummaß der Absprengung in Masse oder der Stärke der abzusprengenden Länge. Dabei ist Richtung und Tiefe des Bohrloches für eine gute Sprengung von ausschlaggebender Bedeutung.

In wirtschaftlicher Hinsicht bedeutet das richtige Ansehen der Bohrlöcher eine Ersparnis an Sprengstoff. Allzu große Vorgabe des Schusses hat stets einen Mehrverbrauch an Sprengstoff zur Folge. Die entstandene Lochspitze darf nicht mehr geladen werden, so daß ein neues Bohrloch mit einer nochmaligen Ladung erforderlich wird. Außerdem entsteht durch die Herstellung des neuen Bohrloches Arbeitszeitverlust. In bestimmter Reihenfolge abzuschießende Schüsse unterstützen sich bei richtiger Ansetzung und Vorgabe gegenseitig und lassen eine Ersparnis an Sprengstoff zu.

Die Durchführung der Schießarbeit. Vom Laden der Schüsse

Nur der Schießberechtigte darf die Schüsse laden, miteinander kuppeln, an die Schießleitungen anschließen und zünden. Es ist Vorschrift, daß beim Laden der Schüsse nur die hierfür erforderlichen Personen anwesend sind. Auch ist es verboten, während des Ladens noch Arbeiten auszuführen, die ein längeres Verweilen an der Arbeitsstelle erforderlich machen.

Vor dem Laden und Abtun des Schusses muß der Schießberechtigte das Ort und die in der Nähe befindlichen Auskesselungen in der Firse im Umkreis von 10 m mittels der Benzin-Sicherheitslampe auf das Vorhandensein von Schlagwettern untersuchen. Die Untersuchung ist auch zwischen zwei Zündungen erneut vorzunehmen, da die Möglichkeit besteht, daß nach Abtun des ersten Schusses Grubengas frei wird und sich explosive

Gasgemische bilden, die dann durch den zweiten Schuß gezündet werden können.

Ist an einem Arbeitsort oder in dessen Nähe eine Ansammlung von Grubengas (darunter ist eine Ansammlung von 1 Prozent oder mehr Grubengas zu verstehen) festgestellt worden, so ist dort und in den im Teilstrom dahinterliegenden Betrieben das Schießen verboten. Der Schichtsteiger hat dafür zu sorgen, daß die Schießberechtigten unverzüglich benachrichtigt werden. Das Verbot gilt so lange, bis der Schichtsteiger feststellt, daß die Betriebe frei von Grubengas sind, und das Schießen wieder erlaubt.

In der Schichtenfolge der Flöze, deren Kohle mehr als 12 Gewichtsprozent flüchtiger Bestandteile, auf Reinkohle berechnet, enthält, muß vor dem Laden die Schußstelle durch Gesteinstaub gesichert werden (Schußbestäubung).

In Gesteinsbetrieben ohne anstehende Kohle kann die Schußbestäubung unterbleiben.

Die Schußbestäubung ist so vorzunehmen, daß die Schußstelle im Umkreis von 5 m eingestäubt wird. Dabei sind Gegenstände, die in der Schußrichtung liegen (z. B. Kohlenhaufwerk, Stöße, Bergemauern), besonders reichlich mit Gesteinstaub zu bewerfen.

Für den ersten und zweiten Schuß sind insgesamt mindestens 10 kg, für jeden weiteren Schuß darüber hinaus mindestens 2 kg Gesteinstaub zu verwenden (Bergpolizeiverordnung für den Oberbergamtsbezirk Dortmund).

Große Aufmerksamkeit erfordert das

Reinigen des Bohrlochs

Ein nicht genügend gereinigtes Bohrloch stellt die Übertragung der Detonation sämtlicher Patronen im Bohrloch in Frage. Dieser Fall tritt dann ein, wenn beim Einführen der Patronen, Bohrmehl zwischen die einzelnen Patronen gerät. Es empfiehlt sich, das Bohrloch vor dem Laden mit dem Ladestock zu untersuchen.

Vom Laden der Schüsse

Die Patronen sind einzeln in das Bohrloch einzuführen und nur leicht anzudrücken. Feststampfen der Ladung beeinträchtigt die Übertragung der Detonation und die Wirkung des Schusses. Das Besetzen der Schüsse darf nur mittels Ladestöcke aus Holz erfolgen, die mindestens denselben Durchmesser wie die zur Verwendung gelangenden Patronen haben müssen.

Die Lademenge darf nicht größer als die Höchstlademenge sein, die nur für Wettersprengstoffe zutrifft und vom Betriebsführer durch ständigen Aushang bekannt zu machen ist.

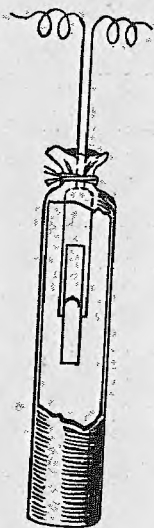
Vor dem Laden und Besetzen müssen sich die dabei Unbeteiligten so weit zurückziehen, daß sie gegen einen unerwartet losgehenden Schuß gesichert sind.

Die Schlagpatronen dürfen erst unmittelbar vor ihrer Verwendung mit Sprengkapseln und Zündern versehen werden. Vorzeitig hergerichtete Schlagpatronen bilden eine Gefahr während des Transportes. Die Einführung



Abb. 61. Die Sprengkapsel wird in die Schlagpatrone eingeführt

Abb. 62
fertige Schlagpatrone



der Sprengkapsel in die Schlagpatrone hat wie folgt zu erfolgen: Mittels eines hölzernen Dornes wird in die Schlagpatrone ein Loch gebohrt, in dessen Oeffnung die Sprengkapsel eingesetzt wird (siehe Abb. 61). Um ein Herausziehen der Sprengkapsel bzw. des Zünders aus der Schlagpatrone zu verhüten, ist das Patronenpapier um die Zünderdrähte bzw. um die Zündschnur zu binden (siehe Abb. 62). Die Schlagpatrone muß vorsichtig in das Bohrloch eingeführt werden, um ein Herausziehen des Zünders zu vermeiden. Auf Grund angestellter Versuche empfiehlt es sich, die Schlagpatrone als letzte und so einzuführen, daß der Kapselboden der Sprengkapsel dem Bohrlochtieften zugerichtet ist. Vorteil: Bessere Detonationsübertragung, geringste Schußflammenbildung.

Überladene Schüsse

Ein Schuß gilt dann als überladen, wenn die von der Bergbehörde festgesetzte Höchstlademenge für Wetter-Sprengstoffe überschritten wird. Das Überschreiten der Höchstlademenge ist aus dem Grunde gefährlich, weil die Temperatur der Schußflamme die Gefahrgrenze überschreitet, wodurch vorhandene Schlagwetter zur Entzündung gebracht werden können. Außerdem beschädigt in den meisten Fällen ein überladener Schuß den Ausbau. Stein- und Kohlenfallgefahr erhöht!

In wirtschaftlicher Hinsicht bedeutet ein überladener Schuß eine Sprengstoffvergeudung; außerdem leidet der Stückanfall, und infolge der Zerstreuung des Materials tritt durch das Aufräumen Arbeitszeitverlust ein.

Vom Befüllen der Schüsse

Alle Schüsse müssen befüllt werden. Der Befüll muß mindestens ein Drittel der ganzen Bohrlochtiefe, mindestens aber 20 cm lang sein. Er muß

auf der ganzen Länge den Querschnitt des Bohrloches ausfüllen. Als Besatz dürfen nur Letten oder andere geeignete Stoffe benutzt werden, die der Bergwerksbesitzer gestellt hat. Das Besetzen mit brennbaren Stoffen (z. B. Papier, Kohle) ist verboten. Letten geben den dichtesten Versatz ab, wodurch ein Heraus schlagen der Schußflamme aus dem Bohrloch vermieden wird. Außerdem reißt dieses Material beim Besetzen keine Funken. Kohlenklein dagegen wird beim Detonieren des Schusses durch die Schußflamme gezündet und brennend aus dem Bohrloch herausgeschleudert. Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionsgefahr erhöht! Auch ist das Einschlagen der Besatztropfen in Papier aus demselben Grunde verboten.

Der erste Besatztropfen ist lose auf die Ladung aufzusetzen; dann erst darf der Besatz nach und nach fester eingestampft werden. Das Besetzen von Hand hängt naturgemäß von der Gewissenhaftigkeit des Schießberechtigten ab. Auch darf der Besatz unter Aufsicht des Schießberechtigten von anderen eingebracht werden, wodurch auch diesen Personen die Pflicht auferlegt wird, den Besatz gut und ordnungsmäßig einzubringen.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit empfiehlt es sich, den Besatz möglichst groß im Verhältnis zur Bohrlochtiefe zu wählen. Die Praxis hat erwiesen, daß ein längerer Bremsweg an den Bohrlochwänden die Widerstandsfähigkeit des Besatzproppens im Bohrloch erhöht. Hierdurch wird ein Stehenbleiben von Lochseifen vermieden, die schon Anlaß zu Schießunfällen gegeben haben. Das Weiterbohren von Lochseifen ist aus dem Grunde verboten, weil noch Sprengstoffreste vorhanden sein können.

Schüsse, deren Besatz nicht die vorgeschriebene Länge haben kann (Knappschüsse), dürfen nur im Beisein einer Aufsichtsperson gezündet werden. Es darf nur mit Wettersprengstoffen geschossen werden. Die Ladungen sind völlig in Gesteinstaub einzuhüllen. Beim Schießen von Knappschüssen und freiliegenden Ladungen ist die Schußbestäubung im Umkreis von 10 m mit 20 kg Gesteinstaub auszuführen.

Sprengklapseln und Zündmittel dürfen nicht für sich allein abgeschossen werden. Erfolgt das Besetzen der Schüsse mit elektrischen Zündern, dann ist darauf zu achten, daß die Isolierung der Zünderdrähte nicht abgestoßen, auch die Drähte nicht zusammengestaucht werden, weil dadurch Kurzschluß und Versager entstehen.

Bei Verwendung von Zündschnur ist darauf zu achten, daß keine Anickung und Stauchung erfolgt, weil hierdurch eine Unterbrechung der Pulverseile herbeigeführt wird, welches ebenfalls zu Versagern führt.

Versager bilden eine stete Gefahr!

Versager und steckengebliebene Sprengstoffreste dürfen nur durch die Schießberechtigten unschädlich gemacht werden. Während dieser Arbeit dürfen nur die Beteiligten vor Ort sein. Ist der Ortsälteste nicht selbst mit der Schießarbeit betraut, so muß er sofort den zuständigen Schießberechtigten benachrichtigen. Wenn das nicht möglich ist, muß er entweder den Versager oder die Pseife mit dem Sprengstoffrest dem ablösenden Orts-

ältesten vorzeigen oder die Schußstelle sperren und dem Schicht- oder Schießsteiger Meldung machen. Kann der Schießberechtigte den Versager oder den steckengebliebenen Sprengstoffrest nicht bis Schichtende unschädlich machen, so muß er ihn dem ablösenden Schießberechtigten persönlich zeigen, oder wenn dies nicht möglich ist, die Schußstelle sperren und dem Schicht- oder Schießsteiger Meldung machen.

Versager oder steckengebliebene Sprengstoffreste dürfen nur nach einem vom Oberbergamt zugelassenen Verfahren unschädlich gemacht werden, über das der Bergwerksbesitzer die Beteiligten anzuweisen hat. Es ist verboten, Schüsse ganz oder teilweise auszukraken oder auszubohren, steckengebliebene Bohrlöcher weiterzubohren oder von neuem zu laden.

Die Beseitigung eines Versagers erfolgt in der Weise, daß man ein neues Bohrloch herstellt, daselbe ladet und durch diese Ladung den Versager mit zur Detonation bringt. Beim Ansehen des neuen Bohrloches ist darauf zu achten, daß man nicht auf die Ladung des Versagers stößt, d. h. das neue Bohrloch darf auf seiner ganzen Erstreckung nicht mit dem alten Bohrloch in Berührung kommen.

Auch kann man einen Versager nach restloser Entfernung des Besazes dadurch unschädlich machen, daß man eine neue Schlagpatrone einbringt und durch deren Zündung die Ladung des Versagers mit zur Detonation bringt.

Die Entfernung des Besazes bei Versagern erfolgt am zweckmäßigsten durch Ausblasen mit Preklust, Ausbohren oder Auskraken ist strengstens verboten! Versager ausbohren, heißt sein Leben aufs Spiel setzen!

Um bei Versagern eine gefahrlose Entfernung des Besazes zu ermöglichen, bedient man sich in vielen Fällen des Tonpropfens von Voortmann, der als Schußsicherung auf die Ladung aufgesetzt wird. Aber selbst bei Anwendung von Schußsicherungen bleibt das Verbot des Ausbohrens von Versagern bestehen.

In diesem Zusammenhang soll auf einen Vorschlag des Gaufachwalters für Schlesien, Rudolf Möhring, veröffentlicht in Folge 10 vom 13. 10. 1937 des fachlichen Schulungsblattes der DMG „Deutscher Bergbau“ hingewiesen werden. Möhrings Vorschlag geht darauf hinaus, daß die Schießberechtigten verpflichtet werden, jeden Versager der nächst erreichbaren Aufsichtsperson zu melden, ehe an seine Beseitigung herangegangen wird. Damit wird auch, wie M. weiter sagt, der verantwortlichen Aufsichtsperson überhaupt erst die Möglichkeit gegeben, die wirkliche Ursache oder doch die sehr wahrscheinliche Ursache des Versagers zu ermitteln. Die Belehrung des Schießberechtigten muß auf der Stelle an Hand des vorliegenden Falles einsetzen. Nur diese Art der Aufklärung ist wirksam, weil es einem pflichtbewußten Schießberechtigten aus naheliegenden Gründen nicht angenehm sein kann, häufiger Belehrungen entgegennehmen zu müssen. Er wird, wenn er überhaupt dahin zu erziehen ist, künftig mehr Sorgfalt auf die Schießarbeit und die Beachtung der Sicherheitsvorschriften verwenden. Tut er das nicht, dann ist es Pflicht der Betriebsleitung und der Bergbehörde,

ihm die Schießberechtigung zu entziehen. Männer ohne ausgeprägt starkes Verantwortungsbewußtsein darf man keinen Sprengstoff in die Hand geben. Daß auch bei der vorschriftsmäßigen Beseitigung eines Versägers sich nicht mehr Männer zu schaffen machen dürfen, versteht sich von selbst. Würde aber diese Notwendigkeit immer ebenso selbstverständlich beachtet, dann wären häufig weniger Opfer zu beklagen, als wenn es so der Fall ist. Ein Lichtblick bleibt in dieser ganzen Frage: Die überwältigende Zahl der Schießberechtigten arbeitet umsichtig und verantwortungsbewußt. Wäre es nicht so, die Folgen wären gar nicht auszudenken. Notwendig ist nur eine rücksichtslose Auslese, die in der Zukunft aber ebenso wenig gelingen wird, wie es in der Vergangenheit der Fall war, wenn man sich nicht entschließt, die Schießberechtigten in ihrer Arbeitsweise besser als bisher zu kontrollieren. Die vorgeschlagene Hinzuziehung der nächsten Aufsichtsperson bei der Beseitigung von Versägern erscheint mir neben anderen Einrichtungen eine wesentliche Voraussetzung. Soweit Rudolf Möhring.

Es wäre zu wünschen, wenn dem Vorschlag Möhrings nähergetreten würde, denn er ist dazu angetan, die Schießunfälle, die in ihrer Mehrzahl durch Versäger herbeigeführt werden, zu verringern.

Zünden der Schüsse

Das Zünden der Schüsse darf im Steinkohlenbergbau nur mit elektrischer Fernzündung erfolgen. Bevor der Schießberechtigte die Schießleitungen an die Zündmaschine anschließt, hat er dafür Sorge zu tragen, daß alle Zugänge zu dem Betriebspunkt, an dem geschossen werden soll, durch Leute gesperrt sind. Reicht die Belegschaft dazu nicht aus, so sind die nicht besetzten Zugänge oder dergl. deutlich abzusperren und außerdem an diesen Stellen Tafeln mit deutlicher Aufschrift „Es brennt!“ aufzuhängen. Es darf erst dann gezündet werden, nachdem die in der Nähe befindlichen Leute durch den lauten Ruf „Es brennt!“ gewarnt worden sind und sich in Sicherheit gebracht haben. Die Absperrung darf erst aufgehoben werden, wenn der Schießberechtigte den Betriebspunkt freigegeben hat.

Wo die Grubenbaue keine Sicherheit gegen die Schußwirkung gewähren, müssen Schießörter oder andere Schutzvorrichtungen geschaffen werden. Der Aufenthalt ist so zu wählen, daß durch seitliches Abprallen von Gestein- oder Kohlenstücken niemand verletzt werden kann. Aus diesem Grunde ist auch für eine gute Deckung des Schusses Sorge zu tragen.

Nähern sich zwei Betriebspunkte, an denen geschossen wird, so ist besondere Vorsicht am Platze. In diesem Falle bestimmt der Schichtsteiger, wann ab der Ortsälteste die Kameradschaft des Gegenortes vor Abgabe eines Schusses zu benachrichtigen hat. Ist der Durchschlag zu erwarten, so hat der Schichtsteiger einen dieser Betriebe rechtzeitig stillzulegen und abzusperren. Auch sind solche Grubenbaue sicher abzusperren, in denen ein Schuß durchschlagen kann.

Das Zünden der Schüsse erfolgt durch elektrische

Zündmaschinen

Zündmaschinen besitzen einen dynamo-elektrischen Stromerzeuger. Man unterscheidet Zündmaschinen mit Drehgriff- oder Zahnstangenantrieb. Für den Steinkohlenbergbau sind nur zwei Arten von Zündmaschinen zugelassen, und zwar für Brückenzünder A und für Spaltzünder.

Der Antrieb einer Zündmaschine mit Drehgriffantrieb (siehe Abb. 63) geschieht mit einem Drehgriff, welcher auf die Antriebswelle gesteckt wird, durch eine Drehung nach rechts. Die Drehung hat von der Anfangstellung bis zur Endstellung kräftig und schnell zu erfolgen, denn kurz vor der Endstellung tritt der Endkontakt in Tätigkeit, der den Stromstoß bei der höchsten Erregung an den Zünder gelangen läßt.

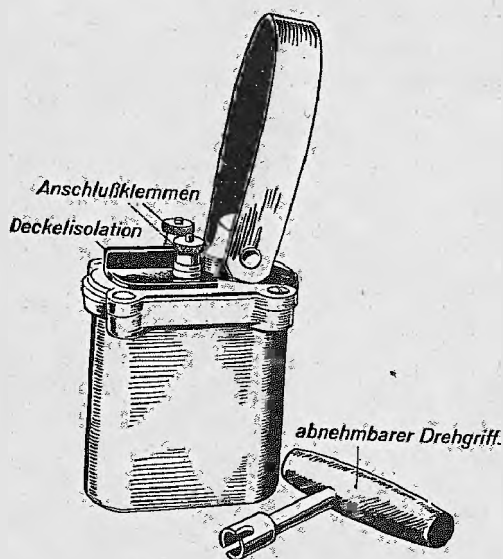


Abb. 63. Zündmaschine mit Drehgriffantrieb.

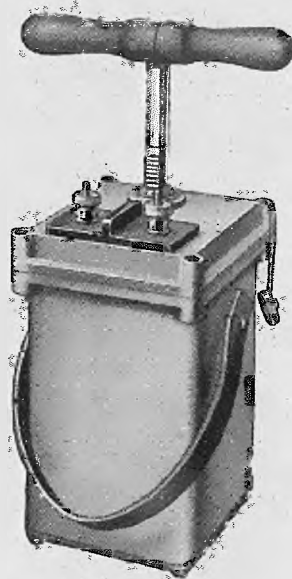


Abb. 64. Zündmaschine mit Zahnstangenantrieb.

Bei der Bedienung einer Zündmaschine mit Zahnstangenantrieb (siehe Abb. 64) wird die Zahnstange bis zur Begrenzung herausgezogen und dann mit voller Wucht nach unten gestoßen.

Zündmaschinen oder deren Schlüssel oder Kurbel müssen vom Schießberechtigten sicher aufbewahrt werden.

Die mit A bezeichneten Zündmaschinen sind nur für Brückenzünder A, die mit Sp bezeichneten für Spaltzünder bestimmt. Die hinter A oder Sp stehende Zahl gibt die Schußzahl an, welche die Maschine leistet, z. B. A 20 für 20 Brückenzünder A, Sp 10 für 10 Spaltzünder. Außerdem muß auf

dem Gehäuse jeder Zündmaschine für Schlagwettergruben in einem Kreis das Zeichen S angebracht sein.

Nach den bergpolizeilichen Bestimmungen muß die Leistungsfähigkeit der Zündmaschinen mindestens einmal im Monat über Tage geprüft werden. Ein solcher Prüfapparat, der sogen. Zündmaschinen-Prüfapparat „Unter Tage“ ist in Abb. 65 dargestellt, der, wie schon der Name sagt, auch unter Tage zur Prüfung benutzt werden kann. Sowohl an Zündmaschinen für Brückenzünder A wie für Spaltzünder werden besondere Bedingungen gestellt, die sich auf Leistung beziehen.

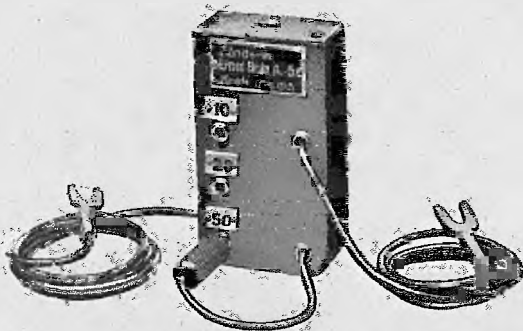


Abb. 65. Prüfapparat „Unter Tage“ für Zündmaschinen

Verhalten nach dem Schießen

Der Ortsälteste darf das Betreten des Arbeitsortes nach dem Schießen erst dann erlauben, wenn die Sprenggase abgezogen sind. Sodann muß das Ort geräumt werden. Während dieser Arbeit dürfen nur der Ortsälteste und die von ihm bestimmten Leute vor Ort sein.

Nach dem Räumen darf die Arbeit am Stoß nur soweit wieder aufgenommen werden, als der Ortsälteste den Stoß genau untersucht und festgestellt hat, daß Schüsse nicht versagt haben und Sprengstoffreste nicht festsitzen geblieben sind. Kann der Ortsälteste dies bis Schichtende nicht zuverlässig feststellen, so muß er an der Arbeitsstelle den Ortsältesten der folgenden Schicht persönlich oder durch schriftliche Mitteilung oder Zeichnung darüber unterrichten, wieviele Schüsse gezündet worden sind und wo sie geossen haben.

Werden mehrere Schüsse durch Momentzündung oder mehr als drei Schüsse gemeinsam durch Zeitzündung abgetan, dann darf der Betriebspunkt erst nach Ablauf von 15 Minuten betreten werden. Das gilt auch, wenn ein Schuß versagt hat, oder Zweifel darüber bestehen. Diese Frist ist mit der Uhr festzustellen, welches den Zweck hat, daß eine sichere Gewähr für den Ablauf der vorgeschriebenen Wartezeit besteht.

Das Eintragen der Schüsse in ein besonderes Schießbuch durch den Schießberechtigten hat den Zweck zur Kontrolle der Höchstlademenge und

um bei Versagern feststellen zu können, wieviel Patronen sich im Bohrloch befinden. Auch soll diese Maßnahme zur Nachprüfung der Schußwirkung dienen.

Zündmittel, Sprengkapsel

Die Sprengkapsel ist für die Detonation des Sprengstoffes erforderlich. Die Detonation eines Sprengstoffes äußert sich darin, daß in einem Bruchteil einer Sekunde der Sprengstoff vom festen in den gasförmigen Zustand versetzt wird und durch die Ausdehnung die Sprengung herbeiführt. Das Verbrennungsprodukt besteht aus Kohlenäure (CO_2), Stickstoff (N), Wasserdampf (H_2O) und Sauerstoff (O). Im Gegensatz zu dieser vollkommenen Verbrennung tritt bei einer unvollkommenen Verbrennung, also bei Auslöchern, außerdem noch ein gefährliches Kohlenoxyd (CO) auf, welches zerlegend auf die roten Blutkörperchen einwirkt und in geringen Prozentsätzen schon tödlich wirkt.

Eine genügend starke Sprengkapsel, d. h. die eine sichere Detonation des Sprengstoffes bewirkt, ist demnach von ausschlaggebender Bedeutung für das Leben und die Gesundheit der Bergleute.

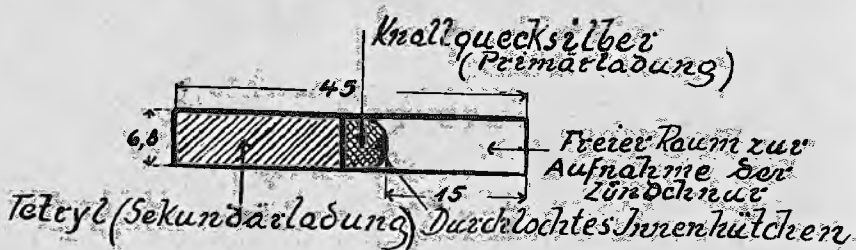


Abb. 66. Sprengkapsel Nr. 8

Für den Steinkohlenbergbau ist die Sprengkapsel Nr. 8 sowohl für die Zündung der brisanten Gesteinsprengstoffe, als auch der Wetterprengstoffe vorgeschrieben. Die Sprengkapsel Nr. 8 (siehe Abb. 66) besteht aus einer zylindrischen Kupferhülle, welche an einem Ende geschlossen und mit einer unteren Ladung, die in der Regel aus Tetranitromethylanilin (Tetryl) und einer oberen Ladung, die aus Knallquecksilber besteht, versehen ist. Die obere Ladung enthält zu ihrem Schutze ein durchlochstes, kupfernes Innenhütchen. Die Normalkapsel Nr. 8 muß einen Außendurchmesser von 6,8 bis 6,9 mm haben. Bei Sprengkapseln, die nicht in fester Verbindung mit Zündern geliefert werden, muß über der Ladung ein Leerraum von mindestens 15 mm vorhanden sein.

Die Verpackung der Sprengkapseln erfolgt zu 25, 50 und 100 Stück. Die einzelnen Kästen sind mit einem grünen Zettel verklebt, auf welchem die herstellende Firma, Zahl und Jahr der Herstellung in Ziffern vermerkt sind. Ferner liegt jeder Schachtel ein Zettel bei, worauf Jahr, Monat und Tag der Herstellung in Ziffern verzeichnet stehen. Die Leerräume der Spreng-

kapseln sind vielfach mit Sägemehl ausgefüllt. Bei Sprengkapseln mit Innenhütchen kann die Ausfüllung der Leerräume fortfallen. Die Verpackung der Sprengkapseln soll so eingerichtet sein, daß ein leichtes Herausnehmen der ersten Kapsel möglich ist. Jede Sprengkapsel muß zur Kennzeichnung im Flachboden ein Fabrikzeichen tragen.

Das Reinigen der Sprengkapseln von Sägemehl läßt sich durch einfaches Umstülpen der Kapsel erreichen, wobei man mit der rechten Hand, die die Kapsel hält, leicht auf den Handrücken der anderen Hand aufschlägt (siehe Abb. 67). Es ist streng verboten, mittels eines spitzen Gegenstandes das Sägemehl aus der Hülse zu entfernen, da der Zündsatz außerordentlich empfindlich ist gegen Reibung und Schlag. Auch ist das Ausblasen des Sägemehls aus der Hülse zu unterlassen, weil beim Ausblasen Feuchtigkeit (Speichel) in den Zündsatz gelangt, was zu Versagern führt oder doch die Schlagkraft der Kapsel beeinflußt. Bei der weiteren Behandlung der Sprengkapsel ist darauf zu achten, daß der Zündsatz nicht mit Wasser in Berührung



Abb. 67. Reinigen der Sprengkapsel

kommt. In nassen Bohrlöchern ist die Verbindungsstelle zwischen Kapsel und Zündschnur gegen das Eindringen von Feuchtigkeit mit Wachs, Pech oder Isolierband gut abzudichten. Das Abdichtungsmaterial darf jedoch nicht so flüssig sein, daß es in das Innere der Sprengkapsel eindringen kann. Sonst: Versäger!

Elektrische Zünder

Für den Steinkohlenbergbau dürfen nur noch Wetterzünder für Schlagwettergruben verwendet werden. Wetterzünder sind Zünder mit unentflammbarer Vergußmasse (MP-Masse) und Messinghülsen. Es gibt Zeit- und Momentzünder.

Zeitzündler

Bei den Zeitzündern ist zu unterscheiden zwischen solchen, die unter Lage mit der Sprengkapsel versehen werden, den Zündschnuranzünder, und solchen, die mit der Sprengkapsel fertig angeliefert werden.

Zeitzünder sind so eingerichtet, daß zwischen dem eigentlichen Zünder und der Sprengkapsel ein Stückchen Zündschnur eingeschaltet ist. Hierbei wird der elektrische Zünder zunächst das Zündschnurstückchen und diese dann die Sprengkapsel zur Entzündung bringen. Nach der Länge des Zündschnurstückchens richtet sich die Aufeinanderfolge der gezündeten Schüsse.

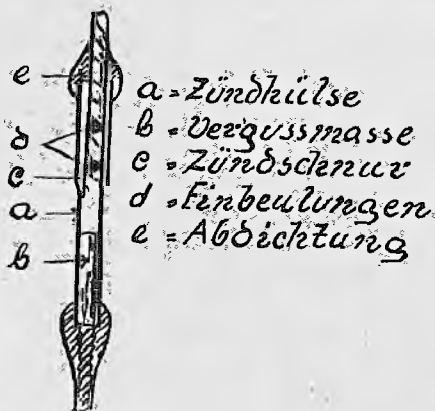


Abb. 68. Zündschnurzeitanzünder

Der Zündschnurzeitzünder in Abb. 68 ist so eingerichtet, daß in der Zünderhülse eine Zündschnur, deren Länge mindestens 20 cm betragen muß, eingefügt ist, unter Freilassung eines Abzugkanals in der Zünderhülse für die bei der Verbrennung der Zündpille und der Pulverseele der Zündschnur entstehenden Gase. Bei Zündern, die in nassen Betrieben oder unter Wasser verwendet werden sollen, ist dieser Abzugskanal abgedichtet. Durch die heißen Gase der verbrennenden Zündpille und durch den dabei auftretenden Druck wird die Abdichtung gelöst, so daß die Rauchgase nach außen treten können.

Bei elektrischen Zündern werden die Sprengkapseln vorsichtig in die Zünderhülse eingeführt und nicht angekniffen, damit der empfindliche Zünder nicht beschädigt wird.

Schnellzeitzünder

Schnellzeitzünder haben den Zweck, bei der Zündung die Zeitabstände zwischen den einzelnen Schüssen auf ein möglichst geringes Maß zu beschränken. Es soll hiermit erreicht werden, Schüsse in bestimmter Reihenfolge nacheinander abzugeben, ohne Gefahr, daß durch die Schußwirkung der zuerst fallenden Schüsse etwa Grubengas frei wird und sich Schlag-

weitergemischte bilden, die durch die nachfolgenden Schüsse gezündet werden können. Im Steinkohlenbergbau verwendet man den gaslosen Schnellzeitzünder, System Eschbach (Eschbachzünder).

Die bei den Zündschnurzeitzündern auftretenden Nachteile, die in der Ableitung der Rauchentwicklung zu erblicken sind, werden durch den gaslosen Eschbachzünder beseitigt. Die Eschbachzünder haben den Vorteil, daß sie keinen Entgasungsanal benötigen. Ein Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit in die Zünder ist daher ausgeschlossen; außerdem ist bei ihnen eine Drucksteigerung und darum Frühzündung, wie sie bei gasabgebenden Zündern bei zu festem Befestigen eintreten können, nicht möglich. Abgedichtet ist die Hülse durch einen eingepreßten und umzogenen Bleikern, an Stelle der sonst üblichen unbrennbaren Vergußmasse. Die Drähte sind durch den Bleikern geführt und an der Durchführungsstelle mit besonderen Gummistrümpfen überzogen, um eine völlig gas- und wasserdichte Abdichtung zu erzielen. Aus diesem Grunde eignet sich auch der Eschbachzünder in hohem Maße als Unterwasserzünder. Abb. 69 zeigt den gaslosen Eschbachzünder.

Für den Steinkohlenbergbau wird der gaslose Eschbachzünder in den Stufen 0 bis 10 hergestellt, wobei zwischen jeder Zeitstufe ein Zeitraum von 0,5 Sekunden liegt, so daß die elf Schüsse innerhalb der zugelassenen vorgeschriebenen Zeit von 5 Sekunden hereinkommen.

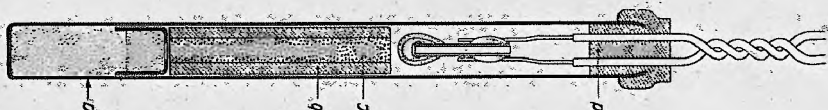


Abb. 69. Gasloser Eschbachzünder

Den Anforderungen, die man mehr an Zünder gestellt werden, die nicht nur mit der Sprengkapsel, sondern im Ganzen in die Schlagpatrone einzuführen sind, daß sie weder durch Ausprühen von Funken noch durch Ausströmen heißer Gase oder durch Heißwerden der Zünderhülse leicht entzündliche Sprengstoffe zur Entzündung bringen, wird der gaslose Eschbachzünder gerecht. Er wird sowohl als Brückenpfeiler A, als auch als Spaltzünder hergestellt.

Momentzünder

Der Momentzünder besteht aus einer Messinghülse, den beiden isolierten Zünderdrähten und dem Zündknöpfchen. Bei nassen Bohrlochern verwendet man Zünder an verstärkt isolierten Drähten und besonderer Abdichtung (Unterwasserzünder).

Man unterscheidet Brückenzünder A und Spaltzünder.

Bei den Brückenzündern A ist zwischen den Drahtenden ein dünnes Drähtchen als Brücke eingeschaltet, das in der Zündermasse eingebettet ist (siehe Abb. 70). Beim Durchfließen des elektrischen Stromes wird das Drähtchen (Brücke) zum Glühen gebracht, wodurch sich die Zündermasse entzündet.

Der Brückenzünder A ist durch gelbe Färbung der Zünderhülse und gelben Auflebe- und Anhängesettel gekennzeichnet.

Die Anforderungen, die an einen Brückenzünder zu stellen sind, sind folgende:

Die Brückenwiderstände müssen zwischen 1 und 3 Ohm liegen. Bei gaslosen Brückenzündern kann der Widerstand 3,5 Ohm betragen.



Abb. 70. Brückenzünder A

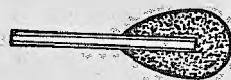


Abb. 71. Spaltzünder

Bei den Spaltzündern fehlt das beim Brückenzünder an den Kopfenden vorhandene Brückenbrähtchen. Er besteht aus einem Polkörper und dem Zündsatz, in dem die Zünderdrähte enden (siehe Abb. 71). Spaltzünder haben einen hohen Widerstand. Sie finden dort Verwendung, wo die Gefahr der Streuströme besteht, namentlich dort, wo elektrische Lokomotivförderung umgeht. Der Schutz gegen Streuströme wird durch den hohen Widerstand des Zündköpfchens erreicht.

Schiebleitungen

Für den Steinkohlenbergbau gibt es nur noch isolierte Schiebleitungen. Bei der Verbindung mit den Zünderdrähten sind die Drahtenden blank zu fräsen. Außerdem müssen sie auf einer ausreichenden Länge in inniger Verbindung zusammengedreht werden; ein Einhaken der beiden Drahtenden ist nicht zulässig, weil hierdurch eine unsichere Verbindung entsteht und ein Zünden des Schusses in Frage gestellt ist (siehe Abb. 72).

Schaltungen

Man unterscheidet Hinter- und Nebeneinanderschaltung, wobei erstere die gebräuchlichste ist, weil hier die Zünder beim Durchfließen des elektrischen Stromes eine gleichmäßige Strommenge erhalten.

Die Hintereinanderschaltung geschieht in der Weise, daß beim Abtönen mehrerer Schüsse ein Zünderdraht des ersten Schusses mit einem des zweiten Schusses usw. verbunden wird. Im Anschluß hieran werden die

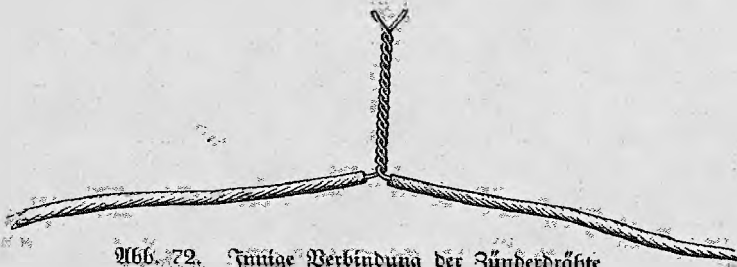


Abb. 72. Fräsierte Verbindung der Zünderdrähte

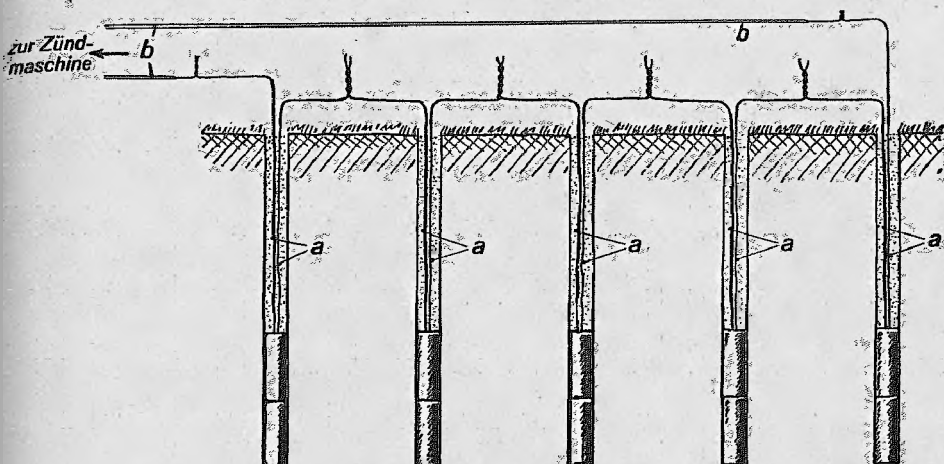


Abb. 73. Hintereinanderschaltung

freien Zünderdrähte des ersten und letzten Schusses mit der Schiepleitung verbunden (siehe Abb. 73). Es ist darauf zu achten, daß alle Drahtverbindungen fest verdreht werden. Weiterhin ist darauf zu achten, daß die blanken Anschlußstellen sich nicht berühren, da hierdurch Kurzschluß entsteht, einzelne Zünder aus dem Stromkreis ausgeschaltet werden und Versäuger entstehen können.



Abb. 74. Nebeneinanderschaltung

Die Nebeneinanderschaltung zeigt Abb. 74, wobei die Zünderdrähte eines jeden Schusses mit den beiden Zuleitungsdrähten verbunden werden.

Auch die Schiepleitungen unterliegen der Prüfung. Diese Prüfung erstreckt sich auf den Widerstand.

Zündschnur

Die Hauptteile der Zündschnur sind: Der Pulverschlauch, der die Pulverseele mit dem Markenfaden umschließt und die Umspinnung. Der Pulverschlauch wird aus Jute, Baumwolle oder ähnlichen Stoffen hergestellt.

Die gebräuchlichsten Zündschnurarten im Bergbau sind: 1. Doppelt gesteckte Zündschnur für trockene und mäßig feuchte Bohrlöcher. 2. Blanke Guttapercha-Zündschnur für nasse Bohrlöcher. 3. Geschützte Guttapercha-

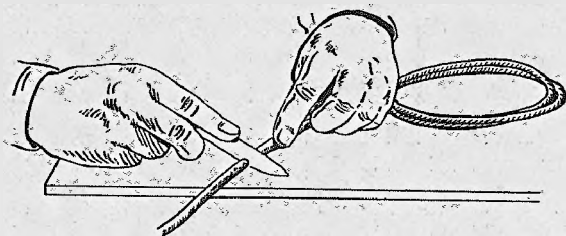


Abb. 75. Senkrechtcs Abschneiden der Zündschnur

Zündschnur für nasse Bohrlöcher und Fälle, wo die Schnur besondere mechanische Beanspruchungen auszuhalten hat.

Beim Schießen unter Wasser müssen Guttapercha-Zündschnüre benutzt werden, die mit einem geteerten Garn- oder Bandschutz noch besonders gegen Eindringen von Wasser abgedichtet sind.

Zündschnur ist stets trocken zu lagern, jedoch nicht in allzu großer Wärme. Feucht gelagerte Zündschnur führt zu Versagern. Oel und Fette sind von ihr fernzuhalten.

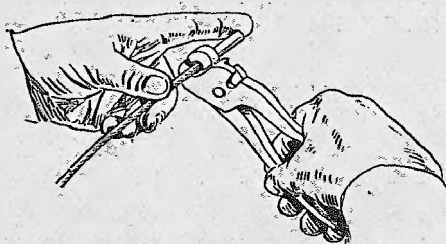


Abb. 76. Anwürgen der Sprengkapsel an die Zündschnur

Die mittlere Brenndauer der Zündschnur darf nicht weniger als 110 Sekunden und nicht mehr als 130 Sekunden für 1 m betragen. Zündschnüre sind senkrecht zur Richtung der Pulverseale, nicht schräg, abzuschneiden (siehe Abb. 75). Durch einen schrägen Schnitt tritt der Zündstrahl aus, ohne die Zündöffnung des Innenhütchens zu treffen (Versager). Auch kann durch das sich umbiegende Ende der schräg abgeschrittenen Zündschnur die Zündöffnung der Sprengkapsel verdeckt werden.

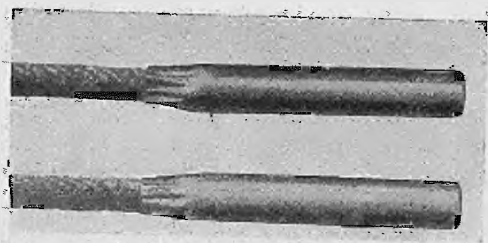


Abb. 77. Richtig angewürgte Sprengkapseln

Das Befestigen der Sprengkapsel an die Zündschnur darf nur mit einer breitbackigen Anwürfzange erfolgen (siehe Abb. 76), die so eingerichtet sein muß, daß die Sprengkapsel zentral und nicht seitlich an die Zündschnur angewürgt wird. Abb. 77 zeigt eine richtig angewürgte Sprengkapsel. Beim Anwürgen ist darauf zu achten, daß der empfindliche Knallhag nicht berührt wird. Abb. 78 zeigt das Aufsetzen der Sprengkapsel.

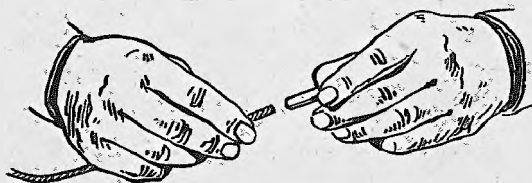


Abb. 78. Aufsetzen der Sprengkapsel auf die Zündschnur

Das Inbrandsetzen erfolgt durch einen besonderen für diesen Zweck angefertigten Zündschnuranzünder, der auf das freie Ende der Zündschnur geschoben wird und nach dem Zünden nicht von der Zündschnur abgenommen werden darf, um das Zünden vorhandener und auftretender Schlagwetter durch das Funkenprühen der Schnur zu vermeiden.

Schießarbeit beim Schachtabteufen

Für die Schießarbeit beim Schachtabteufen (Tagessschächte) haben die Oberbergämter besondere Vorschriften herausgegeben. So bestimmt das Oberbergamt Dortmund in seiner bergpolizeilichen Vorschrift folgendes:

„Die Schießarbeit darf nur von einer dazu bestimmten Aufsichtsperson ausgeführt werden. Schächthauer, die in der Schießarbeit ausgebildet sind, dürfen dabei helfen.

Die Schlagpatronen dürfen nur in einem besonderen, vom Betriebsführer bestimmten Raum fertiggemacht werden.

Sprengstoffe dürfen erst dann in den Schacht befördert werden, wenn die zur Schießarbeit nicht erforderlichen Leute die Sohle verlassen haben und das entbehrliche Gezähe entfernt worden ist.

Die Sprengstoffe müssen in verschlossenen Behältern zur Sohle gebracht werden. Für Schlagpatronen sind besondere Behälter zu verwenden. Beim Anpfeilen der Zünderdrähte und beim Anschließen an das Schießlabel dürfen außer der Aufsichtsperson höchstens drei Mann zugegen sein. Die Aufsichtsperson muß die Sohle als letzter verlassen.

Das Zünden der Schüsse muß durch die Aufsichtsperson, und zwar vom Tage oder einer Zwischensohle vorgenommen werden.

Für das Schießen muß ein besonderes Stabel vorhanden sein. Die Aufsichtsperson muß das Schießlabel vor jedem Schießen mit einem geeigneten Gerät prüfen.

Vor dem Anschließen der Zünderdrähte an das Schießlabel muß der Strom für die Beleuchtung der Schachthohle ausgeschaltet werden. Wird mit Strom aus dem Leitungsnetz geschossen, so müssen die Schalteranschlüsse für das Schießlabel in einem sicher verschlossenen Kasten untergebracht sein, dessen Schlüssel die Aufsichtsperson zu verwahren hat.

Nach dem Schießen darf die Arbeit auf der Schachthohle erst wieder aufgenommen werden, nachdem die Aufsichtsperson die Wirkung der Schüsse untersucht hat."

Die Ueberwachung der gesamten Sprengstoffwirtschaft und Schießarbeit übernimmt auf jeder selbständigen Schachtanlage eine Aufsichtsperson (Schießleiter), der vom Betriebsführer gegen Empfangsbekundigung eine vom Bergrevierbeamten genehmigte Dienstankündigung besitzen muß.

Dem Schießberechtigten und auch wohl jedem praktischen und erfahrenen Bergmann wird die Tatsache nicht verborgen sein, daß die meisten schweren Schießunfälle bei der Beseitigung von Versagern vorkommen und auf mangelhafte Dedung des Schusses zurückzuführen sind. Auch können Kohlen- und Schlagwetterexplosionen nur dann durch Schießarbeit vermieden werden, wenn die mit der Schießarbeit betrauten Personen die Vorschriften genauestens beachten und im Wesentlichen mit der Schießarbeit, insbesondere mit der Handhabung von Sprengstoffen und Zündmitteln, vertraut sind. Dann werden verbesserte Sprengstoffe und Zündmittel eine sicherheitliche und wirtschaftliche Schießarbeit ermöglichen. Daher die Mahnung:

Schießberechtigte! Seid euch der hohen Verantwortung bewußt!

III. Bekämpfung der besonderen Gefahren des Bergbaues

Für die Bekämpfung der besonderen Gefahren des Bergbaues und der auftretenden Naturgewalten unter Tage, ist es für den Bergmann erforderlich, sie zu kennen und die zu ihrer Bekämpfung vorhandenen Maßnahmen und Hilfsmittel richtig und frühzeitig genug zum Einsatz zu bringen.

Wie schon ein größerer Teil unserer älteren Kameraden erlebt hat, haben die sich auswirkenden Naturgewalten unter Tage schon namenloses Leid über ganze Bergmannsfamilien hereinbrechen lassen, ein Grund genug, diesen Naturgewalten unter Ausbietung aller Kräfte und Kosten den Kampf anzufügen. Selbst die Existenz eines ganzen Werkes hat nach Ausbruch einer solchen Katastrophe schon aufs Spiel gestanden.

Zu den hauptsächlichsten im Bergbau auftretenden Naturgewalten gehören: 1. Schlagwetter, 2. Kohlenstaub, 3. Kohlen säure, 4. Kohlenoxyd, 5. Gruben- und Flözbrand, 6. Gebirgsschlag.

1. Schlagwetterbekämpfung

Um der Schlagwettergefahr im Bergbau wirksam entgegenzutreten zu können, muß der Bergmann wissen, wie er die Schlagwetter erkennen kann und wie er sich darin zu verhalten hat.

Schlagwetter sind ein Gemisch von Grubengas (HC^1) und Luft (O^1). Grubengas (HC^1) ist einhalb Mal so leicht als Luft und sammelt sich stets an der höchsten Stelle des Grubengebäudes an. Man findet es hauptsächlich in Aussefungen der Firste, vor Ort, in Aufbauen und in allen denjenigen Betriebspunkten, die nicht vom Frischstrom bestrichen werden.

Zur Vermeidung einer Schlagwetterexplosion ist in erster Linie jegliche **Flammen- und Funkenbildung** zu verhindern.

Flammenbildung kann erfolgen: 1. durch einen schlecht besetzten Schuß (besondere Gefahr bei Knappschüssen); 2. durch Ausblasen eines Sprengschusses (Ausbläser); 3. durch einen überladenen Schuß; 4. durch ein Rotaufgehenwerden des Drahtförbes einer Benzin-Sicherheitslampe in einem Schlagwettergemisch, Durchblasen der Lampenflamme, Undichtigkeiten oder Beschädigung der Lampe, offenes Feuer, z. B. bei Verwendung von Schneid- und Schweißgeräten.

Funkenbildung kann entstehen: 1. bei elektrischen Fahrdrathlokomotiven durch Kurzschluß; 2. durch Reibung harter Gesteine aneinander oder von Stahl auf hartem Gestein, z. B. bei der maschinellen Bohr- und Schrägarbeit; 3. durch außergewöhnliche starke Funkenregen beim Zusammenbrechen harter hangender Gesteinschichten, an elektrischen Arbeitsmaschinen, Schaltern und Sicherungen.

Zu den wahrscheinlichen Ursachen der Zündung von Schlagwettern gehören: Leichtsinn bei der Arbeit, offenes Licht, Feuerungsanlagen, Lötlampen, Schneidbrenner und Schweißgeräte, Grubenbrände durch Erhitung und Vergasung der Kohle, wenn brennbare Gase sich mit Luft mischen und durch die Wetterbewegung auf den Brandherd geführt werden.

Die Gefährlichkeit des Grubengases liegt vor allem in der Explosions-, daneben aber auch in der Erstickungsgefahr; es ist dem nach auch ein Stickgas.

Voraussetzung für eine Schlagwetterexplosion ist das Vorhandensein eines explosiblen Gemischs. Dieses ist vorhanden, wenn der Grubengasgehalt zwischen 5 und 14 Prozent der Grubenwetter ausmacht. Die Wirkung der Schlagwetterexplosion ist am heftigsten bei einem Gemisch, das 9½ Prozent Grubengas enthält, weil in diesem Falle alles Grubengas und aller Sauerstoff der Luft verbraucht wird.

Bei höherem Gehalt an Grubengas kann keine Explosion mehr erfolgen, da es dann an den nötigen Sauerstoff fehlt. In diesem Falle besteht aber die Gefahr, daß sich das Grubengas als Stickgas auswirkt.

Überall, wo das Auftreten von Grubengas festgestellt wird, muß daher durch Heranführen genügender Mengen von Frischwetter dafür gesorgt werden, daß der Gehalt an Grubengas so weit herabgedrückt wird, daß er praktisch ungefährlich ist.

Die Gefährlichkeit der reinen Schlagwetterexplosion für den Bergmann liegt einmal in den Nachschwadern, die je nach der Zusammensetzung der Schlagwetter bis zu 15 Prozent Kohlenoxyd enthalten, also sehr giftig sind, auf alle Fälle aber sehr sauerstoffarm sind, zum anderen aber — und das ist wohl noch schwerwiegender — darin, daß sie fast immer eine Kohlen-

staubexplosion auslöst. Diese wird im Kapitel „Kohlenstaubbekämpfung“ ausführlich behandelt.

Nast alle größeren Katastrophen, die den Steinkohlenbergbau betroffen haben, hatten ihren Ausgangspunkt in einer Schlagwetterentzündung. Ein plötzliches Ausstreten von Grubengas läßt sich trotz aller Maßnahmen zur Bekämpfung des Gebirgsdrucks und zur Verringerung der Grubengasbildung schwer verhindern. Den Gefahren aber, die in solchem Austritt liegen, kann man rechtzeitig vorbeugen, wenn man sich über die Anwesenheit des Grubengases fortlaufend unterrichtet. Hierzu dient eine geeignete Wetterkontrolle, die sich nicht allein auf die Zeit vor Aufnahme der Arbeit vor Ort durch den Wettermann, sondern auch auf die Zeit während der Arbeit durch den Schießberechtigten oder einen besonderen Wettermann erstrecken muß. Ortsälteste, die einen Wetteranzeiger führen, müssen ihren Arbeitspunkt vor Beginn der Arbeit, nach dem Schießen und nach Arbeitspausen auf schädliche Gase untersuchen. Die Bergpolizei schreibt für alle im Betrieb befindlichen Steinkohlenbergwerke die Bestellung von Wettermännern und Schießberechtigten vor. Wettermänner werden gewöhnlich für eine Steigerabteilung bestellt, während der Wirkungsbereich der Schießberechtigten größer oder auch kleiner sein kann. Während die Wettermänner in der Regel die Wetterkontrolle außerhalb der Förderstichten vornehmen, haben die Schießberechtigten die Verpflichtung, sich jeweils vor Vornahme der Schießarbeit davon zu überzeugen, daß der Betriebspunkt schlagwetterfrei ist.

Längstens drei Stunden vor Beginn der Seilfahrt der Frühschicht müssen die Betriebspunkte, ihre Zugänge und andere vom Schichtsteiger bezeichnete Baue von Wettermännern auf schädliche Gase untersucht werden. Die Wettermänner müssen das Ergebnis ihrer Untersuchung auf Wettertafeln vermerken, sofort in ein Buch eintragen und dem Schichtsteiger vor Anfahrt der Belegschaft melden. Die Wettertafeln sind in der Nähe der Betriebspunkte, bei Aus- und Vorrichtungsbetrieben auch an den Zugängen aufzuhängen. Die Wettermänner müssen vom Betriebsführer bestellt sein. Sie erhalten vom Betriebsführer gegen Empfangsbescheinigung eine vom Bergrevierbeamten genehmigte Dienstanweisung. Die Fahrabteilungen der Wettermänner sind vom Betriebsführer so zu bemessen, daß die zu besuchenden Stellen sorgfältig untersucht werden können. Die Wettermänner dürfen in der Schichtzeit, die nicht für Wetteruntersuchungen gebraucht wird, nur mit solchen Arbeiten beschäftigt werden, die sie nicht an der rechtzeitigen und vorschriftsmäßigen Ausführung der Wetteruntersuchung hindern. Wenn ein Wettermann ausfällt, muß der Schichtsteiger rechtzeitig für Ersatz sorgen.

Die bergmännischen Aufsichtspersonen, soweit sie nicht ausschließlich in der Förderung beschäftigt sind, die Wettermänner und die Schießberechtigten müssen Wetteranzeiger mit sich führen, die der Bergwerksbesitzer gestellt hat.

Wer einen Wetteranzeiger führt, muß über seinen Gebrauch in Grubengasgemischen praktisch unterrichtet worden sein. Es kann deshalb im Stein-

Kohlenbergbau nur ein Gefolgschaftsmitglied als Wettermann bestellt werden, der mit der Benzin-Sicherheitslampe, die als Wetteranzeiger zugelassen ist, oder einen anderen Wetteranzeiger, dessen Bauart vom Oberbergamt zugelassen sein muß, in Schlagwettergemischen durchaus vertraut ist.

Der Vorteil der Benzin-Sicherheitslampe beruht auf der Schlagwetter-sicherheit beim richtigen Umgang mit derselben und im Anzeigen von Schlagwettern durch Flammenercheinungen im Innern des Drahtkorbes. Die Schlagwittersicherheit beruht darauf, daß ein im Lampeninnern brennendes Gasgemisch (Schlagwetter) durch ein engmaschiges Drahtnetz (Drahtkorb mit 144 gleich großen Öffnungen auf ein Quadratzentimeter) nicht hindurchschlägt. Es können somit Schlagwetter im Innern des Drahtkorbes brennen, ohne daß die außerhalb der Lampe stehenden Schlagwetter gezündet werden. Diese Schutzwirkung des Korbes hält nur so lange vor, wie der Drahtkorb nicht erglüht. Eine Erglühung des Drahtkorbes tritt bei längerem Verweilen in einem explosiven Schlagwettergemisch ein. Ein Durchschlagen der Lampenflamme tritt dann ein, wenn die Flamme durch einen seitlichen Luftzug gegen die andere Seite des Korbes gedrängt wird, z. B. wenn man das brennende Gemisch ausblasen will, oder wenn bei der Untersuchung auf Schlagwetter die Lampe plötzlich zurückgerissen wird. In etwa schützt man sich vor dem Durchschlagen durch Anwendung von Doppelkörben; jedoch bieten auch diese keine vollständige Sicherheit.

Eine Maßnahme zur Verhütung des Durchschlagens der Lampenflamme durch den Drahtkorb ist auch das Verbot des Anzündens einer Benzin-Sicherheitslampe vor der Mündung eines Luttenstranges. Die wenigen Stürden, in denen die Lampe dem Wetterstrom ausgesetzt ist, genügen, ein Durchschlagen der Lampenflamme herbeizuführen. Aus demselben Grunde dürfen brennende Benzin-Sicherheitslampen nicht in oder vor Wetterlütten aufgehängt werden, weil die Wettergeschwindigkeit im Luttenstrang sehr oft die Gefahrengrenze überschreitet. Niemals soll das Anzünden einer erloschenen Benzin-Sicherheitslampe durch einen Kunstgriff, bei dem die Lampe umgekehrt wird, um sie dann im Augenblick der Zündvorrichtung wieder nach oben zu schwenken, vorgenommen werden. Der Grund des Verbots besteht darin, daß die kleinen, unverbrannten Teilchen der gewöhnlichen Gereisenzündung, die beim Zünden der Lampe aufliegen, in die Maschen der Drahtkörbe gelangen. Wenn daher eine erloschene Benzin-Sicherheitslampe auf die genannte Weise angezündet wird, entzünden sich die staubförmig kleinen Teilchen von Gereisen an dem heißen Drahtgewebe des Lampenkorbes, sprühen brennend nach außen und bringen vermöge ihrer hohen Verbrennungstemperatur Schlagwetter zur Entzündung. Aus diesem Grunde werden auch an die Zündstifte besondere Bedingungen gestellt. Die Entzündungstemperatur ihrer Teilchen muß über 300 Grad Celsius liegen, weil der innere Drahtkorb bei hochbrennender Flamme im Schlagwettergemisch eine Temperatur von 270 bis 280 Grad Celsius annimmt.

Die Untersuchung auf Schlagwetter mittels der Benzin-Sicherheitslampe hat wie folgt zu geschehen:

Man nähert die möglichst klein geschraubte Lampe vorsichtig und langsam der Firste unter steter Beobachtung der Flamme. Bei einem Grubengasgehalt von 2 Prozent bildet sich über der Flamme ein hellblauer Lichtkegel. Bei höheren Prozentgehalten verlängert sich dieser mehr und mehr, schließlich füllt sich das Innere der Lampe mit hellblauer Flamme.

Hat man auf diese Weise Schlagwetter festgestellt, so entfernt man die Lampe wieder langsam von der Firste und bringt sie, wenn nötig, durch völliges Herabschrauben des Dochtes zum Erlöschen.

Sollte bei dem Abprobieren aus irgendeiner Ursache der Lampentorb glühend werden, so wird die Lampe trotzdem ruhig zur Sohle gesenkt, der Docht ganz niedrig gezogen und die Lampe durch Bedeckung mit Kleidungsstücken erstickt. Unter keinen Umständen darf versucht werden, die Flamme auszublasen. Hier gilt für den Bergmann die Mahnung: „Weiche erkannten Gefahren nicht ängstlich aus!“ Mut, Besonnenheit und Entschlossenheit schützen ihn und seine Kameraden auch hier vor Schaden.

Hat der Wettermann auf diese Weise Schlagwetter festgestellt, muß er den Zugang zum Betriebspunkt abschlagen und den erforderlichen Vermerk auf der Wettertafel machen. Die Abschlagung des Betriebspunktes hat den Zweck, jedes Gefolgschaftsmitglied auf das Vorhandensein von Gefahren aufmerksam zu machen, und daß es den Betriebspunkt nicht betreten darf.



Abb. 79. Vorderansicht Verbundlampe OKW 4a (Schlagwetteranzeiger)

Die Maßnahme der Eintragung der Wetterkontrolle in ein besonderes Buch und die Meldung an den Schichtleiter vor Anfuhr der Belegschaft über Lage hat den Zweck, frühzeitig genug schon über Lage Anordnungen für eine Unschädlichmachung der Schlagwetter zu treffen.

Weitere Schlagwetteranzeiger seien in Folgendem näher beschrieben:

In Abb. 79 und 80 ist die Vorder- und Rückansicht der Verbundlampe OKW 4a der Concordia-Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Dortmund dargestellt. Wie schon die Bezeichnung erkennen läßt, ist nach verschiedenen Zwischenentwicklungen diese Verbundlampe als letztes Resultat herausgebracht worden, die im September 1934 von der Berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Dortmund-Derne geprüft und vom Oberbergamt Dortmund für den Gebrauch unter Tage zugelassen wurde.

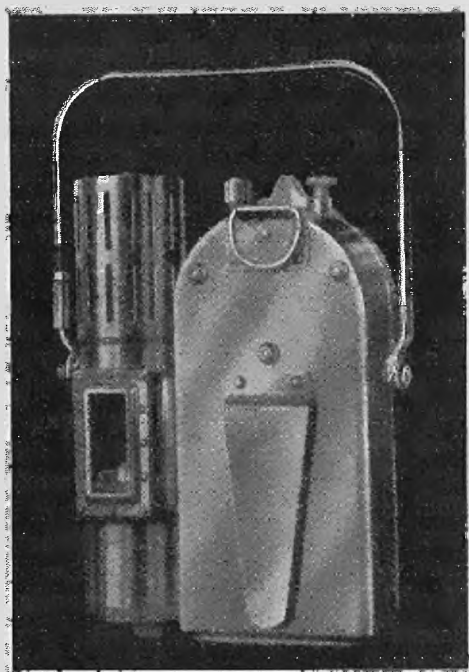


Abb. 80. Rückansicht der Verbundlampe OKW 4a (Schlagwetteranzeiger)

Die Verbundlampe OKW 4a besteht aus der elektrischen Lampe und dem seitlich angebrachten Indikator. Das Gehäuse der Lampe besteht aus 1 mm starkem doppelseitig nickelplattiertem Stahlblech, der Glühlampenarmatur nebst Reflektor, dem Schutzglas und der alkalischen Batterie. Durch einen oben auf der aufklappbaren Vorderseite angelenkten Magnetverschluß ist die Lampe gegen unerlaubtes Öffnen genügend gesichert. Die Stromquelle bildet ein Nickel-Cadmium-Röhren-Akkumulator.

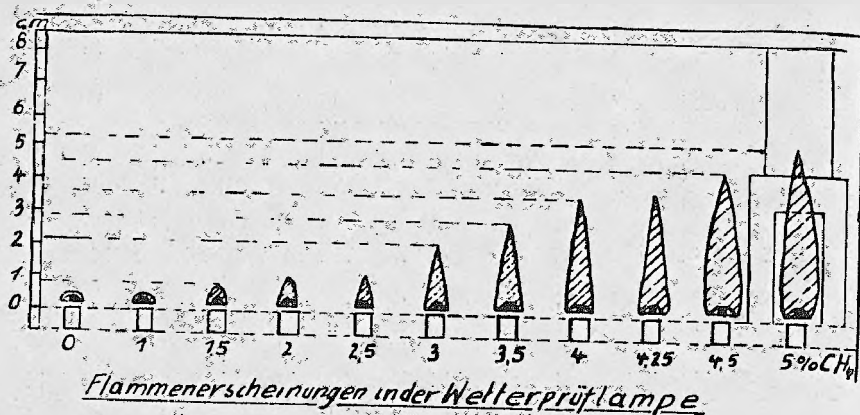


Abb. 81

Die Wetterprüflampe, die in Abb. 80 in Vorderansicht (Rückseite der elektrischen Lampe) dargestellt ist, ist ein klares Benzinlämpchen mit elektrischer Glühdrahtzündung. Das Benzinlämpchen besteht aus Lampentopf mit Luftzuführungsring, Mittelstück mit Zündspirale, und aus Schutzhäube mit im Innern angebrachten Drahtkörben. Die Zündung des Benzinlämpchens geschieht durch eine neben dem Docht angeordneten Platinspirale, die den Heizstrom von dem Akkumulator der elektrischen Lampe erhält. Abb. 81 zeigt die Flammenerscheinung bei der Verbundlampe OKW. 4a.

Der Benzinhalter der Wetterprüflampe ist derart eingerichtet, daß sie eine Brenndauer von etwa acht Stunden hat und 100 bis 200 Messungen während der Schicht mit einer Füllung gestattet. Als Ableuchlampe ist die Verbundlampe OKW. 4a in sicherheitlicher Beziehung der gewöhnlichen Benzinlampe insofern überlegen, als die elektrische Glühzündung unbedingt durchschlaglicher ist und die doppelten Drahtgewebe vor den Öffnungen im Mittelstück sowie die doppelten Drahtkörbe im Oberteil durch kräftig gelochte Schutzbleche gegen Beschädigungen besonders geschützt sind. Die Verbundlampe OKW. 4a ist im Betrieb unter Tage sowohl in Schlagwettersgemischen, als auch in anderen Grubengasen erprobt worden.

Die Höhe der Lampe beträgt 190 mm, die Breite 88 mm und die Tiefe 40 mm, das Gewicht 2 kg.

Abb. 82 zeigt die elektrische Grubensicherheitslampe mit elektrisch zündbarem Wetteranzeiger SAW. 6 der Dominikwerke M. G. Grubenlampenwerk Dortmund. Die elektrische Grubenlampe hat gegen der früheren runden Form nunmehr eine mehr rechteckige Form erhalten. Hierdurch wird ein bequemes Tragen auf der Brust ermöglicht. Bedingt war jedoch hiermit, daß der die Wetterprüflampe umgebende Korb sich ebenfalls der rechteckigen Form anpassen mußte. Durch eine nach hinten ausklappbare Schutzhäube wird der Korb bzw. die Ableuchlampe bei Nichtverbrauch gegen Verschmutzung geschützt.

Der Benzintant ist gegenüber den vorhergehenden Arten vergrößert worden, um gesteigerten Anforderungen zu entsprechen. Durch die Vergrößerung des Schutzkorbes und entsprechende Erhöhung des Schauglases wird eine Anzeigemöglichkeit erreicht, die der Benzinlampe in keiner Weise nachsteht.

Für das Gehäuse der Lampe ist nichtrostender Stahl verwendet, wodurch eine längere Haltbarkeit erreicht worden ist.

Wie die Schnittzeichnung Abb. 83 erkennen läßt, erfolgt die Zündung der Ableuchtlampe durch eine neben dem Dochtrohr angeordnete Platin-

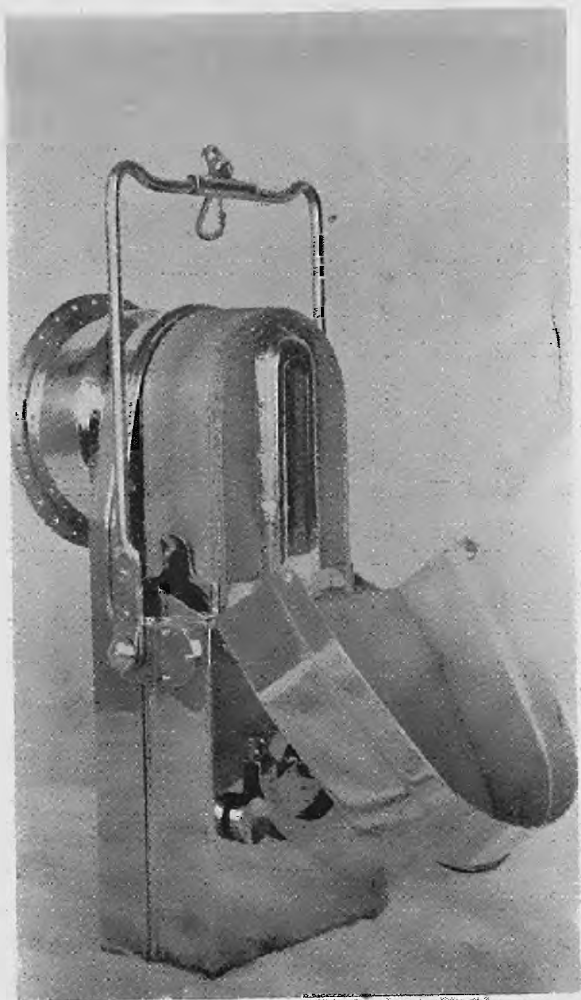


Abb. 82. Elektrische Grubensicherheitslampe mit elektrisch zündbarem Wetteranzeiger
SAW 6

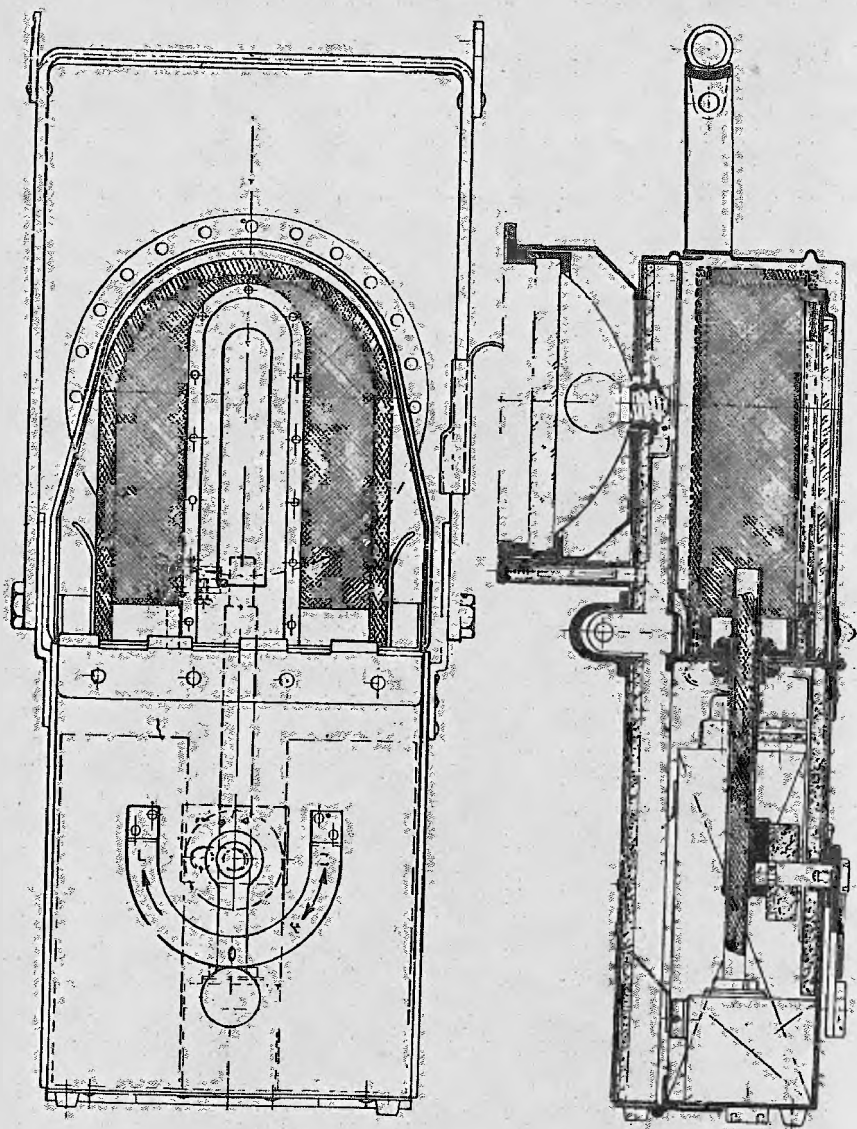


Abb. 83. Schnitt durch den Wetteranzeiger SAW. 6.

Spirale, die vom Batteriestrom zum Glühen gebracht wird. In dem Gutachten, das die Berggewerkschaftliche Versuchsstrecke in Dortmund-Derne ausstellte, kam u. a. zum Ausdruck, daß die Benzinableuchtlampe in sicherheitlicher Beziehung der gewöhnlichen Benzinlampe im wesentlichen überlegen ist. Undichtigkeiten infolge mangelhaften Zusammenschlusses der Teile untereinander wären ausgeschlossen. Abb. 84 zeigt die Flammenerscheinung bei der Dominitt-Ableuchtlampe Type SAW. 6.

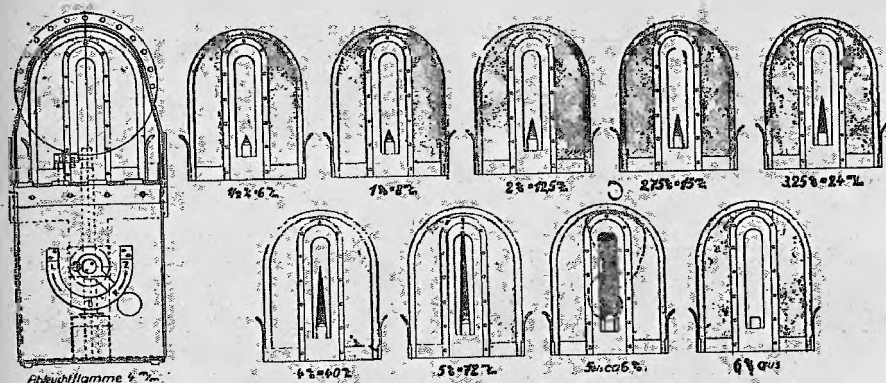


Abb. 84. Flammerscheinungen bei der Ableschtlampe SAW 6

Der Vorteil der Wetterprüflampe auf ihre Schlagwittersicherheit wird durch die Art der Dichtung zwischen Korb und Gehäuse erzielt. Anstatt der bisher üblichen Verwendung von Dichtungsmaterialien zwischen Korb, Glas und Gehäuse, wird die Metall-Flächendichtung angewandt, wobei ein am unteren Ende des Drahtkorbes befindlicher Rahmen über einen Eisenrahmen von 10 mm Überlappung geschoben wird. Das Schauglas wird in gleicher Weise von drei Seiten umfaßt, so daß eine Metall-Dichtungsfläche von 12 mm vorhanden ist.

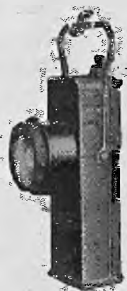


Abb. 85. FW-Verbundlampe Nr. 723

Die FW-Verbundlampe Nr. 723 der Firma Friemann & Wolf, die in Abb. 85 dargestellt ist, ist ebenfalls eine Alkali-Handlampe für Aufsichtspersonen und Wettermänner mit Nickel-Cadmium-Alku in gleichzeitiger Verbindung mit einer kleinen Benzinlampe, die mit elektrischer Zündung versehen ist. Am Lampengehäuse befindet sich der Tragbügel, die verschiebbare Schutthaube, der Reflektorvorbau mit gesichertem Andruckring, der Reflektor und Glasscheibe, der aufklappbare Rückwand mit Verschluss und verstellbarem Metallspiegel.

Der Brennstoffbehälter für die Benzinlampe mit Messerkontakten, Schalthebel mit Dochtstiftung und Glühzünder, Glühlampenfassung und aufgeschraubter gelochter Sicherheits-Schutthaube, Schutzglas und Schutzglaswischer, sind aus hochwertigem Isolierstoff (Fritvocit) hergestellt. An der unteren Seite des Behälters sind die beiden Messerkontakte für die

Polstifte des Akkumulators. Durch diese Kontakteinrichtung ist stets eine sichere Kontaktbildung gegeben. Auf der Vorderseite des Behälters ist die Fassung für die Glühlampe, auf der Rückseite der gemeinsame Hebel-schalter angebracht, der für das Ein- und Ausschalten der Glühlampe, der elektrischen Zündung und für das Einstellen der Benzinflamme dient und die Füllöffnung für den Brennstoff. Auf der oberen Seite ist eine Metallplatte mit Gewindering für die Sicherheits-Schutzhaube befestigt. Die Dochtstellung und Schalterwelle sowie der Fassungsarm für den Glüh-zünder sind versenkt. Die Sicherheits-Schutzhaube ist aus Messing her-gestellt und mit kleinen Bohrungen versehen, die dem Gewebe der Sicher-heitsdrahtkörbe entsprechen. Ein besonderer Drahtkorb ist daher bei dieser Lampe und Wetteranzeiger nicht vorhanden noch erforderlich. An der Vorderseite der Schutzhaube befindet sich das Beobachtungsfenster, das aus Doppel-Hartglas besteht und mit einem Wischer zur Säuberung des Innenglases versehen ist.

Die FW-Verbundlampe Nr. 723 ist mit einem Magnetverschluß ver-sehen und so gegen unbefugtes Öffnen geschützt.

Das Zünden der Benzinlampe erfolgt elektrisch durch eine entsprechende Schaltung der Pole mit der stromführenden Schaltwelle.

Die FW-Verbundlampe Nr. 723 wurde nach allen Verbesserungen auf der Berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Dortmund-Derne geprüft und vom Oberbergamt Dortmund für den Gebrauch als Wetteranzeiger zu-gelassen.

Alle Maßnahmen gegen die Schlagwettergefahr, wie die Einführung der elektrischen Grubenlampen, die Verbesserung der Schieferarbeit, die Ver-meidung der Schieferarbeit an schlagwettergefährdeten Stellen usw. werden Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen nicht vermeiden können, wenn die genannten Personen, die mit der Wetterkontrolle betraut sind, die Wetterkontrolle nicht gewissenhaft durchführen.

Es gilt als erwiesen, daß bei der Aus- und Vorrichtung die Gas-entwicklung größer ist, als später im Abbau. Im ersteren Falle werden die Betriebe im geschlossenen Feldestell aufgefahren, während im zweiten Fall das Flöz vom Hauptgasdruck befreit ist.

Der größte Druck wird in den Ausrichtungsbetrieben dann zu erwarten sein, wenn beispielsweise in einem Querschlag ein Flöz angefahren wird, welches also noch unverriht ansteht. Man nimmt an, daß bei der Ausfüh-rung der Arbeiten in Aus- und Vorrichtungsbetrieben drei- bis viermal mehr Grubengas ausströmt, als später beim Abbau. Daraus ist zu folgern, daß die Belegung dieser Betriebspunkte nur durch erfahrene, in Schlag-wettergemischen vertraute Bergmänner zu erfolgen hat.

Der Gasdruck in der Kohle oder im Nebengestein kann stellenweise sehr groß sein, und es ist erklärlich, daß beim Anfahren einer solchen Aus-speichungsstelle das Gas plötzlich unter hohem Druck austritt und sich in die Grubenräume ergießt. Eine gewaltige Gas- und Kohlenstaubmenge, die für den Bergmann verhängnisvoll werden kann, gefährdet auch die

übrigen Grubenräume. Man bezeichnet einen solchen Ausbruch als einen Gasausbruch.

Auch ist es schon vielfach vorgekommen, daß beim Querschlagaußfahren oder Hochbrechen von Stapeln Spalte und Klüfte angefahren werden, die mit den Flözen in Verbindung stehen und mit Grubengas angefüllt sind. Man spricht beim Austritt dieser Gase von einem Bläser. Solche Bläser haben schon wochen-, ja monatelang eine Menge Grubengas geliefert. Meistens sind sie jedoch schon nach wenigen Stunden oder Tagen erschöpft.

Eine besondere Maßnahme für die Schlagwettergefahr bildet das auf Schlagwettergruben über Tage aufgehängte Barometer. Jeder Bergmann sollte sich vor Anfahrt von seinem Stand überzeugen, weil bekanntlich bei vermindertem Luftdruck erhöhte Gefahr einer Schlagwetterexplosion besteht. Bei niedrigem Luftdruck, also niedrigem Barometerstand, wird den Gasen der Austritt erleichtert, der Grubengasgehalt der Wetter erhöht, während bei hohem Barometerstand, also beim hohem Luftdruck, die Gase durch den Gegendruck von Nutzen zurückgehalten werden.

Es ist daher Pflicht und höchste Kameradschaft eines jeden Bergmannes, die einschlägigen Bestimmungen und Anordnungen der Bergbehörde über die Maßnahmen bei Ansammlung schädlicher Gase auf das gewissenhafteste zu befolgen, um nicht seine Gesundheit und sein Leben zu gefährden und somit nicht seine Familie in Not und Elend zu bringen; ganz abgesehen davon, daß durch seine Schuld unzählige Kameraden sowie ihre Familien mit ins Unglück hineingerissen werden. Das möge sich jeder Bergmann, ob jung oder alt, stets vor Augen halten. Möge ihm genannter Gedanke stets der rechte Wegweiser in der Befolgung der gegebenen Vorschriften sein.

Auf schlagwetter- und kohlenstaubgefährdeten Zechen dürfen laut Bergpolizeiverordnung Benzin-Sicherheitslampen nur noch von den Aufsichtspersonen, den Wettermännern und Schießberechtigten, den Vorgesetzten der Aufsichtspersonen und den Mitgliedern des Vertrauensrates (Hauer) bei Befahrungen geführt werden. Die übrige Belegschaft ist mit der elektrischen Grubenlampe auszurüsten.

Die elektrische Grubenlampe

Seit 1921 gibt es für die Grubenmannschaft nur noch elektrische Lampen. Diese Lampen besitzen gegenüber den Benzinlampen eine größere Leuchtkraft, erhöhte Sicherheit gegen die Schlagwettergefahr — in Preußen erfolgten nachweisbar in den Jahren 1900 bis 1920 420 Schlagwetterexplosionen durch Benzinlampen —, kein Verlöschen im Wetterstrom, in Wasser und Gasgemischen, kein Sauerstoffverbrauch, keine Wärmeabgabe, keine Verjager, Brennen in jeder Lage, große Unempfindlichkeit gegen Schlag, Stoß und Erschütterung, höchste Wirtschaftlichkeit infolge geringer Reparaturen, leichte Instandhaltung, sind die weiteren Vorteile der elektrischen Grubenlampen.

Die in Abb. 86 dargestellte elektrische Mannschafslampe besitzt seit Einführung der Alkalilampen einen Nickel-Cadmium-Akku gegenüber den

früheren Blei-Akku. Diese Lampen sind dem rauen Grubenbetrieb besonders angepaßt. Um die Schutzglocke vor Zertrümmerung zu bewahren und die Glühbirnen vor Schlag, Stoß und Explosionsgefahr zu schützen, ist sie noch mit Schutzstäben und einem Hut versehen. Diese Lampen können so gesichert werden, daß bei Beschädigung des Kuppelglases die Stromzuführung unterbrochen wird, bevor auch das Glas der Glühbirne zerstört wird. Zur Schonung des Augenlichtes ist die Schutzglocke aus einem nicht blendenden Glase hergestellt.

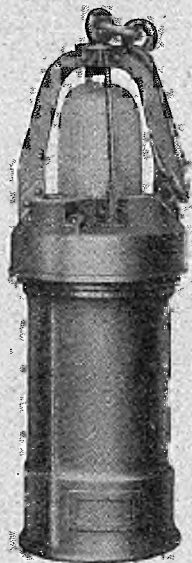


Abb. 86. Elektrische Mannschafslampe

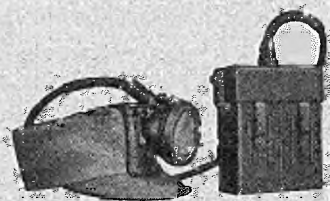


Abb. 87. Elektrische Mützen- oder Kopflampe

Beim Fahren in Fahrenschächten mit steilem Einfallen ist die Lampe so zu tragen, daß sie nicht herunterfallen kann. Die sicherste Gewähr bietet ein um den Hals tragbarer Riemen, an dem der Haken zuverlässig befestigt wird. Auch sind besondere Lampentragvorrichtungen in Gebrauch.

Neben der tragbaren Mannschafslampe sind in den letzten Jahren noch Mützen- oder Kopflampen aufgefunden. Der Vorteil dieser Lampen besteht darin, daß das Licht in eine bestimmte Richtung konzentriert wird und beide Hände für Arbeitszwecke verwendet werden können. Auch ist die Beleuchtungsstärke der Kopflampen vier- bis fünfmal größer als die der tragbaren Mannschafslampen. Sie finden hauptsächlich Verwendung bei Schlosser-, Elektriker- und anderen Spezialarbeiten unter Tage. Abb. 87 zeigt die beschriebene Kopflampe.

Für die Beleuchtung unter Tage bestimmt z. B. die Bergpolizeiverordnung für den Oberbergamtsbezirk Dortmund folgendes:

„Offenes Licht und Methylenlampen jeder Art sind unter Tage verboten. Als tragbare Grubenlampen müssen elektrische Lampen benutzt werden, deren Bauart vom Oberbergamt zugelassen ist. Jede Lampe

muß eine Nummer tragen, die auf den Namen des Benutzers eingeschrieben ist. Die Zahl der Grubenlampen muß auf jeder Schächanlage wenigstens 5 Prozent größer als die Zahl der Untertagebelegschaft sein. Die Lampen sind in einem besonderen Raum (Lampenkammer) aufzubewahren. Der Bergwerksbesitzer hat für ordnungsmäßige Instandhaltung der Lampen zu sorgen. Unbefugte dürfen die Lampenkammer nicht betreten. Die Verwendung offener Lichtes und das Rauchen sind in der Lampenkammer untersagt. Diese Verbote sind an den Zugängen unter Hinweis auf die Bergpolizeiverordnung bekanntzumachen. Die Lampen sind den Bergleuten bei der Ansahrt gereinigt, unbeschädigt und wohlverschlossen zu übergeben. Wetterlampen muß der Lampenmeister vor der Ausgabe in der Lampenkammer auf Dichtigkeit durch Abblasen mit Preßluft prüfen. Jugendliche dürfen in Lampenkammern nur unter ständiger Aufsicht beschäftigt werden. Für jede Lampenkammer ist eine besondere Person (Lampenmeister) zu bestellen, die dem Bergrevierbeamten namhaft zu machen ist. Der Betriebsführer muß den Lampenmeister gegen Empfangsbescheinigung mit einer vom Bergrevierbeamten genehmigten Dienstamweisung versehen. Der Lampenmeister hat jede außergewöhnliche und jede mißbräuchliche Benutzung einer Lampe unverzüglich dem Betriebsführer zu melden. Für die Ueberswachung der Lampenwirtschaft ist eine Aufsichtsperson zu bestellen. Der Betriebsführer hat vierteljährlich einmal alle Wetterlampen und die zu ihrer Wartung notwendigen Einrichtungen der Lampenkammer unvermutet für den Lampenmeister zu untersuchen. Das Ergebnis der Untersuchung ist in ein besonderes Buch einzutragen. Jeder Mann muß unter Tage eine Grubenlampe bei sich führen. Nur solche Lampen dürfen benutzt werden, die der Bergwerksbesitzer gestellt hat. Jeder Mann muß die Lampe vor der Schicht an der Lampenkammer in Empfang nehmen und prüfen, ob sie unversehrt und verschlossen ist. Mangelhafte Lampen sind zurückzugeben. Wer während der Schicht Schäden an seiner Lampe bemerkt, muß sich sofort eine Ersatzlampe besorgen. Nach der Schicht sind alle Lampen an der Lampenkammer zurückzugeben. Die Lampen müssen pfleglich behandelt werden; sie dürfen nicht mißbraucht, besonders nicht geöffnet werden. Der Schichtsteiger hat dafür zu sorgen, daß an geeigneten Stellen seiner Abteilung Ersatzlampen in ausreichender Zahl bereitgehalten werden. Andere Beleuchtung unter Tage bedarf der Genehmigung des Oberbergamtes."

Die übrigen Vorschriften für die Beleuchtung unter Tage, Wetterlampen und Schlagwetteranzeiger, sind im vorhergehenden Text enthalten.

2. Kohlenstaubbekämpfung

Wie schon bei den Schlagwettern erwähnt, ist deren Explosion von so außerordentlicher Gefährlichkeit, weil sie meist die Einleitung zu den mit Recht gefürchteten Kohlenstaubexplosionen bildet. Es ist deshalb gut, daß sich der Bergmann mit dem Wesen einer Kohlenstaubexplosion bekannt macht.

Das Kennzeichen einer jeden Explosion besteht darin, daß unter Erzeugung eines gewaltigen Druckes eine sehr schnelle Verbrennung stattfindet. Um diese Verbrennung einzuleiten, muß eine gewisse Entzündungstemperatur vorhanden sein, die je nach der Zusammensetzung des zur Explosion kommenden Gemisches verschieden hoch ist. Schlagwetter entzündet sich bedeutend leichter als Kohlenstaub. Auf der anderen Seite genügt aber die bei der Schlagwetterexplosion erzeugte Verbrennungstemperatur, um den Kohlenstaub zur Entzündung zu bringen.

Der Verlauf einer Kohlenstaubexplosion ist daher etwa folgender: Schlagwetter explodieren, wirbeln dabei durch den erzeugten Druck (Luftstoß) den überall vorhandenen Kohlenstaub auf und bringen ihn durch die Verbrennungstemperatur (Stichflamme) zur Entzündung und damit zur Explosion. Da sich bei dieser Explosion erneut ein hoher Druck bildet, wird durch diesen in den anschließenden Teilen des Grubengebäudes der dort lagernde Kohlenstaub wieder aufgewirbelt und zur Entzündung gebracht. Es sind also gewissermaßen Explosionen am laufenden Band. Es ist hieraus verständlich, daß eine einmal eingeleitete Kohlenstaubexplosion das ganze Grubengebäude und selbst die Tagesanlagen zerstören kann.

Neben der Schlagwetterexplosion kann auch durch unsachgemäße Schießarbeit, z. B. durch einen überladenen Schuß mit nicht wettersicherem Sprengstoff, die Kohlenstaubexplosion eingeleitet werden. Die Bergpolizeiverordnung schreibt aus diesem Grunde vor, daß Gesteinsprengstoffe nur in Gesteinsbetrieben ohne anstehende Kohle verwendet werden dürfen und, daß die Zündung der Schiffe in der Kohle, beim Nachreißen des Nebengesteins, sowie beim Durchörtern von Flözstörungen nur mit Momentzündern erfolgen darf, auf keinen Fall mit Zeitzündern, da im letzten Falle durch den ersten Schuß Kohlenstaub aufgewirbelt wird, der von den nachfolgenden Schiffen zur Zündung und Explosion gebracht werden kann.

Kohlenstaub bildet sich bei der Hereingewinnung der Kohle. Von sämtlichen Flözarten ist jedoch die Fettkohlenpartie, welche am meisten zur Staubbildung neigt. Allerdings ist jeder Kohlenstaub hinsichtlich seiner Gefährlichkeit gleich groß, wenn er nur die genügende Feinheit besitzt. Durch den Wetterzug wird der Kohlenstaub durch die ganze Grube verbreitet.

Die beste Bekämpfung des Kohlenstaubes besteht in den Maßnahmen, die Entstehung des Kohlenstaubes zu verhindern. Dieses kann durch Einsatz geeigneter technischer oder maschineller Werkzeuge zum größten Teil erreicht werden. Da aber die vollständige Unterbindung von Kohlenstaubbindung im Grubenbetriebe wohl niemals erreicht werden kann, muß das Bestreben dahin gehen, neben einer weitmöglichen Einschränkung derselben darauf bedacht zu sein, den vorhandenen Kohlenstaub unschädlich zu machen.

Die Unschädlichmachung des Kohlenstaubes geschah früher ausschließlich durch Wasserherieselung. In neuerer Zeit ist man immer mehr zur Bekämpfung durch Gesteinsstaubbestäubung übergegangen, weil es sich gezeigt hat, daß Kohlenstaub wegen seiner Feinheit nicht für Wasser so empfäng-

sich ist, um ihn mit Sicherheit unschädlich zu machen. Die Versuche zeigten, daß bei dicker Anhäufung von Kohlenstaub nur die Oberfläche befeuchtet war, daß selbst bei längerer Berieselung der unterst liegende nicht unschädlich gemacht war.

Angesichts dieses Umstandes und der vielen sonstigen Nachteile, welche der Wasserberieselung anhaften, ist auf Anordnung der Bergbehörde das

Gesteinstaubverfahren

vorgeschrieben worden. So bestimmt zum Beispiel die Bergpolizeiverordnung für den Oberbergamtsbezirk Dortmund:

„Gruben- oder Feldesteile, in denen Flöze mit gefährlichem Kohlenstaub erschlossen oder gebaut werden, müssen durch Gesteinstaub gegen Explosion gesichert werden. Als gefährlich gilt der Staub einer Kohle, die im frischen Zustande mehr als 14 Gewichtsprozent flüchtiger Bestandteile, auf Reinkohle berechnet, enthält. Die Sicherung geschieht durch Abriegelung mit Gesteinstaubsperrern und durch Einstauben.“

Gesteinstaub ist gemahlenes Gestein. Er muß die Feinheit des Kohlenstaubes besitzen. Der Feinheitsgrad ist durch Bergpolizeiverordnung vorgeschrieben. Auch muß der Gesteinstaub so beschaffen sein, daß er die Gesundheit der Bergleute nicht schädigt, er muß flugfähig bleiben, d. h. er muß sich mit dem Mund als Staubwolke wegblasen lassen, nachdem er sieben Tage über Wasser oder einen Monat unter Tage gelagert hat. Er darf höchstens 15 Gewichtsprozent brennbarer Bestandteile haben. Der Gehalt ist an einer lufttrockenen Probe zu ermitteln, die durch das Drahtgewebe des Wetterlampenforbes durchgeseiht worden ist. Seine Herstellung erfolgt in besonderen Mühlen.

Die Eigenschaften des Gesteinstaubes sind folgende: Fein gemahlener Gesteinstaub hat die Eigenschaft, daß er die Schutzflamme oder die Stichflamme einer Schlagwetterexplosion soweit abkühlt (Sauerstoffverdrängung), daß eine Explosionsgefahr von Kohlenstaub nicht mehr vorhanden ist.

Gesteinstaubbestäubung

erfolgt durch Ueberlagerung des Kohlenstaubes mit Gesteinstaub im Verhältnis 1:1. Bei einer Schlagwetterexplosion wird durch den Luftstoß der überlagernde Gesteinstaub mit dem Kohlenstaub aufgewirbelt und die Stichflamme in dem Kohlen- und Gesteinstaubgemisch abgeköhlt und so unter Explosions Temperatur gehalten.

So schreibt beispielsweise die Bergpolizeiverordnung für den Oberbergamtsbezirk Dortmund über das Einstauben folgendes vor:

„Mit Ausnahme der Abbaubetriebe müssen alle Grubenbaue, die zur Förderung, Fahrung oder Wetterführung dienen, so stark und so eingestaubt werden, daß das abgelagerte Staubgemenge nie mehr als 50 Gewichtsprozent brennbarer Bestandteile enthält. Läßt sich Einstaubung nicht in der vorgeschriebenen Stärke erreichen oder erhalten,

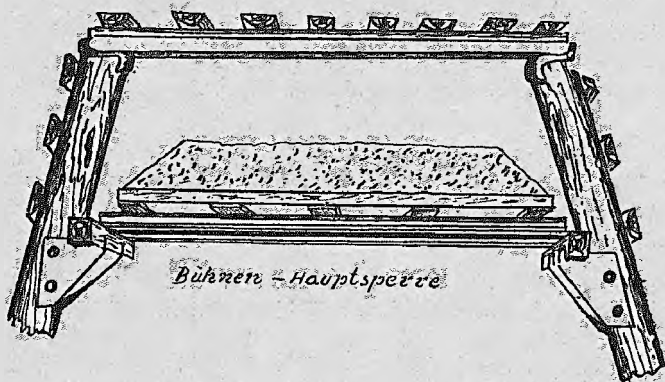
so ist sie durch Nebensperren zu ergänzen. Grubenbaue, die wegen ihrer natürlichen Feuchtigkeits keinen flugfähigen Kohlenstaub enthalten, brauchen nicht eingestaubt zu werden. Abgesehen von der Ortsbestäubung ist für das Einstauben möglichst die am schwächsten belegte Schicht zu wählen. Mechanisch darf nur eingestaubt werden, wenn die Betriebe nicht belegt sind, denen der Staub durch den Wetterstrom zugeführt wird. Für das Einstauben in Aus- und Vorrichtungsbetrieben und Abbaustrecken bis auf 10 m Entfernung vom Arbeitsstoß (Ortsbestäubung) haben die Ortsältesten zu sorgen. Sie sind dafür verantwortlich, daß die Ortsbestäubung während der Schicht so oft wie nötig wiederholt wird. Im übrigen ist das Einstauben durch besondere Leute (Einstauber) auszuführen, die mindestens 18 Jahre alt sind.

Gesteinstaubsperrverfahren

Um die einmal erfolgte Schlagwetterexplosion auf ihren Herd zu beschränken, d. h. am Fortpflanzen zu hindern, errichtet man Gesteinstaubsperrn mit aufgelagertem Gesteinstaub. Ihre Wirkungsweise besteht darin, daß durch den Luftstoß die Sperre zum Umkippen gebracht wird, so daß sich der Gesteinstaub in den Streckenquerschnitt ergießt und hier die Stich- oder Explosionsflamme abkühlt und zum Erlöschen bringt. Hieraus ergibt sich auch, daß der Einbau der Schranken besonderen Bedingungen unterworfen ist. Hierüber bestimmt die oben angezogene Bergpolizeiverordnung folgendes:

„Die Gesteinstaubsperrn müssen ganz im freien Streckenquerschnitt liegen. Sie müssen im oberen Drittel der Streckenhöhe, aber so tief unter der Firste liegen, daß zwischen den aufgehäuften Gesteinstaub und der Unterlante des Firstenausbaues ein Abstand von mindestens 10 cm verbleibt.“

Ferner ist darauf zu achten, daß sie leicht kippen können und nicht zu schwer sind. 60 cm breite einfache Bretterbühnen haben sich gut bewährt. Sie sind im freien Streckenquerschnitt einzubauen, damit sie vom Luftstoß



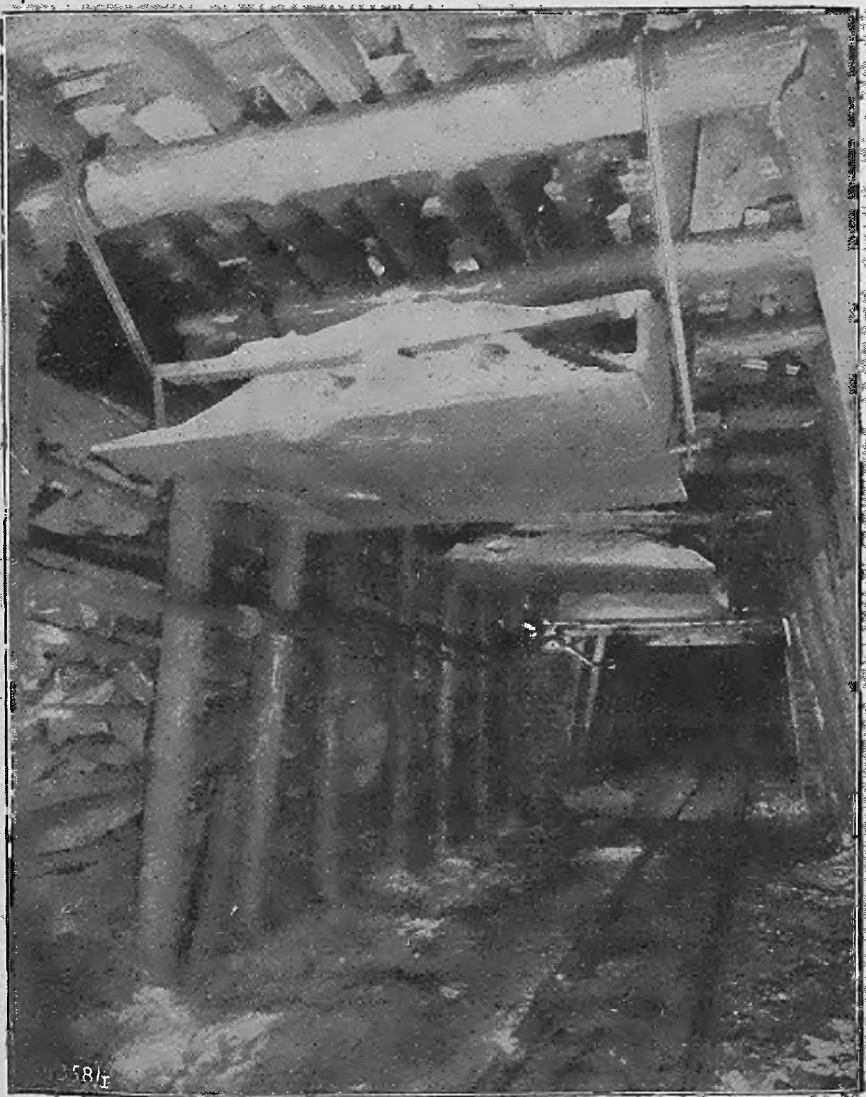


Abb. 89. Hauptsperr, aus mehreren hintereinander angeordneten Bühnen bestehend

direkt erfasst werden können, und müssen in ihrer ganzen Länge möglichst den ganzen Querschnitt der Strecke decken. Ferner kommt noch hinzu, daß die einzelnen Teile der Bühne lose aufeinandergelegt werden (s. Abb. 88).

Nach den Berichten der Versuchsgrubengesellschaft Gelsenkirchen ist durch Versuche festgestellt worden, daß es bei Gesteinstausperrten nicht so sehr auf die Gesamtmenge des Staubes, als auf das auf jeder Bühne liegende

Quantum ankommt, jedoch mit der Maßgabe, daß diese nicht zu hoch sein darf, weil sonst die Sperre von der Explosion nicht ausgelöst wird.

Ueber die Gesteinstaubsperrn besagt die Bergpolizeiverordnung für den Oberbergamtsbezirk Dortmund folgendes:

„Abzuriegeln sind:

1. durch Hauptsperrn a) die Wetterabteilungen im ein- und ausziehenden Wetterstrom, b) die Aus- und Vorrichtungsbetriebe, c) die Bauflügel unten und oben sowie auf den Teilsohlen gegeneinander;
2. durch Nebensperrn die Abbaubetriebe eines Bauflügels gegeneinander, wenn sie um wenigstens 15 m abgesetzt sind.“

Hauptsperrn

Hauptsperrn sind ortsfeste Sperrn mit großer Gesteinstaubmenge, die laut angezogener Bergpolizeiverordnung mit 400 kg Gesteinstaub je qm des durchschnittlichen Querschnitts der Strecke enthalten müssen. Sie können, und das empfiehlt sich auch, wie Abb. 89 zeigt, in mehreren Bühnen bestehen, die in einem Raum bis zu 10 m hergerichtet sind.

Abb. 90 zeigt eine Hauptsperrre in einem auffahrenden Querschlag. Beim Abschießen tritt die Ortsbelegschaft hinter diese Sperre und ist so vor einer auftretenden Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosion geschützt.

Nebensperrn

Nebensperrn müssen 80 kg Gesteinstaub je qm des durchschnittlichen Querschnitts der Strecke, in der die Sperre steht, enthalten. Auch bei Nebensperrn haben sich einfache Bretterbühnen, wie beschrieben, gut bewährt.

Ueber die Gesteinstaubuntersuchung bestimmt die Bergpolizeiverordnung folgendes:

„Der zur Verwendung in der Grube bestimmte Gesteinstaub ist monatlich mindestens einmal auf Feinheit und Flugfähigkeit zu untersuchen. Der Gesteinstaub auf den Sperrn muß durch Anblasen mit dem Mund so oft wie nötig auf Flugfähigkeit und, wenn er nicht mehr flugfähig ist, erneuert werden. Kohlenstaubablagerungen auf den Sperrn sind zu entfernen. Das Staubgemenge in den eingestaubten Grubenbauen muß je nach der Stärke der Kohlenstaubentwicklung regelmäßig auf brennbare Bestandteile untersucht werden. Dazu sind von dem Grubenabbau, den Einbauten und den Stößen Proben zu nehmen, und zwar an mindestens fünf verschiedenen Stellen einer Streckenlänge von wenigstens 10 m. Zu untersuchen ist die durch das Drahtgewebe des Wetterlampenkorbes hindurchgeseibte lufttrockene Durchschnittsprobe. Uebersteigt der Gehalt an brennbaren Bestandteilen 50 Gewichtsprozent, so muß nachgestäubt werden. Das muß auch schon dann geschehen, wenn für das Auge erkennbar ist, daß sich der Kohlenstaub in dem Staubgemenge angereichert hat.“



Abb. 90. Hauptsperre in einem aufsteigenden Querschlag

Wie überaus wichtig das Gesteinstaubverfahren ist, geht schon daraus hervor, daß die Bergpolizeiverordnung bestimmt, daß auf jeder selbständigen Schachtanlage ein besonderes Buch (Staubbuch) anzulegen ist, worin Ort und Zeit der Probeentnahme und das Ergebnis der Untersuchungen einzutragen und anzugeben ist, wann die Sperren errichtet und die Grubenbaue zuerst eingestaubt und wann der Gesteinstaub auf den Sperren

und die Einstaubung zuletzt vor der Probenahme erneuert worden sind. Ferner die Bestellung einer Aufsichtsperson als Staubsteiger für jede selbständige Betriebsanlage.

Wenn Gesteinstaubbestäubung und Gesteinstaubsperrverfahren zum Schutze einer Schlagwetterexplosion bestimmt sind, dann dient der Gesteinstaubaußenbesatz und die Schußbestäubung bei der Schießarbeit der Unschädlichmachung der Schußflammenbildung, wodurch ebenfalls eine Kohlenstauberplosion ausgelöst werden kann.

Gesteinstaubaußenbesatz

besteht darin, daß man Gesteinstaub unmittelbar vor dem Bohrloch so anbringt, daß die etwa ausblasende Schußflamme den Gesteinstaub ergreifen und mitreißen muß. Für mehrere mit Zeitzündern abgegebene Schüsse ist Außenbesatz nicht erforderlich, da er von dem zuerst fallenden Schuß weggeblasen würde.

Schußbestäubung

erhöht die sichernde Wirkung des Außenbesatzes, wobei besonders das Einstauben der Vorgabe und die Schußstelle auf dem genannten Umfang einschließlich der Sohle in einem Umkreis von 5 m, insbesondere in der Schußrichtung, in Frage kommt (siehe auch unter „Schießarbeit“).

Das Gesteinstaubverfahren hat in der Zwischenzeit auf mehreren Gruben den Beweis erbracht, daß entstandene Schlagwetterexplosionen auf ihren Herd beschränkt geblieben sind. Die bisherigen Erfahrungen haben klar und deutlich gezeigt, daß ein anderes Mittel als Gesteinstaub zur Zeit noch nicht vorhanden ist, entstandene Explosionen abzuriegeln und auf ihren Herd zu beschränken. Die Wichtigkeit der Bekämpfung des Kohlenstaubes und der Verhütung der schädigenden Auswirkungen einer Kohlenstauberplosion durch das Gesteinstaubverfahren macht daher allen hieran Beteiligten zur Pflicht, die für das Gesteinstaubverfahren erforderlichen Einrichtungen zu schützen und für die richtige Durchführung besorgt zu sein. Hierunter fällt auch die Bergpolizeiverordnung, wonach Mängel an den Gesteinstaubsperrern alsbald zu beseitigen sind. Ist dies nicht möglich, so hat der Schichtsteiger die Einstellung der Schießarbeit zu veranlassen.

Eine weitere Maßnahme zur Bekämpfung des Kohlenstaubes besteht in der Verhinderung der Staubbildung und Beseitigung von Staubaufsammlungen. Auch hierüber hat die Bergpolizei besondere Bestimmungen erlassen. Die oben angezogene Bergpolizeiverordnung bestimmt hierüber folgendes:

„Wenn die Kohle zur Staubbildung neigt, müssen die mit der Kohle beladenen Förderwagen spätestens nach Eintritt in die Hauptförderstrecke ausreichend mit Wasser befeuchtet werden. In Strecken, die zur regelmäßigen Förderung oder Fahrung dienen, müssen stärkere Staubaufsammlungen auf der Sohle, Kohlenklein und Kohlenstücke beseitigt werden. Kohlenstaubaufsammlungen in Tageschächten müssen regel-

mäßig unschädlich gemacht oder beseitigt werden. Dies gilt auch für Füllörter und Hängebänke.“

Darüber hinaus muß, um mit dem Direktor der Versuchsgarbe in Gelsenkirchen, Herrn Bergassessor Schulte-Rhonhof zu sprechen: Das Ziel aller beteiligten Stellen sein und bleiben, Explosionen überhaupt unmöglich zu machen!

3. Kohlen säure bekämpfung

Kohlen säure ist bei der Zerkohlung durch Zersetzung pflanzlicher Stoffe entstanden oder rührt aus Schichten vulkanischen Ursprungs her, die sie in großen Mengen abgeben.

Kohlen säure ist ein farb- und geruchloses Gas von säuerlichem, prickelndem Geschmack (Selterswasser), nicht giftig, aber man kann darin ersticken (Sauerstoffmangel). Da Kohlen säure ein spezifisches Gewicht von 1,52 hat, also 1,5 mal so schwer wie Luft ist, sammelt es sich an den tiefsten Punkten des Grubengebäudes an (Schächten, Abbauen, Gesenken). Für den Bergmann ist die in der Kohle gebundene oder im Nebengestein eingeschlossene Kohlen säure deshalb so gefährlich, weil sie durch irgend einen Vorgang plötzlich und unvermutet, meistens unter starkem Druck ausbricht, dabei die anstehende Kohle oder das Gestein mitreißt, wodurch die Bergleute von den hereingeschleuderten Massen begraben werden oder in der freigewordenen Kohlen säure ersticken.

Abgesehen von der Gefahr für die Bergleute, bedingen diese Ausbrüche in den hierzu neigenden Schichten durch die Häufigkeit ihres Auftretens, die Gewalt ihrer Wirkung und wegen der anzunehmenden Vorsichtsmaßnahmen nicht unerhebliche Betriebserschwernisse.

Die Höhe des Gasdruckes und die Menge des ausströmenden Gases werden durch Vorbohren und Anwendung von Gasentnahmegeräten ermittelt. Bei über 30 Prozent Kohlen säuregehalt ist mit Bestimmtheit mit Ausbrüchen zu rechnen.

Der Ausbruchsgefahr wird dadurch entgegengearbeitet, daß man eine vorzeitige natürliche Entgasung der Kohlen säureführenden Flöze herbeiführt. Dieses kann durch Vorbohren geschehen oder durch Herstellung von Schrämen und Schlitzen mittels drehender Schrämmaschinen, wodurch eine größere Kohlenfläche geschaffen wird, durch die eine starke Entgasung eintritt. Stoßende Schrämmaschinen sollen deshalb nicht benutzt werden, weil durch die große damit verbundene Erschütterung ein vorzeitiges Auslösen der Kohlen säure erfolgen kann.

Ein anderes Mittel ist das sogenannte Einbruchschießen, d. h. das Schießen mit Fernzündung. Es erfolgt zu einer Zeit, in der die Belegschaft in Sicherheit ist und hat sich gut bewährt. Das Abtun der Schüsse erfolgt von besonders gut gesicherten Schießstellen aus mit elektrischer Momentzündung. Hierbei wird die ganze Kameradschaft in der Schießabteilung hinter zwei besonders starke Türen zurückgezogen. Die in den Türen angebrachten Schauläuser ermöglichen das Beobachten der hinter

den Lüren in verschiedener Höhe aufgestellten Sicherheitslampen. Erlöschen sie nach dem Schießen, dann ist ein Ausbruch erfolgt.

Betriebe mit Vorrichtungsstrecken unterliegen besonderen Vorschriften.

Es hat sich ferner gezeigt, daß die Ausbruchgefährdung nicht nur von natürlichen Bedingungen, sondern auch von der Stellung des Abbaues übereinander liegender Flöze abhängt. Will man im Abbau eine allmähliche Entgasung erzielen, so wird zur Entspannung der Gebirgsschichten der Abbau zuerst in einem hierzu geeigneten Leitflöz vorgenommen, worauf auf einen genügenden Abstand des Abbaues der übrigen Flöze zu achten ist, um das Entstehen zusätzlicher Gebirgsspannungen zu vermeiden. Im Leitflöz soll sodann stets Erschütterungsschießen angewandt werden, weil die neuen zu Felde getriebenen Vorrichtungsstrecken besonders gefährlich sind.

Vor allen Dingen ist auf einen reinen Abbau zu achten. Das Stehenlassen von Restpfählern ist zu vermeiden. Ein Gebirgsschlag kann für eine kohlenensäureführende Grube katastrophale Folgen haben. Ein langsamer Vortrieb der Aus- und Vorrichtungsstrecken schafft Zeit zur Entgasung der Kohle und des Nebengesteins. Neben der Beschränkung der Anzahl der Strecken auf kohlenensäureführenden Gruben muß die Verwitterung in diesen Betrieben laugend und blasend erfolgen, wobei auf den Mann mindestens 5 cbm in der Minute entfallen müssen.

Ganz allgemein gilt für die Wetterführung auf kohlenensäureführenden Gruben, daß der Wetterstrom abfallend durch das Grubengebäude geführt wird entgegen der sonst üblichen Art der Wetterung, die Frischwetter vom Tiefsten des Grubengebäudes aus den einzelnen Betriebspunkten zuzuführen. Die Zweckmäßigkeit dieser Maßnahme begründet sich durch das schon erwähnte spezifische Gewicht der Kohlenensäure, so daß dieselbe schneller vom Stoß fortgespült wird.

Kohlenensäure tritt nicht nur allein in Kohlenflözen auf, sondern der ganze Gebirgskörper, also auch das Nebengestein, enthält Kohlenensäure im gebundenen Zustande. Sie befindet sich im Nebengestein in kleinste Poren eingepreßt, in die sie durch Abgabe aus der Kohle eingedrungen ist. Durch starken Schlag, Erschütterungen, etwa durch einen Sprengschuß, wird das Gas plötzlich frei und gelangt explosionsartig in die Grubenräume, wobei die Gebirgsschichten zertrümmert und herausgeschleudert werden. Aus diesem Grunde gelten für kohlenensäureführenden Gruben im Bereich des Oberbergamtes Breslau in Aus- und Vorrichtungsbetrieben folgende Vorschriften:

1. Können in Gesteinsbetrieben ohne anstehende Kohle Flöze angefahren werden, so muß stets 4 m vorgebohrt werden. Die Vorbohrlöcher sind möglichst bankrecht zu treiben. Ist beim Vorbohren das Austreten eines Flözes festgestellt worden, so muß der nächste Abschlag so groß bemessen werden, daß beim Schießen das Flöz auf eine größere Fläche mit Sicherheit frei gelegt wird. Ist dies nicht möglich, so dürfen die Schüsse nur so tief gebohrt werden, daß eine Gesteinsbrust von mindestens

2 m Stärke vor dem Flöz anstehen bleibt. Besteht nicht die Gewißheit, daß beim Schießen das Flöz auf größere Flächen frei gelegt wird, oder daß die verbleibende Gesteinsbrust noch 2 m stark ist, so dürfen die Schießtüren nicht vor Ablauf von 8 Stunden wieder geöffnet werden.

2. Beim Vortrieb von Strecken im Flöz mit mehr als 30 Prozent Kohlen säuregehalt der Bohrlöchergase darf die Kohle nur durch Schießarbeit hereingenommen werden. Es sollen im Ortsstoß stets mindestens zwei Schüsse durch Momentzündung abgetan werden. Die Lademenge eines jeden Schusses soll sich nach der beabsichtigten Sprengwirkung richten, muß jedoch mindestens drei Patronen betragen. Die Kohle muß jederzeit vor dem Nebengestein soweit vorweg genommen werden, daß das tiefste der Bohrlöcher im Nebengestein wenigstens 25 m vom Kohlenstoß entfernt bleibt. Wettertüren, die zur Trennung zweier Wetterströme dienen und die für den Fall eines Kohlen säureausbruches Sicherheit gegen ein Ueberströmen von Kohlen säure aus einem Wetterstrom in den anderen bieten sollen, müssen so eingerichtet sein, daß sie nicht durch die Kohlen säure aufgedrückt werden können. Um dies zu erreichen, darf bei Doppelthüren eine Tür stets nur in der Richtung nach dem zu erwartenden Ausbruch hin geöffnet werden können.

Da der Betriebspunkt durch langsame, mehr oder weniger vor sich gehende Ansammlungen von Kohlen säure an ungenügend belüfteten Punkten und durch das Entweichen aus der Kohle oder dem Nebengestein gefährdet werden kann, muß der Betriebspunkt dauernd auf das Vorhandensein von Kohlen säure untersucht werden.

Die Untersuchung auf Vorhandensein von Kohlen säure geschieht mittels der Benzin-Sicherheitslampe, indem die tiefsten Stellen des Betriebspunktes abgesehen werden. Zeigen sich hierbei Spuren von Kohlen säure, die sich durch schwächeres Brennen der Benzin-Sicherheitslampe bemerkbar machen, so ist für eine vermehrte Luftzuführung Sorge zu tragen, um die Kohlen säure zu verdünnen. Tritt eine stärkere Entgasung ein, so erlischt das Geleucht. Der Betriebspunkt ist sodann zu verlassen und abzuwischen. Vor der Wiederbelegung dieses Betriebspunktes ist durch Entnahme von Gasproben festzustellen, ob eine Gefährdung desselben durch Kohlen säure noch vorliegt.

Wenn schon durch alle diese Vorschriften und Maßnahmen die bergmännischen Arbeiten außerordentlich erschwert und kostspielig werden, so müssen sie doch im Interesse von Leben und Gesundheit der Bergleute unbedingt beobachtet werden. Am Bergmann liegt es, die zum Schutze seines Lebens eingesetzten Mittel auch richtig zum Einsatz zu bringen und die von der Bergbehörde erlassenen Bestimmungen auf das gewissenhafteste zu befolgen.

4. Kohlenoxydbekämpfung

Beim Grubengas sowohl als auch bei der Kohlen säure, den beiden am häufigsten auftretenden Gasen, kann man das Vorhandensein durch die Grubensicherheitslampe mit Sicherheit feststellen. Anders dagegen verhält

es sich mit dem Kohlenoxyd, einem gefährlichen Giftgas. Es ist vollkommen geruch- und geschmacklos und nur wenig leichter als Luft, mischt sich also mit dieser stärker als das Grubengas, das sich an der Spitze anreichert oder als die Kohlensäure, die nach unten sinkt. Da die oberste Grenze, bei der das Kohlenoxyd noch ohne schwere gesundheitliche Nachteile für den menschlichen Körper bleibt, bei 0,05 Prozent liegt, also bei einem zweitausendstel Raumteil, ist die Gefährlichkeit dieses Gases leicht zu ermessen.

Die Giftigkeit beruht darauf, daß Kohlenoxyd größere Verwandtschaft mit den roten Blutkörperchen besitzt als der Sauerstoff. Schon ein Gemisch mit 0,1 Prozent Kohlenoxydgas genügt, um das Blut etwa die Hälfte mit Kohlenoxyd zu sättigen. In diesem Zustand tritt Ohnmachtsanfall ein. Vor dem Ohnmachtsanfall machen sich Herzklopfen, Kopfschmerzen und Schwächegefühl in den Beinen bemerkbar. Bei 79 Prozent Sättigung des Blutes mit Kohlenoxydgas tritt der Tod ein.

Dieses gefährliche Giftgas entsteht überall dort, wo eine unvollkommene Verbrennung vor sich geht, z. B.: 1. bei Grubenbränden, 2. bei der unvollständigen Explosion von Sprengstoffen, 4. beim Betrieb von Benzol-Lokomotiven.

Bei Grubenbränden, namentlich bei Flözbränden findet immer eine unvollkommene Verbrennung statt. Demzufolge enthalten die Brandgase immer einen mehr oder weniger großen Teil von Kohlenoxyd. Die Brandgase werden mit dem Wetterstrom durch das Grubengebäude getragen. Auch können die Brandgase mit dem Kohlenoxydgas durch Risse, Versatz usw. ganz unvermutet an entfernten Stellen des Grubengebäudes auftreten.

Bei Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, die ja, wie schon bemerkt, auch Verbrennungen sind, entsteht dann Kohlenoxydgas, wenn der Sauerstoff der Luft zur völligen Verbrennung des explosiblen Gemisches nicht ausreicht. Man kann damit rechnen, daß bei allen größeren Grubenexplosionen Kohlenoxyd in den Nachschwaden enthalten ist.

Wenn auch bei den heute in Bergbaubetrieben zugelassenen Sprengstoffen bei der Explosion eine fast vollständige Verbrennung erfolgt, der Gehalt an Kohlenoxyd bei den Nachschwaden also unbedenklich ist, so kann doch — besonders bei nicht genauer Beachtung der Vorschriften — der Fall eintreten, daß die Verbrennung nur eine unvollständige wird, z. B. bei Ausstoßern. Sie können hervorgerufen werden einmal durch Verwendung zu schwacher Sprengkapseln, zum anderen durch falschen Beisatz. Gewarnt wird der Bergmann vor der Gefahr durch den auf andere chemische Verbindungen zurückzuführenden beißenden, auch durch die Farbe auffallenden Qualm.

Da bei allen Explosionen, wie schon erwähnt, Kohlenoxyd entsteht, soll der Bergmann grundsätzlich einen Betriebspunkt, in dem gesprengt wurde, erst dann betreten, wenn er von Sprenggasen frei ist.

Beim Betrieb von Benzol-Lokomotiven ist Kohlenoxyd in mehr oder weniger großen Mengen immer in den Auspuffgasen enthalten. Gewiß

hat schon manch einer von Unglücksfällen gehört, die dadurch entstanden sind, daß ein Autofahrer den Motor in der Garage hat laufen lassen und dabei erstickt ist. Die Benzol-Lokomotiven arbeiten genau wie die Automotoren, wichtig ist daher, einmal durch die richtige Einstellung des Reglungshahnes für die Luftzufuhr bzw. Brennstoffzufuhr für eine möglichst vollständige Verbrennung des Gemisches Sorge zu tragen, zum anderen ist auf gute Belüftung der Lokomotivstrecken zu achten. Die beste Bekämpfung der letzteren Kohlenoxydgasquelle liegt in der Abschaffung der Benzol-Lokomotiven. Sie werden nach und nach aus dem Betrieb herausgezogen und durch andere Arten ersetzt.

Die Bekämpfung der anderen genannten Kohlenoxydgasquellen erfolgt am sichersten durch vollkommene Verrichtung der bergmännischen Arbeiten. Hierzu gehört in erster Linie die gewissenhafte Befolgung aller bergpolizeilichen Vorschriften.

Ueber die Bekämpfung von Gruben- und Flözbrände siehe Kapitel „Gruben- und Flözbrände“.

Die Bekämpfung des Kohlenoxyds bei der unvollständigen Explosion von Sprengstoffen, z. B. bei Ausklochern wird im Kapitel „Schießarbeit“ ausführlich behandelt.

Bei der Bekämpfung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, die ebenfalls im II. Teil des Katechismus behandelt werden, sei noch zu erwähnen, wie gefährlich aber gerade diese Kohlenoxydgasquellen sind. Während bei diesen Explosionen der größte Teil (bis zu 80 Prozent) der Verunglückten den Tod in den Nachschwaden findet, fällt der mechanischen Wirkung der geringere Teil (bis 20 Prozent) zum Opfer.

Wenn schon ein Austreten von Kohlenoxyd kaum ganz zu unterbinden sein wird, so muß es doch jedem Bergmann, ob jung oder alt, heiligste Pflicht sein, alles in seinen Kräften stehende — und das ist vor allem die genaueste Beachtung und Durchführung der erlassenen Vorschriften — zu tun, um eine gefährlich werdende Anreicherung der Grubenwetter mit Kohlenoxyd zu verhindern.

5. Gruben- und Flözbrandbekämpfung

Grubenbrände sind deshalb so gefährlich, weil, wie schon im Kapitel „Kohlenoxydbekämpfung“ erwähnt, die Brandgase mit ihrem Gehalt an Kohlenoxyd und Kohlenäure durch den Wetterzug den belegten Betriebspunkten zugeführt werden können und Vergiftungs- und Erstickungsgefahr besteht.

Man unterscheidet: 1. Schachtbrände, 2. Maschineinkammerbrände, 3. Zimmerungsbrände, 4. Stapel- und Bremskammerbrände, 5. Flözbrände.

Schachtbrände

können entstehen durch Funkenflug oder glühende Koksstücke von offenen Koksfeuern an der Hängebank, Lötlampen, Schneidbrenner und Schweißgeräte. Das Feuer oder zunächst die Funken finden Nahrung an den

hölzernen Einbauten der Schächte — Einstriche, Spurlatten, Fahrten, Verschlagbretter, Ruhe Bühnen —, besonders wenn diese durch Seil- oder Spurlattenschmiere getränkt sind und Kohlenstaub darauf abgelagert ist. Der lebhafteste Wetterzug begünstigt sodann die schnelle Verbreitung des Feuers.

Aus diesem Grunde sind in der Nähe der Schächte, auf den Hängebänken, Koks Körbe und offene Feuer zu vermeiden. Fördergerüste, Hängebänke, Seilscheiben, Plattformen für Seilscheiben und Unterlegebühnen usw. sind von Schmiermaterial, Seilschmiere, Kohlenklein und sonstigen Verunreinigungen mindestens vierteljährlich einmal gründlich zu säubern. Die Seilscheibenlager sind mit Auffangvorrichtungen für abtropfendes Schmieröl zu versehen. Alles Holzwerk darf niemals in der Nähe des Schachtes gelagert werden.

Besondere Maßnahmen sind bei Vornahme von Schweiß-, Schneid- und Nietarbeiten an den Schachtgerüsten und im Schacht geboten. Der Gebrauch dieser Geräte an diesen Stellen ist an die schriftliche Genehmigung durch den Revierbeamten gebunden. Die Ausführung dieser Arbeiten darf nur im schriftlichen Auftrage des Grubenbetriebsführers und nur unter Aufsicht einer sachverständigen Aufsichtsperson erfolgen. Die Aufsichtsperson hat die in Frage kommenden Geräte zu empfangen und nach Beendigung der Arbeiten wieder unter Verschluss nehmen zu lassen. Vor Beginn dieser Arbeiten sind geeignete Löschgeräte und Gesteinsstaub in ausreichendem Maße bereitzustellen. Die Arbeitsstelle ist auf mindestens 10 m Entfernung, insbesondere auch hinter dem Ausbau, ausgiebig zu besprühen; unterhalb derselben sind Bühnen zu legen, deren Fugen noch besonders abzudecken sind. Während der Arbeit hat in Abständen von je einer Stunde (mindestens zweimal) durch die Aufsichtsperson eine genaue Untersuchung der Arbeitsstelle und ihrer Umgebung auf Brandgefahr zu erfolgen. Nach beendeter Schicht ist sie zu wiederholen. An besonders gefährdeten Arbeitsstellen ist gegebenenfalls eine Brandwache mit Feuerlöschgerät und Gesteinsstaub zurückzulassen.

Die Bekämpfung eines ausgebrochenen Brandes erfolgt mit Hilfe von Wasser und Gesteinsstaub. Aus diesem Grunde sind Hydranten an Hängebau und Füllort anzubringen. Auch sind andere Anschlußmöglichkeiten vorzusehen. Die eisernen Schachtflappen an der Kastenbängebau und die Brandtüren in der Nähe der Füllörter sind zu schließen. Die Errichtung von Brandämmen ist empfehlenswert, ebenfalls ist die Umstellung des Wetterzuges in Erwägung zu ziehen.

Feuer ausbruch in Maschinenkammern oder ähnlichen Räumen unter Tage kann die mannigfachen Ursachen haben. Sie entstehen hauptsächlich durch Kurzschluß an elektrischen Leitungen, Durchbrennen der Wickelung elektrischer Maschinen, Entzündung von Putzwohle oder sonstigem leicht brennbaren Material, Selbstbrände der Schutzkapselung von Transformatoren, Verschaltern und anderen Geräten, Explosion von Dampfern.

Als vorbeugende Maßnahmen kommen in Betracht: Ausbau der Maschinenkammern, insbesondere der Transformatorenräume in Mauerwerk.

Beton oder Eisen, sowie Luftkühlung der Motore. Transformatorräume sollen möglichst unmittelbare Verbindung mit dem Ausziehstrom haben, damit die Brandgase nicht in die belegten Baue ziehen. Die Aufbewahrung von leicht brennbaren Materialien hat in feuersicheren Kästen oder Schränken zu erfolgen.

Besondere Vorsichtsmaßnahmen erfordern Aufstellungs- und Füllräume für Benzol- und Diesel-Lokomotiven. Der Ausbau dieser Räume und der anstoßenden Grubenräume hat auf 10 m Entfernung von den Zugangstüren mit feuersicherem Material zu erfolgen. Besondere Sorgfalt ist auf die Verwitterung dieser Räume zu legen. Die Abzugsöffnungen sind nahe an der Sohle anzubringen, ebenfalls ist eine Einrichtung herzustellen, damit die Gase aus den Auffanggruben ausgespült werden können. Beleuchtungskörper und Schalter der Füllräume müssen schlagwettergeschützt hergestellt sein. Füllräume dürfen nicht mit der Benzinlampe betreten werden, sondern nur mit elektrischen Lampen. Zuverlässige handliche Feuerlöschgeräte sind vorrätig zu halten. Die Bediensteten müssen mit der Handhabung dieser Feuerlöschgeräte vertraut sein.

Auf peinlichste Sauberkeit in den Aufstellungs- und Reparaturräumen ist stets zu achten. Öl- und Brennstoffrückstände sind ständig und sofort zu entfernen. Verschüttete brennbare Explosivstoffe sind sofort zu entfernen und die Lokomotiven nach der Füllung möglichst mit Preßluft gut abzubläsen.

Auch die Reparaturräume unter Tage sind in einem feuersicheren Ausbau herzustellen. Der Verschluß hat durch Brandtüren zu erfolgen. Die Verwitterung muß möglichst eine durchgehende sein und es ist eine möglichst unmittelbare Verbindung mit dem Ausziehstrom herzustellen. Brennbare Flüssigkeiten (Schmieröl usw.) dürfen nur in Blechkannen eingebracht werden und dürfen nur in verschließbaren Räumen lagern. Beim Umpfüllen in die Gebrauchskannen sind passende Trichter zu verwenden. Tropföl muß in Blechuntersätzen aufgefangen werden, die in die Lagerräume regelmäßig zu entleeren sind. Die Lagermenge an solchen Flüssigkeiten ist möglichst zu beschränken. Gebrauchte Putzwolle oder Putzlappen sind nur in Blechkästen mit Deckel aufzubewahren.

Zur Brandbekämpfung in diesen Räumen sind Trockenlösch- oder Schaumgeräte, auch Gesteinsstaub, zu verwenden.

Zimmerungsbrände entstehen durch Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen, Kurzschluß elektrischer Leitungen, dicht anliegendem Fahrdraht, Gebrauch von Lötlampen, Schneidbrennern und Schweißgeräten.

Vorbeugende Maßnahmen sind: Der elektrische Teil der Bahnanlage von Fahrdrahtlokomotivförderungen muß täglich von einer sachverständigen Person auf seinen vorschriftsmäßigen Zustand geprüft werden, wobei vorgefundene Mängel sofort zu beseitigen sind. Die Vorschriften für Fahrdrahtlokomotiven sind genauestens zu beachten. Ebenfalls ist bei Verwendung von Schneidbrennern, Schweißgeräten und Lötlampen auf die gegebenen Bestimmungen und Vorsichtsmaßnahmen zu achten. Anstrich der

Zimmerungen mit einer nichtbrennbaren Masse und Stahlstredenausbau erhöhen die Feuericherheit in Streden.

Zur Bekämpfung eines aufgetretenen Zimmerungsbrandes verwendet man Wasser, Gesteinsstaub und andere zugelassene Feuerlöschmittel. Bei Bränden in unmittelbarer Nähe elektrischer Anlagen dürfen nur Trockenlöscher oder Gesteinsstaub verwendet werden.

Besondere Brandgefahr besteht in Stapel- und Bremskammern, wenn sie nicht von Natur aus feucht sind. Eine starke Erhitzung und Funkenbildung tritt bei starker Beanspruchung der Bremsvorrichtungen und starker Reibung in der Seilnut ein. Besondere Gefahr besteht bei ölgetränkten Bühnen, Ansammlung von Kohlenstaub, Verdampfen und Entzünden von Ölfesten, Selbstentzündung von ölgetränkter Putzwohle.

Für ausreichende Befeuchtung ist Sorge zu tragen. Bremschächte und Bremskammern sind von abgelagertem Kohlenstaub freizuhalten. Feuericherer Ausbau, Bremsflöße aus feuericherem Material, Stapelbräusen oder Gesteinsstaublöscheinrichtungen, die sich selbständig auslösen, sind vorbeugende Maßnahmen zur Verhütung und Unschädlichmachung von Stapel- und Bremskammerbränden.

Erfahrungen bei der Niederkämpfung von Grubenbränden

Wenn Gesteinsstaub in der Lage ist, eine aufgetretene Schlagwetter- und Kohlenstauberplosion auf ihren Herd zu beschränken, dann ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß er auch geeignet ist, Grubenbrände zum Erlöschen zu bringen bzw. im Keime zu ersticken.

An einem Beispiel aus der Praxis soll gezeigt werden, wie ein entstandener Brand in einem im Ausbrechen befindlichen Stapel mit Gesteinsstaub erstickt worden ist.

In einem im Ausbrechen befindlichen Stapel wurde, anscheinend infolge eines Schusses, ein Bläser frei und geriet in Brand. Die Flammen traten aus einem waagerechten Spalt etwa 3 m unterhalb der Firse des Ausbruches aus und züngelten ungefähr 1,50 m oberhalb und unterhalb der mit losgeschossenem Gestein hochüberdeckten Schießbühne am Stoß entlang. Die Versuche, den Brand mit Wasser zu löschen, scheiterten an der gewaltigen Dampfentwicklung. Darauf wurde ein Gesteinsstaubzerstäuber an die Preßluftleitung angeschlossen und mit Hilfe des ausgeblasenen Gesteinsstaubes gelang es, die Flammen innerhalb 15 Minuten zu ersticken.

Aus dem angeführten Beispiel geht hervor, daß wir im Gesteinsstaub ein wirksames Feuerlöschmittel für die Bekämpfung von Grubenbränden besitzen.

Flözbrände entstehen durch Selbstentzündung, indem frisch entblöhte Kohle Sauerstoff aus der zugeführten Luft bis zu einem gewissen Grade aufsaugt und in sich verdichtet. Die Folge dieses Vorganges ist eine starke Wärmebildung bis zur Selbstentzündung unter Kohlen säureerzeugung. Auch kann Schwefelkies mittelbar an der Selbstentzündung mitwirken. Der Brand bricht dann nicht unmittelbar an der Oberfläche aus, sondern im

Inneren der Kohlenmasse. Würbe, poröse Kohle, die nicht ausreichend bewettert ist, wie dieses am häufigsten im Alten Mann von mächtigen Flözen, aber auch beim Ansteckenlassen von Kohle bei besonders gefährlichem druckhaftem Gebirge und Störungen der Fall ist, liefert die Vorbedingungen für die Entstehung von Flözbränden durch Selbstentzündung.

Eine weitere Ursache von Flözbränden bildet das Anschließen von Bläsern dann, wenn durch die Schußflamme der Bläser entzündet wird. Die Flamme greift dann auf den Kohlenstoß über. Mehnlich können ausblasende Schüsse wirken.

Ferner kann die Stichflamme einer Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion Anlaß zum Flözbrand werden, wenn nach der Zündung von Holzresten, Papier, Kleidungsstücken, Kohlenhaufwerk sich der Brand auf das Flöz überträgt.

Zur Verhütung von Flözbränden ist in erster Linie für einen reißlosen Abbau der Kohle Sorge zu tragen. Dies wird, wie schon ausgeführt, erreicht, durch ein zweckmäßig gewähltes Abbauverfahren. Bei der Durchörterung brandgefährlicher Flöze mit Querschlägen ist die Firste in Gewölbe-mauerung, Eisen oder Beton zu setzen.

Zur Bekämpfung von Flözbränden dient bei leichteren Fällen Wasser, Zuspülen des Brandherdes mit Wasser, Sand oder Lehm. Die Wasserleitungen sollen daher auch auf den Zechen mit Gesteinsstaubverfahren vom Schachte aus bis zu den Bremsbergen und Stapeln erhalten bleiben. Wo die Wasserleitung endet, muß sie auf die Luftleitung umgeschaltet werden können.

Ist keine Ablösung möglich, muß die Abdämmung des Brandfeldes vorgenommen werden. Der Verschuß aller Luftzugänge durch Dämme ist möglichst nahe an den Brandherd zu legen. Nötigenfalls sind zuerst Silksdämme aus Bergen, Sandsäcken mit Zwischensfüllung von Lehm oder feinen Wascherben vorzunehmen, worauf dann erst der Wetterabschluß aus feuerficheren Stoffen, wie Ziegelsteinmauerwerk oder Beton, gasdicht und so stark erfolgt, daß er einer Explosion im Brandfeld standhält.

Vor den Dämmen in Richtung der belegten Grubenbaue sind große Mengen Gesteinsstaub zu streuen. Auf sorgfältige Abdichtung der Firste und Stöße ist größter Wert zu legen.

Es empfiehlt sich, zunächst im Einziehstrom und dann im Ausziehstrom dicht abjudämmen.

Die Abdämmungsarbeiten dürfen nur unter ständiger Aufsicht und unter Benutzung von Gaschuhgeräten erfolgen. In die Dämme sind Rohre mit Hähnen zur Probeentnahme einzumauern.

Die Branddämme sind dauernd durch besonders bestimmte Aufsichtspersonen zu überwachen und der Befund im Wetterbuch einzutragen. Entstandene Risse sind sofort nachzudichten. Aus sämtlichen abgedämmten Brandfeldern ist vierteljährlich eine Wetterprobe zu entnehmen und das Ergebnis im Wetterbuch einzutragen. Falls schädliche Gase aus einem

Brandodamm austreten, sind sofort die Belegschaftsmitglieder aus den gefährdeten Grubenräumen zurückzuziehen.

Der Abbau im Bereich von Brandfeldern ist nur dann gestattet, wenn der Brand zweifellos erloschen ist.

Das Öffnen oder Beseitigen von Branddämmen darf ebenfalls nur unter einer besonders hierzu bestimmten Aufsichtsperson erfolgen, nachdem die Belegschaft aus den gefährdeten Grubenräumen entfernt ist. Vor Beginn der Arbeiten sind die Grubenräume vor den Branddämmen sorgfältig und vorsichtig auf schädliche Gase abzuleuchten, da Explosionsgefahr besteht.

Branddämme und Brandfelder sind auf den Grubenbildern besonders kenntlich zu machen, um eine Annäherung der Grubenbaue an das Brandfeld stets und augenblicklich festzustellen.

Die Folgen eines Gruben- und Flözbrandes bestehen darin, daß nicht nur allein Menschenleben, sondern die ganze Existenz des Werkes auf dem Spiele steht oder doch wenigstens ein bedeutender Förderausfall entsteht, der im Interesse von Volk und Staat vermieden werden muß. Die bisher aufgetretenen Gruben- und Flözbrände haben gezeigt, daß durch diese Ursache immer noch ein großer Teil unseres Nationalvermögens verloren geht.

6. Gebirgsschlagbekämpfung

Ein noch nicht restlos erforschtes Gebiet stellt der Gebirgsschlag dar. Aus diesem Grunde unterhält die Bergbehörde als oberste Instanz für die Sicherheit im Bergbaubetrieb im Verein mit den einzelnen Landesstellen Forschungsinstitute für die Erforschung der Gebirgsschläge im Bergbau. Auch hat die Praxis bereits Wege gezeigt, der Verhütung des Gebirgsschlages wirksam näher zu kommen. So ist beispielsweise aus Oberschlesien zu berichten, daß die „Karsten-Zentrum-Grube“, welche früher häufig von Gebirgsschlägen betroffen wurde, nach Abkehr vom Pfeilerbruchbau heute weniger von Gebirgsschlägen betroffen wird. Auf dieser Grube ist mit gutem Erfolg Strebbau in zwei Scheiben mit Blasversatz zur Anwendung gelangt. Mit Blasversatz wird in der ersten und mit Handversatz in der zweiten Scheibe gearbeitet, wobei der Abbau in der ersten Scheibe zur Feldesgrenze und in der zweiten Scheibe von der Feldesgrenze aus voranschreitet.

Dementsprechend steht auf der Gräfin-Johanna-Schachtanlage streichender Pfeilerbau mit schwebenden Abschnitten mit Blasversatz und auf der Heinitzgrube streichender Pfeilerbau mit schwebenden Abschnitten und Strebbau mit Blasversatz in Anwendung. Auch diese Gruben haben mit den Versuchen gute Erfolge gemacht.

Gebirgsschläge sind darauf zurückzuführen, daß die in den hangenden Sandsteinschichten aufgespeicherten Spannungen durch den Abbau der Kohle frei werden und schlagartig und plötzlich unter Hereinbrechen des Hangenden zur Auslösung kommen.

Die Auswirkung des Gebirgsschlages ist umso größer, je mehr Spannung im Gebirge aufgespeichert ist. Diese durch Hohlräume, Strecken usw. geschaffene Gebirgsspannung ist die Entstehungsursache von Gebirgsschlägen. Die Auswirkung ist daher umso größer, je größer der geschaffene Hohlraum ist. Man wird aber darauf bedacht sein müssen, diese Vorbedingung für die Gebirgsschläge, größere offene Hohlräume, nach Möglichkeit zu vermeiden. Wenig Strecken, ein guter und fester, möglichst nahe an den Abbaustoß herangebrachter Vergeberstak verhindern Gebirgsschläge oder schwächen doch wenigstens ihre Auswirkung ab. Wo dies nicht durchgeführt werden kann, ist es zweifellos zweckmäßig, den Abbauraum gegen den „Alten Mann“ durch Bergemauern oder Holzpfiler abzuschließen, wie dies beim „planmäßig geführten Bruchbau“ der Fall ist.

Wie schon unter diesem Kapitel im I. Teil gesagt, darf das Offenstehenlassen des Alten Mannes unter keinen Umständen geduldet werden, sondern es ist mit allen verfügbaren Mitteln darauf hinzuwirken, das Hangende hinter der Absperrzone zum Hereinbrechen zu bringen. Neben diesen in der Abhandlung erwähnten Vorteilen dient diese Maßnahme aber auch der Vorbeugung von Gebirgsschlägen. Längere Zeit freistehendes Hangende, insbesondere Sandstein-Hangendes, ist dann in hohem Maße einer zusätzlichen Spannung unterworfen, das plötzlich und schlagartig hereinbricht. Vorbeugende Maßnahmen sind planmäßiges Schießen in der Kohle und das Anschließen des Hangenden, wodurch eine künstliche Entspannung der Gebirgsschichten herbeigeführt wird. Die durch die Schießarbeit ausgelösten Gebirgsschläge treten dann zu einer Zeit auf, wo die Belegschaft nicht vor Ort ist.

Neben der Verringerung der Strecken bei der Aus- und Vorrichtung, die nach Möglichkeit in das Gestein zu verlegen sind, gilt als weitere Vorbeugungsmaßnahme gegen Gebirgsschläge die Schrägstellung des Kohlenstoffes zu einfallenden Strecken bei schwebendem Verhieb.

Zu den gefährlichsten Zonen für Gebirgsschläge rechnen die Kohlenpfiler an Grundstrecken, Bremsbergen und die Restpfiler, sogenannte Kohleninseln, und die darunter befindlichen Stellen Liegender-Flöze. Daher soll der Abbau des Hangenden-Flözes dem Abbau des Liegenden-Flözes soweit voraus sein, daß der vom Kohlenstoß ausgehende, sich in die Tiefe fortpflanzende Druck nicht auf den Abbau im Liegenden-Flöz auswirken kann.

Ein genügender Abstand zwischen Kohlen- und Bergestoß soll die Ortsbelegschaft vor dem auftretenden Luftstoß beim Gebirgsschlag schützen. Mit Rücksicht auf das Hereinbrechen der Stöße und das Aufpuffen des Liegenden bei Gebirgsschlägen muß in den Strecken der Ausbau gegen Druck und Schub gesichert werden. Der Ausbau ist stets nachgiebig zu halten. Kräftige Holzpfiler in Verbindung mit eisernem Polygonausbau, besonders eiserner Ringausbau, sichern vor Streckenbruch und verhindern ein Einschließen der Vergleute. Bei geschlossenen Bögen schafft man um dieselben ein nachgiebiges Polster aus Lagen von Stempelholz (Schanzen). Auch kann durch Verblafen von Waschbergen ein Bergemantel um den

Mingausbau geschaffen werden, der nachgiebig genug ist, den plötzlich auftretenden Druck aufzunehmen.

Eingehendes Studium der Grubenbilder und Risse benachbarter Flöze sowie die Einzeichnung der Gefahrenzonen in besondere Risse ist für das Voranschreiten des Abbaues von großer Wichtigkeit (Michtlinien des Oberbergamtes Breslau über Gebirgsschläge).

Eine schwache Belegung der schlaggefährdeten Betriebspunkte soll Massenerkrankungen vorbeugen.

Es ist zu hoffen, daß bei Beachtung der Sicherungsmaßnahmen, die seitens der Bergbehörde auf Grund der Tätigkeit der Forschungsinstitute getroffen worden sind, selbst diejenigen Gebirgsschläge in ihrer Auswirkung abzuschwächen, die durch tektonisches Heben hervorgerufen werden. Daher die Mahnung an den Bergmann:

Beachte die Vorschriften der Bergbehörde in schlaggefährdeten Flözen!

IV. Fortschritte im Kampf gegen die Berufskrankheiten des Bergmanns

1. Silikosebekämpfung

unter Zugrundelegung der Erfahrungen und Anregungen der
Hauptprüfstelle für Bohrstaubschutz bei der Sektion 2
der Knappschafts-Berufsgenossenschaft

Durch die Verordnung vom 16. Dezember 1936 wurde die reichsgesetzliche Unfallversicherung auf weitere Berufskrankheiten ausgedehnt. In den Versicherungsschutz werden u. a. neu einbezogen: Erkrankungen durch Verbindung mit Phosphor, durch Mangan, durch bestimmte Kohlenwasserstoffe, bestimmte schwere Staublungenerkrankungen und solche in Verbindung mit Tuberkulose, Asbeststaublungenerkrankung, Chromatkrebs und alle schweren oder wiederholt rückfälligen Hauterkrankungen, die zum Wechsel des Berufs oder zur Aufgabe jeder Erwerbstätigkeit zwingen.

Hierdurch ist besonders für den Bergbau eine weitgehende Regelung getroffen worden, weil namentlich auch schwere Gesteinstaublungenerkrankungen in Verbindung mit Tuberkulose entschädigungspflichtig sind. Ferner kommt noch hinzu, daß es vollständig gleichgültig ist, in welchen Betrieben der Erkrankte sich die schwere Staublungenerkrankung zugezogen hat.

Wenn auch alle Berufskrankheiten als gleich schwer anzusehen sind, hat doch keine dieser Berufskrankheiten so eine verheerende Auswirkung gezeigt, wie die Staublungenerkrankung (Silikose) bei den Bergleuten. Man spricht nicht umsonst in einer steierländischen Ortschaft von einem Dorf ohne Männer, sind doch dort die Bergleute alle dieser heimtückischen Krankheit zum Opfer gefallen. So ist denn auch sozial und wirtschaftlich gesehen, die bekannte Gesteinstaubkrankheit (Silikose) der Bergleute heute eines der wichtigsten Probleme des Bergbaues und der Gesteinsbetriebe schlechthin.

Außer im Oberbergamtsbezirk Dortmund wurde festgestellt, daß die Gesteinstaubkrankheit in der Zeit vom 1. Januar 1930 bis 1. Januar 1934 den Tod von 1433 Bergleuten verursacht hat. An über 4000 Bergmännern, Witwen und Waisen wurden Renten gezahlt, die für den genannten Zeitraum allein schon über 17 Millionen Mark betrugen.

Nach Prof. Dr. Böhm'e entfielen von 1161 Berufskrankheiten im Jahre 1935 627 = 54 Prozent, und von 222 erfolgten Todesfällen an Berufskrankheiten in demselben Jahre 146 = 66 Prozent auf schwere Staublungenenerkrankungen, während 497 von den 627 entschädigten Berufskrankungen an Silikose auf den Bergbau entfielen. Das sind 79 Prozent!

Der genannte Spezialist auf dem Gebiete der Staublungenenerkrankungen folgert weiter: Die Silikose entsteht durch die Einatmung kieselsäurehaltigen Gesteinstaubes, der in den Lungen abgelagert wird und dort Veränderungen hervorruft, die im Laufe der Jahre zu einer zunehmenden Verhärtung des Lungengewebes führen. Die Lunge wird unfähig, sich beim Atmen in genügender Weise auszudehnen und wieder zusammenzuziehen, es kommt zur Atemnot. Gleichzeitig wird aber auch die Aufgabe des Herzens, das Blut durch die Lungen zu pumpen, erschwert, das Herz wird überlastet und erlahmt schließlich.

Die Veränderungen der Lungen brauchen im allgemeinen viele Jahre zu ihrer Entwicklung, der Staub, der aber einmal in den Lungen abgelagert ist, kann seine unschädliche Wirkung weiter entfalten.

Die ärztliche Wissenschaft hat dann weiter festgestellt, daß die beginnende Silikose recht oft zum Stillstand kommt, wenn die weitere Einatmung gefährlichen Gesteinstaubes unterbleibt. Aus diesem Grunde ist die regelmäßige ärztliche Nachuntersuchung, ob die Lungen silikosefrei geblieben sind, eine Maßnahme zur Bekämpfung der Staublungenenerkrankung der Bergleute. Bergmänner, bei denen bei der Untersuchung eine Lungenveränderung festgestellt wird, werden aus der staubgefährdeten Arbeit herausgezogen und in solche Betriebe überführt, die keine Gefahren für die Lungen bieten.

Eine weitere Maßnahme zur Verhütung der Silikose ist die Untersuchung durch den Arzt vor Aufnahme der staubgefährdeten Arbeit. Hierdurch wird erreicht, daß nur Bergleute mit gesunden, widerstandsfähigen Lungen mit Gesteinsarbeiten beschäftigt werden.

Letzter sind sich immer noch viele Bergleute der Auswirkung dieser gefährlichen Erkrankung nicht bewußt und gebrauchen die Hilfsmittel zu ihrer Vermeidung nur ungern und unwillig. Es mag dahingestellt sein, daß die eine oder die andere getroffene Maßnahme als nicht angenehm oder unter Umständen als zeitraubend angesehen werden kann, fest steht jedoch, daß die heute im Gebrauch stehenden Hilfsmittel dazu angetan sind, einen Schutz gegen den gefährlichen Gesteins-Bohrstaub zu gewähren. Aber noch ein weiteres soll der Bergmann in Gesteinsbetrieben im Auge behalten. Diese Bergmänner täten gut, sich sofort vom Arzt untersuchen zu lassen, wenn sie Atembeschwerden, Herzbeckenstimmung, Mattigkeit in den

Gliedern usw. verspüren. Sie sollen stets bedenken, daß es heute eine vollständige Heilung von dieser Krankheit noch nicht gibt und daß sie nur dann vollwertige und nützliche Mitglieder der Volksgemeinschaft sind, wenn sie im Besitz ihrer vollen Arbeitskraft sind und bleiben. Die gewaltige Belastung der Sozialversicherung durch die Staublungenerkrankten und deren Hinterbliebenen zehren ja vom Volksvermögen des deutschen Volkes.

Der Kampf gegen den gefährlichen Bohrstaub wird heute mehr denn je mit großer Energie geführt. Die Maßnahmen zur Bekämpfung des Bohrstaubes sind verschiedener Art.

Um das Eindringen des Gesteinstaubes durch Mund und Nase zu verhüten, bediente man sich zu Anfang der Bekämpfung der Gesteinstaublungenerkrankung der Gesteinstaubmasken. Verbesserte Gesteinstaubmasken sind zwar in der Zwischenzeit aufgetaucht, haben aber immer noch nicht zu einer einwandfreien Maske geführt, die insbesondere dem Bergmann bei der schweren körperlichen Arbeit, insbesondere beim Laden des Gesteins, nicht hinderlich ist. Bekanntlich wird bei der Ladearbeit der Atemvorgang beschleunigt, wodurch der bei dieser Arbeit entstehende feine Gesteinstaub in größeren Mengen eingeatmet wird und in die Lunge eindringt.

Infolge der vorgenommenen Verbesserungen an den Staubmasken muß gesagt werden, daß diese immerhin ein Mittel darstellen, den schwebenden Gesteinstaub aufzufangen, wenn der Bergmann sie sinngemäß gebraucht. Es wird daher dem Bergmann dringend empfohlen, falls keine weiteren Einrichtungen zur Unschädlichmachung des Gesteinstaubes zur Verfügung stehen, diese Masken zu gebrauchen. Auch ist in Gesteinsbetrieben der Gebrauch von Bohrerhammerhaltervorrichtungen — Vorschubsäulen, Stiefelnechte u. ä. — zu empfehlen, da diese den Gebrauch der Masken infolge der geringeren Anstrengung bei der Bohrarbeit erleichtern.

Da es immer Staubquellen im Grubenbetrieb geben wird, z. B. an Rippstellen und beim Vergebersetzen, wo dem Gesteinstaub mit den bisherigen Staubbekämpfungsgeräten schwer beizukommen ist, hat die Section 2 der Knappschaftsberufsgenossenschaft Professor Lehmann vom Institut für Arbeitsphysiologie in Dortmund beauftragt, die vorhandenen Staubmaskenarten einer Prüfung in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht zu unterziehen. Prof. Lehmann hat die für den Bergbau in Betracht kommenden Masken nach der wissenschaftlichen Seite hin auf Filterleistung und Atemwiderstand geprüft. Er benutzte zur Untersuchung der Filter das Gerät zur Messung des Staubbindungsvermögens der menschlichen Nase, das nach dem Grundgesetz des Konimeters arbeitet.

Lehmann erklärt Staubmasken für ungenügend, wenn die Abscheidung des Staubes bei einer Korngröße von 1—2 weniger als 60 Prozent beträgt. Masken dagegen, die einen größeren Wirkungsgrad als 60 Prozent haben, werden als bedingt brauchbar (60—80 Prozent) und als befriedigend gut (mehr als 80 Prozent) bezeichnet. Der Atemwiderstand soll bei

sehr anstrengender Arbeit 30 mm WS., bezogen auf einen Luftdurchgang von 150 Liter je Minute, nicht übersteigen.

Die beste der bisher erschienenen Masken ist die Maske der Auer-Gesellschaft Nr. 380 AS. Diese Maske ist eine Gummimaske (Abb. 91). Sie besitzt eine besonders gute Abdichtung an der Nase durch einen Stahlbügel und durch einen angearbeiteten Wulst, ferner eine aufvulkanisierte Stoffauflage an den Stellen, die die Gesichtshaut berühren, wodurch keine Hautreizungen und keine klebrigen Stellen am Gummi entstehen können. Ferner



Abb. 91. Staubmaske der Auer-Gesellschaft Nr. 380 AS.

besitzt die Maske einen sicher arbeitenden Schweißwasserabschneider, der darin besteht, daß das Schweiß- und Kondenswasser durch eine austauschbare Saugscheibe, die in einer eingestrichenen Wanne am Rinn liegt, aufgenommen wird. Das aus Preßstoff bestehende Anschlußstück zum Einschrauben der Atemfilter ist gewinkelt, wodurch eine Vergrößerung des Gesichtsfeldes erreicht wird. Die Veränderung der Maske, die wahlweise aus Paragummi oder aus Schlauchband geliefert werden kann, ist austauschbar. Die Halbmaske besitzt ein Ein- und Ausatemventil. Sie kann auch ohne Ventile bezogen werden und führt dann die Bezeichnung Nr. 380.

Das Kolloidfilter „Kolliz“ hat die gleiche Schutzleistung wie das seit Jahren bestehende Kolloidfilter Nr. 91. Trotz seiner hohen Schutzleistung

besteht das Auer-Kolloidfilter „Kollir“ nur den sehr geringen Atemwiderstand von 6 mm. Das Gewicht ist geringer und beträgt nur etwa 95 g.

Günstig ist bei dem Kollir-Filter, daß das Vorfilter (Stoffbeutel) durch Ausklopfen und das Feinfilter (Kammerfilter) durch Abbläsen mit Preßluft oder durch Bürsten zum Teil von dem aufgenommenen Staub befreit werden kann, wodurch die Benützungszeit wesentlich erhöht wird. Das Kammerfilter ist austauschbar.

Nach den Mitteilungen der Sektion 2 dürfte es sich empfehlen, nicht etwa eine bestimmte Staubmaske auf einer Anlage einzuführen, sondern ständig mehrere Maskensorten nebeneinander zu verwenden. Schon wegen der Gesichtsform und der persönlichen gefühlsmäßigen Einstellung scheint die allgemeine Einführung einer bestimmten Maskentype unzuweckmäßig. Diese Erfahrungen sind ebenfalls, nach Angabe der Sektion 2 der Hauptprüfstelle, von den mit der Erprobung der Staubmasken beauftragten Gesteinsbauern gemacht worden.

Nach den Angaben der genannten Prüfstelle sind Staubmasken überall dort geeignet, wo die anderen Maßnahmen versagen, beispielsweise beim Nachreißen des Nebengesteins in Kohलगewinnungsbetrieben und an Bergelippsstellen. Neben den wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen liegen bei der Hauptprüfstelle gemachte praktische Erfahrungen mit Staubmasken vor. Als brauchbar für den Grubenbetrieb werden bezeichnet die Masken mit Naturschwamm-, Zelluloidröhrchen-, Kunstseide- und Fließpappelbalgenfilter, sowie die Schlauchmaske.

Die durch den Minister für Wirtschaft und Arbeit mit der Bekämpfung aller mit der „Siltose“ zusammenhängenden wissenschaftlichen und technischen Forschungen beauftragte „Hauptstelle für Bohrstaubschutz“ bei der Knappschafts-Vererbsgenossenschaft Sektion 2 in Bochum, hat zunächst das „Schaumbindungsverfahren“ von Minimax-Schürmeyer soweit verbessert, daß es für den Bergbau als brauchbar anzusehen ist.

Das Verfahren besteht darin, daß beim Bohren eine Schaumschicht in oder vor dem Bohrloch ständig aufrechterhalten wird und daß beim Laden von Haufwerk Schaum zur Verfestigung verwandt werden kann.

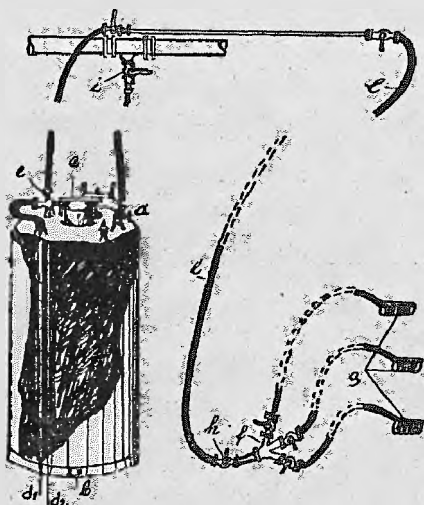
Die bei Einführung des Schaumverfahrens in söhligen Gesteinsbetrieben aufgetretenen Schwierigkeiten sind nach jahrelangem Großversuch zum größten Teil überwunden.

Das Schaumverfahren stellt sich nunmehr für die Anwendung in solchen Betrieben wie folgt dar:

Ein zylindrisches, innen und außen verzinttes Druckgefäß von 200 Liter Fassungsraum (Abb. 92) wird am Streckenstoß 10–25 m vor Ort entfernt aufgestellt und mit der Preßluftleitung verbunden. Reines Wasser (geklärtes Grubenwasser, Mergelwasser oder Tageswasser) wird möglichst aus einer bis zu dieser Stelle geführten Wasserleitung in das Gefäß—Schaumkessel genannt—eingefüllt. Unter der oberen Stirnwand bleibt ein Raum von etwa halber Handbreite frei. Dann wird eine Dose Schaumertrakt (0,3 Liter) zugegeben, kurz kräftig umgerührt und darauf der einfache

Klappdeckel zugeschraubt. Durch Öffnen des Lufteinflaßhahnes (Abb. 92) kann die Schaumbildung nach Wahl in einem oder beiden Schaumrohren (Abb. 92, 1 d, d₂) in Gang gesetzt werden. Die Aufschäumung der schäumbildenden Flüssigkeit auf das 5–20fache ihres Anfangsvolumens geht durch Preßluft in den Schaumrohren vor sich. Durch die obere Eintrittsöffnung

Abb. 92. Vorrichtung für das Schaumbindungsverfahren von Minimar-Schürmeyer



gelangt Preßluft in das Rohr und wird im Luftröhrchen bis zu dessen unterem Ende geführt, wo durch den im Gefäß herrschenden Ueberdruck gleichzeitig Flüssigkeit durch die dort befindliche Öffnung eintritt. Beim Durchströmen durch das mit Kalkspattlein dicht gefüllte Rohr bildet sich dann der Schaum, der durch eine Schaumleitung aus einzölligen Rohren (Abb. 92) und anschließenden Schlauch vor Ort geführt wird. Während früher sehr feine Düsen (Minimum 0,36 mm Durchmesser) in den Schaumrohren von 450 mm Länge, eine stete Quelle von Betriebsstörungen waren, hat die Lufteintrittsöffnung jetzt bei über 900 mm langen Schaumrohren etwa 2 mm schiefe Weite. Ein Rohr mit gedrosseltem Flüssigkeitseintritt erzeugt Schaum für das Bohren mit 2 bis 4 Hämmern, ein anderes nach entsprechender Umstellung des Dreibegeahnes (Abb. 92e), durch seinen ungedrosselten Flüssigkeitseintritt schneller fließenden Schaum zum Beriefeln des Hauswerks, falls die Berge nicht mit Wasser beriefelt werden.

Der Apparat kann an gleicher Stelle verbleiben, bis das Ort etwa 75 m weiter vorgetrieben ist. Dann wird er wieder auf die Anfangsentfernung (20–25 m) vorgeföhrt.

Beim Bohren wird an den Schaumschlauch-Abschlußbahn (Abb. 92h) ein Drei- oder Vierteller (Abb. 92i) angeschraubt, der durch 5 m lange Schläuche und die in ihren Enden steckenden Schaumzuföhhrungsröhrchen (Abb. 92g) die Zuleitung des Schaumes zu den Bohrlöchern ermöglicht. Wenn ein Bohrlach etwa 10 cm tief ist, kann das flache Röhrchen, dessen

schwach konische Spiralfeder vor Bohrbeginn über den Bund des Bohrers geschoben wird, in das Bohrloch eingesteckt werden. In seinem vordersten Teile erfolgt die Staubbindung durch Mischung des austretenden Schaumes mit dem vom Schlangenbohrer beförderten Bohrmehl.

Wenn Bohrer mit anormaler Schneidenbreite oder gleich beim Ansetzen des Bohrlochs womöglich die längsten Bohrer mit den engsten Schneiden benutzt werden, entstehen ganz naturgemäß für das Halten der konischen Spiralfedern von bestimmtem Durchmesser Schwierigkeiten; immerhin stellen die Federrohrechen wegen ihrer Anpassungsfähigkeit z. B. bei schräg angelegten Firsen- und Einbruchslöchern die bisher günstigste Lösung dar.

Aus dem nach Beendigung der Großversuche gefaßten Beschluß des Grubensicherheitsausschusses vom März 1934, der den Anwendungsbereich des Schaumverfahrens zur Staubbindung ziemlich genau umgrenzt (Querschläge aller Art und Nichtstrecken, in denen mit Schlangenbohrern gebohrt werden kann), ist zu folgern, daß es im allgemeinen nur für diese Betriebe als vordringlich wichtig und anwendungsreif anzusehen ist.

Da aber die söhligen Gesteinsbetriebe, in denen mit Schlangenbohrern gebohrt werden kann, zur Zeit im Ruhrbezirk und auch wohl in den anderen Bergbaubezirken nach der Zahl der Beschäftigten den überwiegenden Anteil aller reinen Gesteinsarbeiten darstellen, vermag die Anwendung des Schaumverfahrens demnach schon heute die wesentlichsten Quellen des schädlichen Gesteinstaubes zu erfassen. Die Hauptstelle bei der Sektion 2 hat dementsprechend die Einführung vor solchen Betriebspunkten in großem Maße durchgeführt. Nach Angabe der Sektion 2 wurden auf folgenden Grundlagen Erfahrungen gesammelt:

Bei den söhligen Gesteinsbetrieben mit Schaumantwendung kamen etwa alle Gesteinsarten vor, von den härtesten Konglomeraten und Sandsteinen der Magerkohle bis zu den weichsten Schiefen, bei denen ebemoch Bohr- und Schiearbeit notwendig ist. Die Querschnitte der Gesteinstrecken bewegten sich zwischen rd. 4–14 qm. Die Belegung je Drittel schwankte zwischen 2 und 7 Mann vor Ort. Die Zahl der maximal gleichzeitig bohrenden Leute bzw. Bohrhämmer betrug 6 bei Verwendung von 2 Schaumapparaten und maximal 5 bei Verwendung von 1 Apparat je Betriebspunkt, im Durchschnitt jedoch 3 Hämmer.

Beim Bohren wurden die verschiedensten Bohrhämmerthypen bis zu 27,5 kg benutzt. Es wurde von der Schulter, mit Stütze (Stiefelknecht) und auch mit Vorschubvorrichtungen, sowohl mit Preßluft- als auch mit Zahnstangenbetätigung, gebohrt. Auf einzelnen Zechen wurden bei den oberen Böchern Bühnen benutzt, meist wurde jedoch von der Sohle aus gebohrt. Je nach Verhältnissen wurde ein Abschlag entweder in vier oder drei Etappen oder auf einmal abgeschossen.

Im Durchschnitt betrug die Schneidenbreite der Anfangsbohrer 48 mm; das Maß der längsten Bohrer war 2,5 m.

Unter diesen verschiedenartigen Verhältnissen war das Verfahren bei sachgemäßer Ausführung im großen und ganzen anwendbar. Es ist aber verständlich, daß man z. B. das Schaumzuführungsröhrchen mit 40 mm lichter Weite seiner Federspirale nur sehr schlecht in das Bohrloch einsetzen kann, wenn man dieses mit einem an der Schneide vielleicht nur 40 mm breiten Bohrer zu bohren versucht.

Weiter ist, nach Ausprobierung durch die genannte Hauptstelle, die Staubbildung mittels Schaum bei allen Bohrlöchern durchführbar, die nicht mehr als 15 Grad abwärts geneigt verlaufen. Bei stärker geneigten Löchern ist es zweckmäßig, das Schaumzuführungsröhrchen nicht in den Bohrlochsmund einzuführen, weil bei diesen die Bohrmehlbeförderung durch den Schlangenbohrer an sich schon Schwierigkeiten bereitet. Man versucht bei solchen Löchern wenigstens den Bohrlochsmund mit Schaum aus dem darüberhängenden Schaumzuführungsröhrchen zu bedecken.

Bei ansteigenden Löchern liegt die Grenze der Anwendbarkeit bei der Neigung, bei der das Schaum-Bohrmehlgemisch nicht mehr abtropft, sondern am Bohrer entlang zum Hammer läuft; sie liegt etwa bei 40 Grad.

Bei Sohlenlöchern und Löchern mit etwa vorhandener Auflagefläche unter dem Bohrlochsmund genügt es, vor dem Bohrloch einen Schaumhaufen zu halten. Der Schlangenbohrer vermischt dann das Bohrmehl mit dem Schaum. Alle anderen Löcher erfordern das ordnungsgemäße Einsetzen des Schaumzuführungsröhrchens.

Die Herstellung der hohen Firstenlöcher geschieht häufig gleich von Anfang an mit den längsten und schmalsten Bohrern. Die Löcher werden dann so eng, daß sich die Schaumzuführungsröhrchen nur mit Mühe hineinzwingen lassen und auch nicht sicher halten, weil obenbrein das Gewicht des Schaum Schlauches sie aus dem Bohrloch zu ziehen versucht. In solchen Fällen wird die Benutzung des Schaumverfahrens dennoch möglich, wenn die hohen Firstenlöcher mit ausreichend breiten Anfangsbohrern von der Bühne oder vom Wagen aus angebohrt und die Schaumschläuche um einen festen Gegenstand (Ladestock im Loch, Fangschiene, aufrecht stehender Bohrer u. ä.) geschlungen werden.

Das Reinigen der Bohrlöcher mittels Preßluft hat begreiflicherweise eine ungeheure Verstaubung des Arbeitsplatzes zur Folge. Zu ihrer fast restlosen Beseitigung wird am Ausbläser ein zweiter Stutzen angeschweißt. Man füllt zunächst in wenigen Sekunden jedes Bohrloch mit Veriefelungsschaum und bläst sodann mit Preßluft das Schaum-Staubgemisch heraus.

Es bedarf wohl kaum des Hinweises, daß der Bergmann bei der ihn außergewöhnlich anstrengenden Tätigkeit des Bergeladens von Hand den Staub des trockenen Hauswerks besonders reichlich und tief einatmet, so daß die Veriefelung der Berge unbedingt nötig ist. Das geschieht, wie einleitend gesagt, mit sogen. Veriefelungsschaum. Obgleich dieser ziemlich flüchtig ist, dringt er nicht etwa durch den ganzen Berghaufen hindurch; die Veriefelung ist deswegen öfter zu wiederholen. Die Wiederholung besteht im Öffnen des Schaum Schlauches und in 1–2 Minuten langen

Verstreuen von Schaum. Keine Wasserberieselung tut praktisch hinsichtlich der Staubbildung zwar dieselben Dienste, erfordert aber ebenfalls mehrfache Wiederholung und könnte in anderer Hinsicht (Quellen des Liegenden, unzulässige Feuchtigkeitsgraderhöhung) unerwünscht sein. Beim maschinellen Laden (Schrapper und dergl.) scheiterte die Schaumberieselung bisher an der geringen erzeugbaren Schaummenge; es muß daher mit Wasser beriebelt werden, zumindest an der Vergeausstragsstelle, um die Lader und Vergetipper vor Staub zu schützen.

Zusammenfassend stellt die Hauptstelle fest, daß die Anwendung des Schaumverfahrens zur Zeit für alle die söhligen oder fast söhligen Gesteinsbetriebe zu empfehlen ist, in denen mit Schlangenbohrern gebohrt werden kann und die eine Staubbeäuflichung beim Bohren und Laden oder auch nur allein beim Bohren erkennen lassen. Außer den Querschlägen aller Art und Nichtstrecken konnten also auch Stumpfstrecken, ganz flach geneigte Strecken, Herstellung von größeren Räumen im Gestein und Erweiterung von Gesteinstrecken in Betracht. Für Nebengesteinsbetriebe, in denen meist nur wenige Bohrlöcher oft nur in mehrstöckigen Zwischenräumen zu bohren sind, stellt das Schaumverfahren in der heutigen Form des für Abbaustrecken etwas umfänglichen Apparates wegen und durch die Schwierigkeit der Wasserzufuhr keine befriedigende Lösung dar. Es muß auch an dieser Stelle noch einmal ausgesprochen werden, daß das Schaumverfahren ein wirksames und erprobtes Staubbelämpfungsverfahren ist, daß aber erstrebt werden muß, in Zukunft noch weitere, vielleicht einfachere und billigere Verfahren zu finden, die auch unter den verschiedenartigsten Verhältnissen allgemein anwendbar und wirksam sind.

Soweit die Mitteilungen und Ansicht der Hauptstelle für „Bohrstaubschutz“ bei der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Bochum über das „Schaumverfahren“.

Um so erfreulicher ist die Feststellung, daß unsere Technik auch weiterhin bemüht ist, an der Bekämpfung dieser Berufskrankheit der Bergleute durch Einsatz verbesserter Gesteinstaubbelämpfungsapparate mitzuarbeiten. Es ist dies nur zu begrüßen und dringend erwünscht, daß sich recht viele hierzu Berufenen für die Gesunderhaltung der Bergleute auf dem Gebiete der „Silikosenbelämpfung“ einsetzen. Auch sie fördern durch ihre Mitarbeit an einer wirksameren Bekämpfung des gefährlichen Gesteinstaubes die Verwirklichung der wahren Kameradschaft und echten Volksverbundenheit im Bergbau.

Beim Wasser-Spritzverfahren hat die Hauptstelle umfangreiche Erprobungen durchgeführt. Nach anfänglichen Versuchen mit Vorbaustempeln mit Düsenprüfrohr oder Kabelarm ist man immer mehr zu einem neueren Wasser-Spritzverfahren übergegangen. Vorweg sei noch bemerkt, daß nach den Feststellungen der Hauptstelle erhebliche Bedenken wegen schädlicher Erhöhung des Feuchtigkeitsgehalts der Grubenwetter infolge Anwendung des Wasserspritzens oder -spülens nicht vorliegen. Durch Hygrometermessungen (die auf diesem Gebiete demnächst mit Psychrometer fortgesetzt

werden), ist festgestellt worden, daß die Steigerung des Sättigungsgrades der Luft im allgemeinen nur einige Prozente beträgt.

Auch das anfänglich mit Vorbaustempel und Düsen-Spritzrohr oder Stabellarm ausgerüstete Staubbekämpfungsverfahren arbeitet ähnlich wie das Schaumverfahren, in dem es den Staub in erster Linie unmittelbar am Bohrlochmund und nur im geringen Maße auch innerhalb des Loches durch Benetzung unschädlich machen will. Während beim alten Wasser-Spritzverfahren die Entfernung vom Stoß bis zur Düse 10–15 cm beträgt, d. h. den Anfahrpunkt des Bohrloches gut bestreicht, baut sich das neuere Spritzverfahren auf der unmittelbaren Einspritzung des Wassers in das Bohrloch auf.

Neuere Erfahrungen mit dem Wasser-Spritzverfahren gibt dann auch die Hauptprüfstelle für Bohrstaubschuß der Knappschafts-Verwärtungsgenossenschaft bei der Sektion 2 in Bochum bekannt. Hierin heißt es:

Um die Durchführung der Gesteinstaubbekämpfung zu beschleunigen, hat die Hauptprüfstelle auf fast sämtlichen Zechen des Ruhrgebiets das Wasser-Spritzverfahren unter Tage praktisch vorgeführt und ihnen je ein Gerät zwecks Anfertigung weiterer Vorrichtungen überlassen. Ferner hat sie die übrigen Sektionen der Knappschafts-Verwärtungsgenossenschaft über das Verfahren durch praktische Vorführungen und Ueberlassung von Abbildungen unterrichtet. Schon im März 1935 waren im Ruhrgebiet rd. 40 Prozent sämtlicher entstaubten Betriebe mit Wasser-Spritzvorrichtungen versehen.

Der Vorteil des Spritzverfahrens ist seine technische Einfachheit und sein verhältnismäßig geringer Wasserverbrauch, der zwar etwas größer ist als beim Schaumverfahren, jedoch bedeutend kleiner als bei dem Aufbohrverfahren mit Hohlbohrern oder Spülröhrchen. Nachteilig wirkt sich allerdings die fehlende Zwangsläufigkeit aus.

Die Aufstellmöglichkeiten des Spritzarmes beim Bohren sind verschieden. Für die unteren Löcher wird der Arm in einfacher Weise gegen die Ortsbrust gelehnt, während für die mittleren und oberen Löcher der Keil in ein bereits vorhandenes Bohrloch geschlagen werden kann. Sehr wichtig ist, daß die Spritzdüse möglichst nahe an den Bohrlochmund geführt wird, um ein Zerstreuen des Wasserstrahls schon vor dem Loch zu vermeiden.

In Gesteinsbetrieben, wo die Firste erst einige Meter hinter dem Ortsstoß nachgenommen wird, dürfte es sich empfehlen, zusätzlich einen einfachen eisernen Ständer mit einer Wasser-Spritzvorrichtung auszurüsten. Eine allgemeine Ausrüstung der Gesteinsbetriebe mit derartigen Ständern erscheint jedoch unzweckmäßig, da infolge der Erschütterungen der Vorlegeplatten beim Bohren mit den Bohrhämmern der Wasserstrahl zu leicht aus der Richtung kommt. Geradezu falsch ist es, an einem Ständer mehrere Spritzarme anzubringen. Der Wasserstrahl spritzt dann aus mehr oder weniger großer Entfernung unter schrägem Winkel gegen den Bohrlochmund, so daß das Bohrmehl nicht, wie unbedingt erforderlich, im Innern

des Bohrlochs, sondern erst nach seinem Austritt benetzt wird. Das Spritzwasser muß vielmehr etwa 5–10 cm in das Bohrloch selbst hineingespritzt werden, damit in etwa 10–15 cm Tiefe das dem Wasserstrahl entgegengesetzte Bohrmehl zuerst flamm, dann schwach feucht wird und zuletzt durchläßt als Schlamm herausfließt.

Die beim Wasserspritzen verwandte Feinstrahldüse zeichnet sich durch ihren geringen Wasserverbrauch (0,5–1,5 l/min. bei 4–5 atü Druck) aus. Der besondere Vorteil der neuen Konstruktion ist, daß Verstopfungen durch Kosi oder sonstige Verunreinigungen des Wassers kaum vorkommen. Die Wassermenge kann durch Drehen der Haube mit der Hand beliebig eingestellt und die Düse auch abgestellt werden.

Beim Wasser-Spritzverfahren sind im allgemeinen nur Drücke von 2–5 atü zulässig. Höhere Drücke müssen durch Druckminderer herabgesetzt werden. In vielen Fällen wird es möglich sein, den Wasserdruck durch Unterbrechung der Wasserleitung auf der nächst höheren Sohle zu verringern. Soll der Druckminderer unmittelbar vor dem Gesteinsbetrieb eingesetzt werden, so erscheint es zweckmäßig, ihn an das Absperrventil der Wasserleitung anzubauen. Hiermit wird erreicht, daß der Druckminderer nur bei Anwendung des Wasser-Spritzverfahrens beansprucht wird und in der übrigen Zeit vom Druck entlastet ist. Ferner empfiehlt es sich, vor dem Druckminderer einen Schlammtopf anzubringen, in dem sich im Wasser vorhandener Kosi oder Schlamm absetzen können.

Die Hauptprüfstelle kommt zu dem Endergebnis, daß das vorstehend beschriebene Wasser-Spritzverfahren als geeignet für die Bekämpfung des Gesteinsstaubes anzusehen ist. Es wird deshalb von ihr empfohlen.

Eine weitere Einrichtung zur Bekämpfung des Gesteinsstaubes, die ebenfalls von der Hauptprüfstelle eingehend im Betrieb geprüft worden ist, ist die Spülkopfeinrichtung an den Bohrhämmern, das sogen. Spülkopfverfahren. Auch bei diesem Verfahren, der Verwendung von Hohlbohrern und Spülflüssigkeiten, kommt die Hauptprüfstelle zu dem Endergebnis, daß auch dieses Verfahren dazu angetan ist, den gefährlichen Gesteinsstaub unschädlich zu machen.

Das von der Flottmann-AG. entwickelte Bohrstaub-Bindungsverfahren, bei dem unter Verwendung von Hohlbohrern und Spülköpfen der Bohrstaub unschädlich gemacht wird, hat sich in der Praxis gut bewährt und ist von der Hauptprüfstelle anerkannt und zur Einführung empfohlen worden.

Die Vorteile dieses Verfahrens bestehen darin, daß wenig Einzelteile erforderlich sind, der gefährliche Bohrstaub an der Entstehungsstelle sofort unschädlich gemacht und eine systematische Staubbekämpfung erzwungen wird.

Wie Abb. 93 zeigt, wird vor dem normalen Bohrhämmer ein Spülkopf von nur 1 kg Gewicht vorgeschaltet, dem seitlich das Spülmittel (Wasser oder Schaum) zugeführt wird. Die Spülmittelzufuhr durch den Spülkopf und durch den Hohlbohrer zur Bohrlochsohle, wo der Bohrstaub unmittelbar an der Entstehungsstelle gebunden wird, ist also unabhängig vom

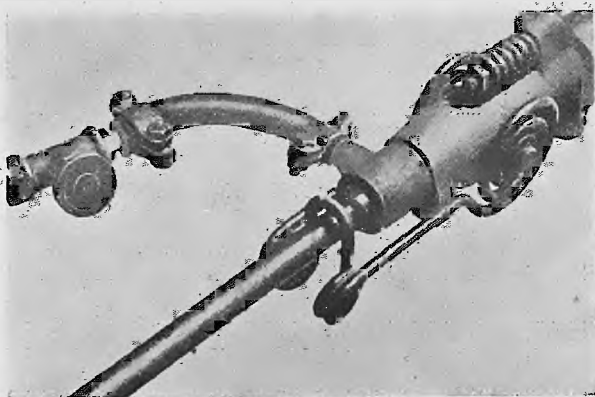


Abb. 93. Klottmann-Bohrhammer mit vorgeschaltetem Spülkopf.

Bohrhammer. Das Spülmittel gelangt durch Schrägkanäle in den Hohlraum der beiden Gummiringe. Diese blähen sich hierdurch auf und dichten auf diese Weise das Einsteckende des Bohrers, auch wenn dieses oder die Ringe selbst stärker verschliffen sind, nach beiden Richtungen ab. Abb. 94 zeigt den Klottmann-Spülkopf neuester Ausführung. Er ist gekennzeichnet durch seine gedrängte Bauart, aus nur 4 Einzelteilen bestehend bei einem Gewicht von nur 1 kg, während der frühere Spülkopf sich aus 29 Einzelteilen zusammensetzte und sein Gewicht etwa 5,5 kg betrug. Das Wesentliche der neuen Ausführung sind die beiden Gummihohlringe (Abb. 95), die es ermöglichen, das Spülkopfigehäuse einteilig auszuführen. Nach den

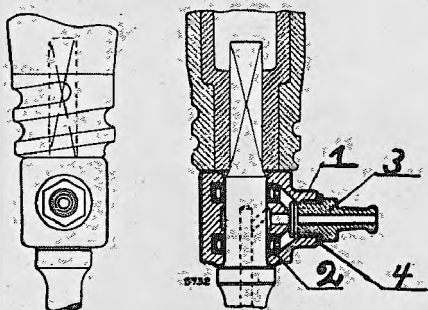


Abb. 94. Neuer Klottmann-Spülkopf

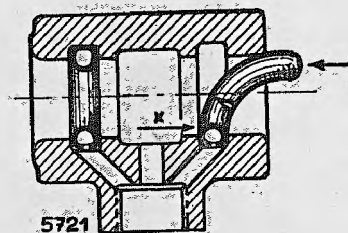


Abb. 95. Eingefügte Gummihohlringe im Klottmann-Spülkopf

bis jetzt vorliegenden Erfahrungen halten die Gummiringe bei einer dauernden Beanspruchung 3–4 Monate, während die bisher üblichen Dichtungselemente und Manschetten nur für Stunden, höchstens Tage ihren Zweck voll erfüllen.

Die höchst einfache und bequem zu bedienende Einrichtung beseitigt schon beim Ansetzen des Bohrlochs den Bohrstaub restlos. Die Hauptfäche

aber: Das Verfahren verwirklicht die systematische und zwangsläufige Staubbekämpfung. Uebrigens steigert sich die Bohrleistung beim Spültopfbohren durch die Kühlung der Schneiden, durch den verringerten Bohrlochdurchmesser und die Entlastung des Bohrers vom Bohrmehl-Transport.

Die wesentliche Erhöhung der Bohrleistung bietet einen Anreiz für den Hauer, das anfangs mit einiger Mehrarbeit verbundene Verfahren auch anzuwenden. Die Mehrleistung beim Bohren gründet sich auf die Möglichkeit, gegenüber Schlangenbohrern kleinere Schneiden zu wählen; die Bohrlochsohle wird stets freigespült und durch die gleichläufige Bewegung des Spülmittels und des Bohrkleins auch das Bohrloch absolut sicher freigehalten. Die Schneide selbst wird durch die Kühlung gegen übermäßige Erwärmung geschützt und bleibt infolgedessen länger scharf. Es wirkt sich dies besonders günstig in hartem Urgestein aus. Im Sandstein im Ruhrbezirk ist infolge der bekannten Schleifwirkung von nassem Sandstein der Verschleiß am Umfang der Schneiden größer als beim Trockenbohren. Dieser Erscheinung ist durch entsprechende Abstufung der Schneiden-Durchmesser zu begegnen. Trotzdem ist immer noch die Bohrleistung im Durchschnitt 15–20 Prozent höher als beim Bohren mit Schlangenbohrern. Der erwähnte Nachteil tritt auch nur beim Horizontal-Bohren auf, da hierbei durch das Gewicht des Bohrhammers und des Bohrers die Reibung am Schneiden-Umfang verstärkt wird.

Die Betriebssicherheit ist gut, da der Spülkopf selbst keine Wartung verlangt, außer daß hin und wieder die Gummiringe eingesetzt werden. Die Auswechselung der Ringe selbst kann von jedem ungelerten Mann unter Tage vorgenommen werden. Wie Abb. 96 zeigt, ist dabei der Ring so zu fassen, daß er sich zum Spülkopf hin vorwölbt. Der Ring ist dann so einzuführen, daß sein Eintrittsloch sich mit dem Seitenkanal (Abb. 95) des Spülkopfes überdeckt; dann wird der obere Teil nachgeschoben und

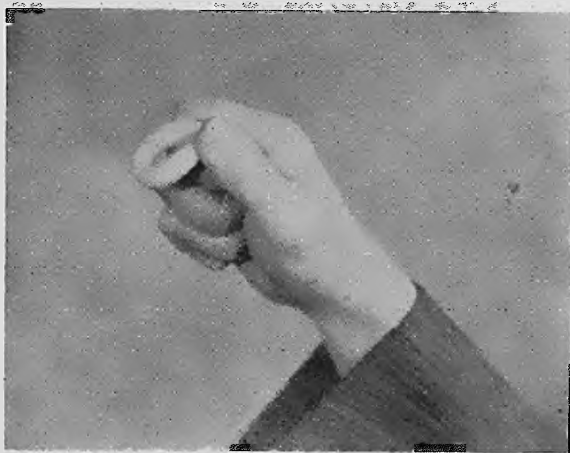


Abb. 96. Handhabung beim Einsetzen des Gummiringes beim Flettmann-Spülkopf

vollständig in die Nille eingedrückt. Dabei muß von der anderen Seite mit einem Finger oder einem Dorn ein Gegenruck in Richtung x ausgeübt werden, damit der Ring nicht abrutscht. Die Nille ist vor dem Einlegen des Dichtungsringes mit Del oder Fett auszustreichen.

Erwähnt wurde bereits, daß die Lebensdauer sehr groß ist. Die Anordnung der Armaturen und deren Bedienung ist einfach. Das anfangs noch unzulängliche Regulierventil ist mittlerweile so geändert, daß eine ungewollte Verstellung nicht mehr möglich ist. Die als „Kinderkrankheit“ aufgetretenen übermäßigen Bohrerbrüche sind behoben. Wenn ein Bohrer sich verstopft, liegt stets ein Bedienungsfehler vor. Beim Nachführen von Bohrerin muß das Regulierventil stets früh genug geöffnet werden. Die



Abb. 97 Spülkopfböhrn mit Flottmann-Spülkopf. Praxis in einem Querschlag

Menge des Spülmittels muß der Art und Menge des Bohrmehls angepaßt werden.

Das Spülkopfverfahren ist das einzige, das in allen Fällen und unter allen Verhältnissen angewandt werden kann. Es sichert den Erfolg auch dort, wo jedes andere Verfahren versagt, besonders beim Bohren senkrechter und wagerechter Löcher beliebiger Tiefe.

Abb. 97 zeigt das Spülkopfbohren in der Praxis in einem Querschlagvortrieb. Das Gesteinsbohren erfolgt in diesem Falle von Schulter aus. Auch kann das Spülkopfbohren beim Bohren der Firstenlöcher mit Hilfe des Flottmann-Druckluft-Bohrnechtes erfolgen.

Eventuell angesammeltes Wasser, für das ein natürlicher Abfluß fehlt, kann auf einfachste Weise bei geräuschloser Förderung mittels der neuen Flottmann-Turbo-Schlauchpumpe in einen beliebigen Behälter (Förderwagen u. ä.) gepumpt werden. Selbst wo nur wenig Wasser zur Verfügung steht, oder wo aus anderen Gründen mit möglichst wenig Wasser gearbeitet werden muß, ist das Verfahren durch die Heranziehung des Minimal-Schaumes anwendbar.

Die Kosten des Verfahrens sind zunächst durch die einmalige Ausgabe für die gewichtsmäßig teuren Hohlbohrer höher, als z. B. bei dem Wasser-Spritzverfahren. Nach kurzer Zeit ist aber dieser Mehraufwand durch die Erhöhung der Bohrleistung weitaus ausgeglichen, so daß auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus das Spülkopfverfahren durchaus gerechtfertigt ist.

Eine weitere Einrichtung zur Unschädlichmachung des Bohrstaubes an der Entstehungsstelle ist die Demag-Spüleinrichtung. Diese Einrichtung besteht ebenfalls aus einem Spülkopf, der auf den mit einem Spezial-einsteckende versehenen Bohrer aufgesetzt wird. Abb. 98 zeigt den Demag-Spülkopf mit Wasser Schlauch und vorgeschaltetem Regulierventil, der in Verbindung mit Hohlbohrern an jedem Bohrhammer benutzt werden kann.

Abb. 99 zeigt das Bohren mit Demag-Spülkopf in der Praxis bei der Horizontalbohrung in einem Querschlag.

Die Abdichtung am Einsteckende des Bohrers in den Spülkopf erfolgt durch zwei hochelastische, verschleißfeste Gummimanschetten, von denen jede auf einer Länge von etwa 20 mm auf dem Einsteckende des Bohrers aufliegt und die für eine einwandfreie Abdichtung Sorge tragen. Die Spülung erfolgt auch hier durch Wasser oder Schaum.

Das Arbeiten mit dem Demag-Spülkopf ist einfach und stellt keine erhöhte Anforderung an den Bedienungsmann. Das Verfahren ist von der Hauptprüfstelle eingehend geprüft und als Raßbohrverfahren zur Unschädlichmachung des Bohrstaubes zugelassen.

Ähnliche Raßbohrverfahren mit Spülköpfen und Wasserströmen arbeiten nach demselben Prinzip der Unschädlichmachung des Bohrstaubes unmittelbar an der Entstehungsstelle im Bohrloch selbst.

Nach den Erfahrungen und Mitteilungen der Hauptprüfstelle hat es sich gezeigt, daß die Verwendung der Wasser- oder Schaumspülung beim

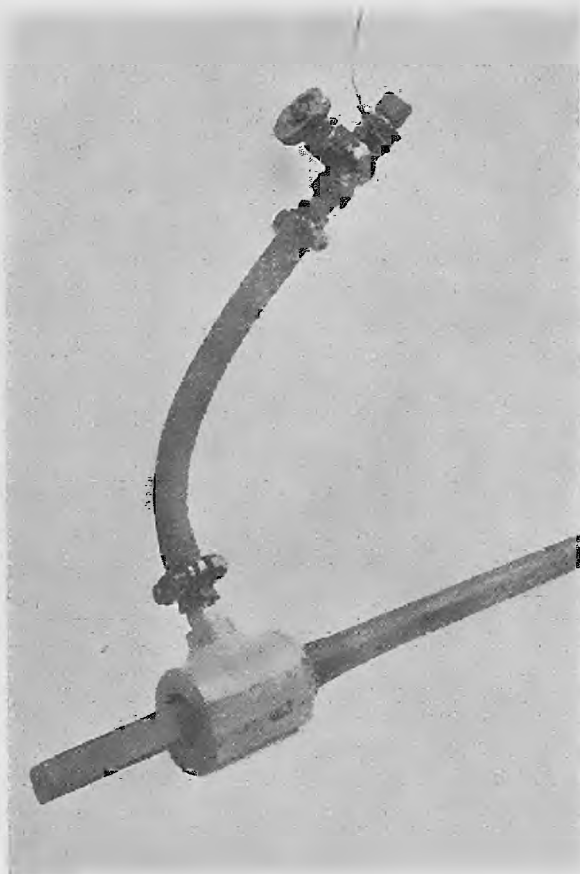


Abb. 98. Demag-Spülkopf mit seitlicher Spülmittelzufuhr, Wasser Schlauch mit Regulierventil

Bohren in Aufbrüchen daran scheiterte, daß es trotz monatelanger Versuche nicht gelang, ein einwandfrei arbeitendes Auffanggerät für den Bohrschlamm herzustellen. Die Flüssigkeitsspülung stieß auch insofern bei Aufbrüchen auf Schwierigkeiten, als nur bei Anwendung großer Wassermengen eine befriedigende Entstaubung möglich ist, da sonst Bohrstaub und Wasser meistens nebeneinander, ohne sich zu vermischen, in den Bohrlöchern herunterfallen.

Aufbauend auf eine vorhandene Staubsaugevorrichtung in Aufbrüchen hat die Hauptprüfstelle für Bohrstaubschutz, konstruktiv gesehen, grundsätzlich andere Wege beschritten, um die bei der Entwicklung des Abfangeverfahrens auftretenden Schwierigkeiten in der Verhinderung des Schlammansatzes im Staubschlaggerät und der Befestigung des Saugstuhens am Bohrlochmund zu beheben. In Abb. 100 ist die Gesamtanordnung der



Abb. 99. Das Bohren mit Demag-Spülkopf im Querschlagvortrieb

Gesteinsstarbekämpfung im Ausbruch mittels Absauggerät nach den Anordnungen der Hauptprüfstelle dargestellt. Außer der Beseitigung der Schwierigkeiten, die in erster Linie in den Verstopfungen zu erblicken waren, ist es gelungen, den Saugbecher ohne Mithilfe eines zweiten Mannes betriebs sicher am Bohrlochmund zu halten. Andererseits mußte darauf gesehen werden, daß die Arbeitsbühne möglichst trocken bleiben muß, während wieder der Steinkasten zweckmäßigerweise naß gehalten wird, da bekanntlich gerade beim Abziehen der Berge die Staubbildung sehr stark ist. Das Niederschlaggerät wird daher möglichst unterhalb der Arbeitsbühne oder so, wie Abb. 100 zeigt, jedoch immer über dem Steinkasten, aufgehängt.

Der Saugbecher, der den Bohrer umfaßt, wird durch eine Federspange unter dem Bohrloch gehalten, die am Bohrhammer mittels eines Ringes befestigt ist. Die Federn der Spange werden beim Hochbohren durch die Vorschubvorrichtung allmählich so weit zusammengedrückt, bis man ihre Enden mit einem Karabinerhaken verbinden kann. Als dann wird die Prekluff aus der Vorschubvorrichtung herausgelassen und der Bohrer ausgetauscht. Bezüglich der Spange ist noch zu bemerken, daß ihre Herstellung nicht ganz einfach ist. Es handelt sich um einen besonders bearbeiteten Federstahl.

Zwecks gänzlicher Ausschaltung von Verstopfungen wird die Wand des Niederschlagtopfes ständig mit einer Ringbrause bespült. Die Staubbieder-

schlagung selbst erfolgt bei Unterdruck mittels einer Vollkegeldüse, während am unteren Teil des Gerätes eine Preßluftdüse den Saugstrom erzeugt.

Der Wasserverbrauch ist verhältnismäßig hoch, und zwar beträgt er etwa 5–10 Liter je Minute bei einem Druck von 3–5 atü. Es ist daher unbedingt eine Wasserleitung erforderlich. Die anfänglichen Vermutungen, daß wegen des großen Verbrauchs von Wasser in den Aufbrüchen Schwierigkeiten entstehen würden, hat sich nicht bestätigt. Das Schlammwasser sickert vielmehr auf der natürlichen Böschung, die von den Bergen beim Abziehen gebildet wird, in der Mitte des Steintafelens herunter, so daß Stöße sowie Fahr- und Fördertrümm trocken bleiben.

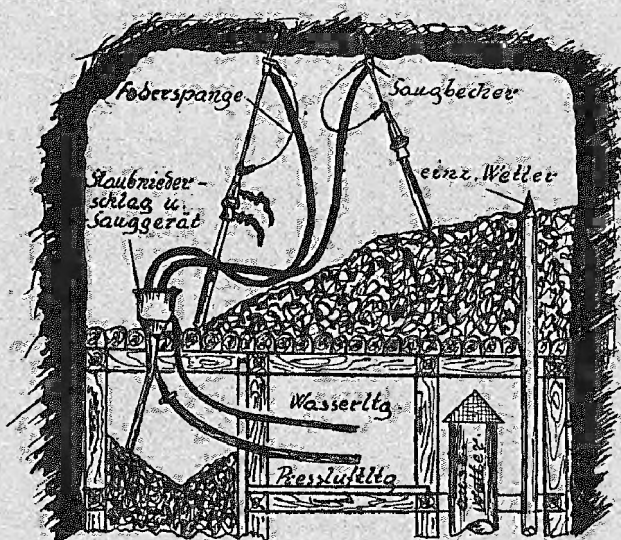


Abb. 100. Absaugegerät im Aufbruch

Aus den Mitteilungen und Erfahrungen der Hauptprüfstelle für Bohrstaubschutz geht hervor, wie wichtig und segensreich sich die Maßnahmen für die Staubbekämpfung dadurch ausgewirkt haben, daß man die Staubbekämpfung in eine Hand gelegt hat, die nun ihrerseits alle Maßnahmen auf diesem Gebiete überwacht und selbst weitere Anregungen und Verbesserungen einführt.

Für den Bergmann aber gilt die Mahnung: Alle Hilfsmittel zur Staubbekämpfung reiflos auszunutzen, um den gefährlichen Feind des Bergmanns, den Bohrstaub, unschädlich zu machen. Der Hinweis vieler Bergmänner, bei uns gibt es keinen Gesteinsstaub, ist abwegig. Überall, wo Gesteinsbohrung stattfindet und Vergeßerfab umgeht, wird immer schwebender Gesteinsstaub vorhanden sein, der infolge seiner Feinheit gerade am gefährlichsten ist.

2. Bekämpfung der Erkrankungen der Muskeln und Gelenke

Nicht minder gefährlich als die Staublungenerkrankungen sind beim Bergmann die Erkrankungen der Muskeln und Gelenke. Bekanntlich ist der Rückschlag der Druckluftwerkzeuge zum größten Teil Schuld an dem Auftreten dieser Berufskrankheit. Die dauernden Erschütterungen des ganzen Körpers beim Umgang mit Druckluftwerkzeugen beanspruchen in erster Linie die Muskeln und Gelenke. Das Auftreten von krankhaften Veränderungen derselben macht sich aber oft erst nach jahrelanger Arbeit mit dem Werkzeug bemerkbar. Das Tückische der Krankheit ist also auch hier, wie bei der Staublungenerkrankung, daß sie nicht sofort in die Erscheinung tritt, so daß der Bergmann immer wieder geneigt ist, die zu ihrer Abwehr getroffenen Maßnahmen nicht ernst zu nehmen oder die eingesetzten Hilfsmittel zur Abfangung des schädlichen Rückschlages überhaupt nicht zu gebrauchen.

Wie im III. Teil der Ausgabe des Bergmanns-Statichismus gezeigt wird, ist der Rückschlag beim Abbauhammer durch vorgenommene Verbesserungen in der Konstruktion außerordentlich verringert worden. Es soll daher an dieser Stelle auch auf den Abbauhammer nicht näher eingegangen werden.

Da dieses jedoch beim Bohrhämmer in dem Maße noch nicht der Fall ist — allerdings ist man bei den neuesten Bohrhämmern schon so weit gekommen, daß die Handhabung dieser Hämmer infolge eines ruhigeren Ganges für den den Hammer bedienenden Hauer weniger ermüdend ist — war man gezwungen, Hilfsmittel zur Auffangung des schädlichen Rückschlages einzusetzen. Diese Hilfsmittel bestehen beim Bohrhämmer in Haltevorrichtungen, Vorschubstützen oder Hammerbohrmaschinen.

Als ein praktisches und nütliches Hilfsmittel zum Abfangen des Rückschlages beim Bohrhämmer hat sich das neue Hilfsgerät, der sogenannte Druckluft-Bohrnecht — von einem Bergmann erfunden — erwiesen. Es ist eine Bohreinrichtung, die aus einer einfachen Vorschubstütze und einem Verlängerungsstück besteht. Bei Anwendung der neuen Hammerstütze wird der Bohrhämmer mit einem Sonderhandgriff versehen, der mit dem Verlängerungsstück mittels eines Chantiers verbunden wird. Der Vorschub erfolgt ähnlich wie bei normalen Ausbruchstützen.

Der Bohrnecht ist, wie der Name sagt, ein zuverlässiger Helfer beim Bohren wagerechter und schräger Bohrlöcher. Er ist ein unentbehrliches Hilfsmittel im Unfallschutz. Der unvermeidliche Rückschlag des Bohrhammers wird im Luftvorschub federnd aufgefangen. Den Gelenk- und Muskelkrankungen des Bedienungspersonals wird dadurch wirksam vorgebaut. Infolge der Entlastung kann der Bedienende die Arbeitsverhältnisse besser übersehen und etwaige Gefahren (Steinfall) eher erkennen. Sein Einsatz erhält die Arbeitskraft des Bergmanns, steigert die Arbeitsfreude und damit die Leistung. Der Hauer ermüdet nicht vorzeitig und leistet daher mehr und bessere Arbeit. Auch können schwerere und leistungsstärkere Hämmer eingesetzt werden, weil der Bedienungsmann den Hammer

nur zu lenken hat. Außerdem vermindert die gleichmäßige Führung des Hammers den Verschleiß des Hammers und der Bohrer. Anders verhält es sich mit dem Bohrer von Schulter aus. Hierbei wird der dem ganzen Körper schädigende Rückschlag des Hammers auf den ganzen menschlichen Organismus übertragen.

Die Wirkungsweise des Druckluft-Bohrknechtes ist folgende: Die luftgefederte Haltevorrichtung fängt den Rückschlag mit seinen die Gesundheit des Bergmanns schädigenden Wirkungen federnd auf und verhindert so eine frühzeitige Ermüdung des Bohrmannes. Sie übernimmt den An- druck des Hammers und trägt sein Gewicht. In Abb. 101 ist der Druckluft-Bohrknecht in Arbeitsstellung beim Bohren der Firslöcher im Querschlag- vortrieb dargestellt. Man kann mit ihm wagerechte, geneigte und an- steigende Einbrüche im Streckenvortrieb ausführen. Einfache und schnelle Aufstellung sind die weiteren Vorteile der neuen Vorschub-Hammerstöße.



Abb. 101. Flottmann-Druckluft-Bohrknecht
Das Bohren mit Flottmann-Spülkopf im Querschlagvortrieb.

Der Andruck der Vorschubstöße läßt sich durch ein Regulierventil (siehe Abb. 101) entsprechend der Gesteinsart einstellen.

Auch die Erfindung des Druckluft-Bohrmechtes ist, wie so manche andere noch, einem praktischen Bergmann gelungen und ein wertvolles Gerät für das Auffangen des schädigenden Rückschlages beim Bohrhämmer, mithin ein Mittel zur Verhütung der gefährlichen Erkrankungen der Muskeln und Gelenke beim Bergmann.

Die Hammerbohrmaschine wird als Luft- oder Wasserspülmaschine gebaut. Bei der Wasserspülmaschine wird durch ein Spülrohr, welche die ganze Maschine durchsetzt, das Wasser dem Bohrer zugeführt. Seitlich an der Maschine befindet sich ein Druckknopf, durch dessen Betätigung der Schieber festgehalten wird und die Frischluftspülung (Zusatzspülung) der Maschine zu arbeiten beginnt. Auch bei der Luftspülung wird die Spülluft mit Hilfe eines Röhrchens, das die ganze Maschine durchsetzt, dem Bohrer zugeführt. Diese Spülung hat sich als wesentlich wirkungsvoller als die bei den Bohrhämmern übliche Spülung durch Abluft erwiesen.

Die Hammerbohrmaschine ist mit Spindelvorschub ausgerüstet und entspricht in ihrem inneren Aufbau und ihrer Wirkungsweise den Bohrhämmern. Entsprechend ihrer größeren Leistung und ihrem größeren Gewicht wird sie jedoch mechanisch durch Spindelvorschub in einem Schiffein geführt, das seinerseits wieder an einem Dreifuß oder einer Spannsäule



Abb. 102. Haltevorrichtung für Bohrhämmer mit Spannsäule

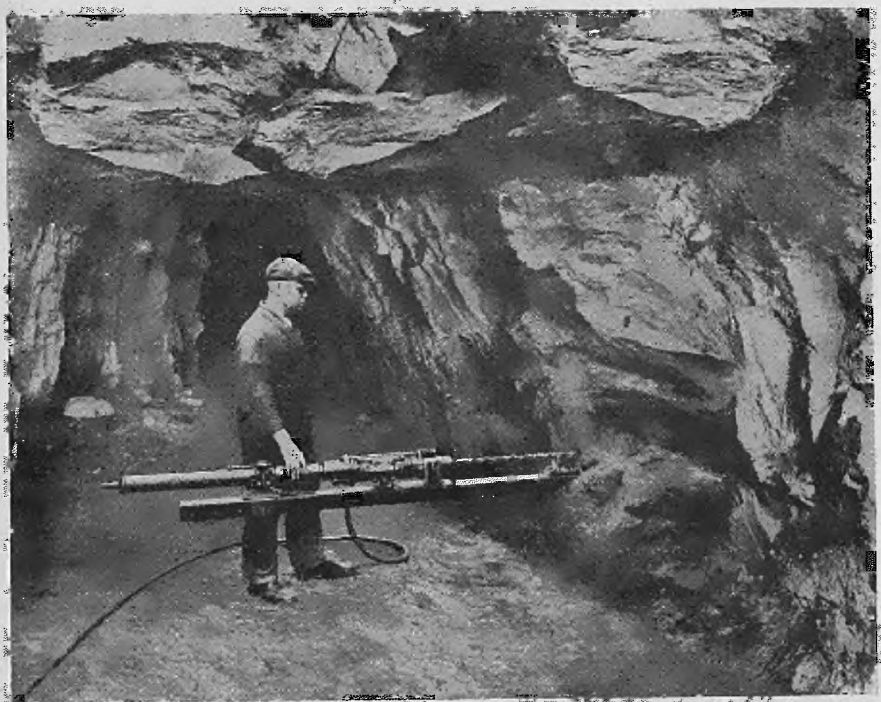


Abb. 103. Haltevorrichtung für Bohrhammer mit Hammerschlitten

befestigt ist. Als Spannsäule kommt auch die quer gespannte Säule ohne Bohrrarm und die senkrechte Säule mit Bohrrarm in Frage. Die quer gespannte Säule ist hauptsächlich da am Platze, wo gleichzeitig gebohrt und geladen werden soll.

Bei einer neuen Hammerbohrmaschine, die im Streckenvortrieb Verwendung findet, handelt es sich um eine Maschine, die von sämtlichen bekannten Maschinen ihrer Art und Gewichtsklasse die bei weitem größte Bohrgeschwindigkeit besitzt. Der Bedienungsmann leistet beim Umsehen dieser Maschine ein wesentlich geringere Arbeit als früher, wodurch die praktische Bohrleistung weiter erhöht wird. Auch die neue Hammerbohrmaschine wird an einer Spannsäule mit Bohrrarm befestigt.

Hammerbohrmaschinen verfolgen außer dem Ziel, eine Muskel- und Gelenkerkrankung des Bergmanns zu verhüten, noch den Zweck der Verkürzung der Bohrzeit. Es gilt als erwiesen, daß die Vortriebsgeschwindigkeit von der Länge der Bohrzeit abhängig ist. Man hat hier ein sehr schönes Beispiel dafür, daß die Maschine — richtig zum Einsatz gebracht — ein wertvoller Helfer der Menschen ist, nicht aber ihr Herr.

Weitere Haltevorrichtungen, die auch gleichzeitig als selbsttätig wirkende Vorschubvorrichtungen gebaut sind, beruhen auf dem Klinsenvorschub mit Haltehorn oder Spannsäule (siehe Abb. 102), oder sind mit einem Hammer-

schlitten (siehe Abb. 103 und 104), oder mit pneumatischem Vorschub ausgerüstet.

Die zunehmende Verwendung der Bohr- und Abbauhämmer im Grubenbetrieb, durch die die Leistung, Wirtschaftlichkeit und Unfallsicherheit stark beeinflusst worden ist, verlangt aber auch auf der anderen Seite eine ständige Ueberwachung der Druckluftwerkzeuge, der heute schon eine steigende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Prüfstände für laufende Untersuchungen der Druckluftwerkzeuge bestehen schon auf mehreren Zechen und haben gute Erfolge zu verzeichnen. Für größere eingehende Untersuchungen befindet sich bei der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum eine besondere, mit neuzeitlichen Hilfsmitteln ausgerüstete Hammer-Prüfstelle im Betrieb, die vor nunmehr sechs Jahren ihre Tätigkeit aufgenommen hat und seither in reger Zusammenarbeit mit Herstellern und Verbrauchern zu manchen Verbesserungen im Bau der Druckluftwerkzeuge beigetragen hat.

Die Tätigkeit dieser Prüfstelle besteht einmal in den eigentlichen Hammerprüfungen, insbesondere über die Zusammenhänge zwischen Leistung und Rückschlag der Hämmer und die Möglichkeiten der Rückschlagminderung. Ist es doch gerade der Rückschlag, der trotz bester Hammerleistung die Arbeit des Hauerz beeinträchtigt und herabsetzen kann, zu schweigen von den körperlichen Schäden, die dadurch den Bergmännern



Abb. 104. Haltevorrichtung für Bohrhammer mit pneumatischem Vorschub

zugefügt werden. Es ist der Prüfstelle gelungen, durch sorgfältig dem wirklichen Betrieb nachgeahmte Prüfbedingungen die wesentlichen Ursachen des Rückschlages festzustellen und zahlenmäßig zu bewerten. Ihre Forschungen haben dazu beigetragen, solche Hämmer, die eine Gefahr für den Bergmann bilden, durch gleich leistungsfähige, aber ungefährliche Bauarten zu ersetzen, da die Prüfstelle sich auch mit Beratungen von Zechen- und Herstellerfirmen befaßt.

Die Vielseitigkeit des Bohr- und Abbauhammerbetriebes, sowie die dauernd wechselnden Verhältnisse im Grubenbetrieb stellen große Anforderungen an die technischen Werkzeuge und Hilfsmittel. Gute Behandlung der Werkzeuge, sowie richtige und schonende Behandlung der Einrichtungen zur Auffangung des schädigenden Rückschlages, sichern erst den vollen Erfolg. Da Leben und Gesundheit der Bergmänner im Grubenbetrieb geschützt werden soll und muß, hat auch jeder Tätige im Bergbau es als seine Pflicht aufzufassen, dafür Sorge zu tragen, daß einerseits die zu diesem Zweck geschaffenen Einrichtungen vorhanden sind, und daß andererseits diese Hilfsgeräte und Sicherheitseinrichtungen vom Bergmann auch benutzt werden. Nur so wird es gelingen, diese gefährliche Berufskrankheit auf ein Mindestmaß zu beschränken.

3. Bekämpfung des Augenzitterns der Bergleute

Das Augenzittern der Bergleute ist keine anerkannte Berufskrankheit. Trotzdem ist es eine typische Krankheitserscheinung gerade bei den Bergmännern unter Tage.

Die Feststellungen bei der Reichsnappschafft haben ergeben, daß die durch das Augenzittern der Bergleute verursachten, in der Regel lange dauernden Krankheitszeiten, sowie die zahlreichen Invalidisierungen auf Grund dieses Leidens eine große Belastung für die Knappschaft bedeuten. So betrug beispielsweise die Belastung der knappschaftlichen Pensionskasse durch Augenzittern nach dem Stande anfangs 1934 bei insgesamt 5196 Fällen jährlich 3 441 530 Reichsmark. Ein wahrhaft dankbares Gebiet für die Knappschaftsältesten, hier mit nach dem Rechten zu sehen, um die schwer um den Finanzausgleich ringende Knappschaft vor unnötigen Belastungen zu schützen.

Von großer Wichtigkeit ist daher die Erforschung der Ursachen des Augenzitterns, denn erst dann besteht die Möglichkeit, geeignete Maßnahmen zur Ausrottung der Erkrankung zu ergreifen, wenn man ihre Ursachen restlos erkannt hat. Trotz geradezu kaum übersehbarer Arbeit vieler Forscher in den letzten Jahrzehnten auf diesem Gebiete wurde aber immer noch nicht die sichere Ursache der Erkrankung gefunden. Während der größte Teil der Forscher annimmt, daß es sich beim Augenzittern der Bergleute um Turnus-Störungen der Augenmuskeln bzw. Funktionsstörungen dazugehöriger nervöser Zentren, hervorgerufen durch Überanstrengung und Ermüdung bei dunkler Arbeit und starrer Blickrichtung handelt, kommt Dr. med. Zeis in seiner Abhandlung über Augenzittern

der Bergleute zu einigen neuen Gesichtspunkten. Er kommt in seiner Arbeit zu der Auffassung, daß nicht allein die mangelhafte Beleuchtung unter Tage als Ursache für die Entstehung des Augenzitterns anzusehen ist, sondern Kohlenstaub und Grubengas verantwortlich zu machen sind. Mit dieser Auffassung werden eine Anzahl von Bergleuten einig sein, weil die Erfahrungen aus der Praxis damit übereinstimmen.

Hierfür einige Beispiele:

Bei längerem Verweilen in mit Kohlenstaub geschwängelter Luft verspürt man nicht nur ein Stechen, sondern auch ein Brennen in den Augen. Während das Stechen in den Augen durch die Einwirkung des Kohlenstaubes hervorgerufen wird, rührt das Brennen in den Augen von der Kohle entströmenden Gasen her. Eine gewisse Bestätigung dieser Ansicht findet man auch in dem Umstand, daß gerade Spezialarbeiter für Aufhauen und dergleichen am meisten von dieser Krankheit befallen werden. Im geschlossenen Feldestiel, im Aufhauen, ist bekanntlich die Gasbildung am größten, die nun ihrerseits ein Brennen in den Augen und Mattigkeit in den Augenlidern hervorruft. Die Anschauungen aus der Praxis decken sich demnach mit der Auffassung von Dr. med. Zeis.

Abhilfe kann hier nur eine gute Sonderbewetterung bringen, worauf jeder mit diesen Spezialarbeiten betraute Bergmann besonders zu achten hat.

An Stellen mit größerer Staubeentwicklung werden Absaugevorrichtungen zur Bekämpfung des Augenzitterns der Bergleute beitragen.

Tritt zu diesen Maßnahmen noch eine bessere Beleuchtung, dann wird, genau wie die Maßnahmen zur Vermeidung der Wurmkrankheit der Bergleute (verbesserte Klosettanlagen, größte Sauberkeit an diesen Stellen) dazu führen, diese gefährliche Berufskrankheit, das Augenzittern der Bergleute, unschädlich zu machen.

4. Mehr Licht vor Ort

Der Ruf nach „Mehr Licht vor Ort“ wird heute mehr denn je erhoben und ist zu einer der brennendsten Fragen der Gegenwart im Bergbau geworden. Man hat immer mehr erkannt, daß ein gutes und klares Licht an der Arbeitsstelle des Bergmanns seine Gesundheit schützt, die Arbeitsfähigkeit und -freudigkeit fördert und seine Leistung erhöht.

Auch zur besseren Ueberwachung und Wartung der Gewinnungsmaschinen und des Ausbaues vor Ort ist eine bessere Beleuchtung der Abbaubetriebsspunkte erforderlich. Außerdem beeinflusst die Abbaubeleuchtung die Wirtschaftlichkeit des gesamten Grubenbetriebes, denn bei guter Sicht und der dadurch erhöhten Sicherheit wird eine Leistungssteigerung und die Förderung reiner Kohle erzielt.

Nach den Feststellungen des Vereins für die Ueberwachung der Ruhrzechen konnte ein bedeutender Rückgang der Unfälle vor Ort nach Einführung der Abbaubeleuchtung festgestellt werden. Die Abbaubeleuchtung hat daher eine nicht zu unterschätzende Bedeutung in der von allen Stellen angestrebten Unfallverminderung im Bergbau.

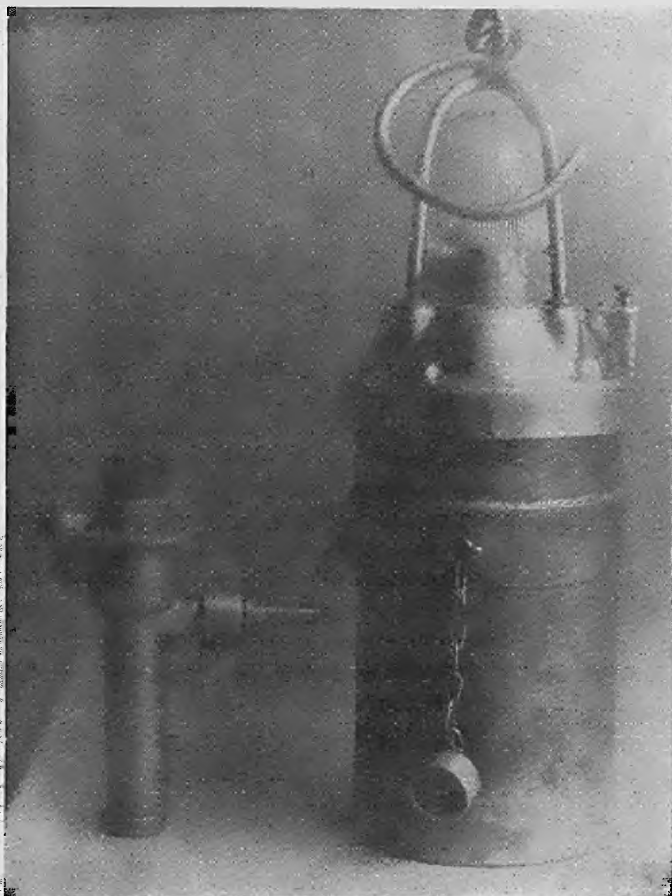


Abb. 105. FW-Preßluft-Akku-Verbundlampe

Eine neue Grubenbeleuchtung wurde durch die FW-Preßluft-Akku-verbundlampe in Abb. 105 geschaffen. Diese Lampe, welche in der äußeren Form der Mannschaftslampe nachgebildet wurde, kommt auch für die Abbaubeleuchtung in Frage. Sie besitzt eine magnet-elektrische Stromquelle für Preßluftanschluß und zugleich einen Nickel-Cadmium-Akkumulator für Batterieanschluß. Der Nebensaden von der Zweisaden-Glühlampe wird mittels Batteriestrom gespeist und dient dieses Licht nur für die Grubenfahrt. An der Arbeitsstelle (Ort oder Streb) wird die Lampe an der Preßluftleitung angeschlossen. Sobald die Preßluft auf das im Innern der Lampe eingebaute Luftstoßrad einströmt, wird Strom erzeugt, durch welchen der Hauptfaden der Glühlampe eingeschaltet wird. Im gleichen Augenblick erlischt der Nebensaden, weil sich der Batteriestrom selbsttätig abschaltet. Umgekehrt schaltet sich der Batteriestrom wieder selbsttätig ein, sobald die Preßluftzuführung abgeschaltet wird.

Die FW-Preßluft-Verbundlampe besteht aus dem Unterteil mit dem Akkumulator und dem mit einem Traghaken verbundenen Oberteil. Ober- und Unterteil sind mittels Gewinde zusammengeschraubt. Im Ober- teil befindet sich die Glühbirnenfassung mit Schutzglasglocke und ragt mit der Lichtmaschine und dem Luftstokrad in das Gehäuse des Unterteils. Mittels eines Gewindestiftens am Lampentopf wird durch ein Anschluß- stück die Verbindung mit der Preßluftleitung hergestellt.

Sämtliche Spannung führenden Teile liegen geschützt im Innern des Gehäuses. Während des Betriebes der Lampe steht der gesamte innere Raum unter einem Ueberdruck gegenüber der äußeren Luft, so daß Schlag- wetter während des Betriebes in das Gehäuse nicht eindringen können.

Die Schlagwetter-sicherheit dieser Lampe ist im Februar 1935 durch die Vergewerk-schaftliche Versuchsstrecke in Dortmund-Derne bestätigt worden.

Eine weitere elektrische Beleuchtung für den Grubenbetrieb ist die Preß- luftlampe. Die Lampe wird über Tage gereinigt und instandgesetzt und unter Tage an der Beleuchtungsstelle mittels Luftschlauch an die Preßluft- leitung angeschlossen. Die Preßluft treibt auch hier ein Schaufelrad, das mit einem Dauermagneten gekuppelt ist. Bei hoher Drehungszahl wird in der Wickelung Strom zur Speisung einer Glühlampe von 35—50 Watt und mehr erzeugt. Die Regelung des Luftdrucks erfolgt automatisch, so daß die Glühlampe stets unter gleichbleibender Spannung brennt.

Die in Abb. 106 dargestellte Beleuchtungsanlage, Bauart Düsterloh, ist für Preßluftantrieb eingerichtet, wobei die Regelung der Maschine und der Lichtstärke automatisch erfolgt, so daß ein Durchbrennen der Glühlampe

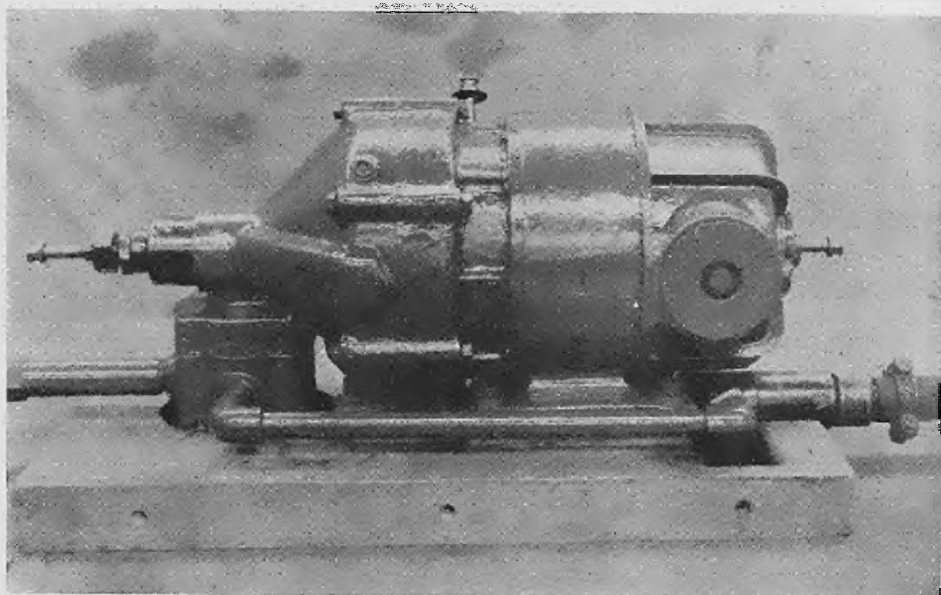


Abb. 106. Beleuchtungsanlage (Lichtmaschine), Bauart Düsterloh.

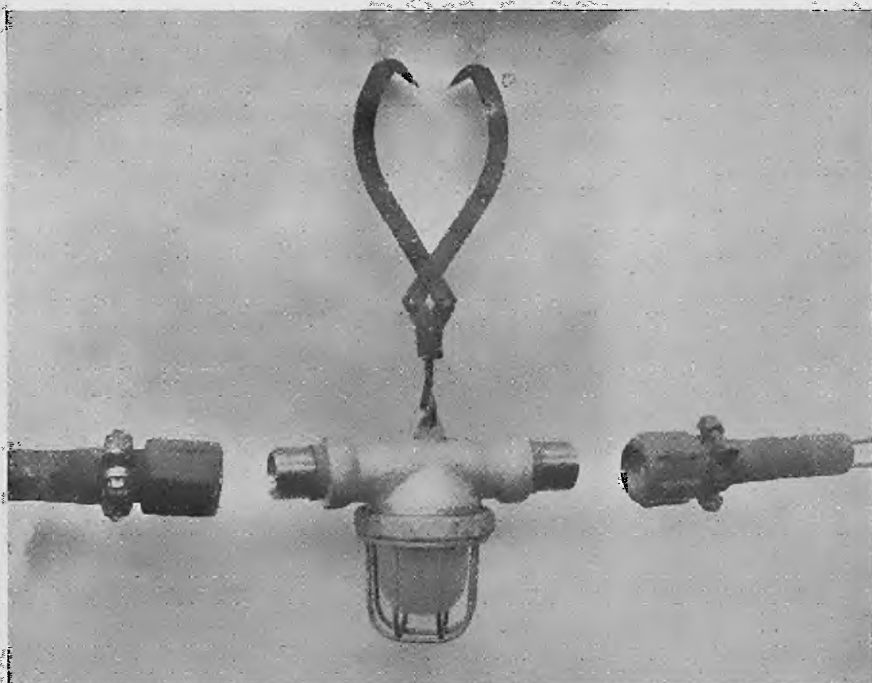


Abb. 107. Preßluftlampe mit Armaturen, Bauart Düsterlosh

infolge einer zu großen Stromstärke nicht möglich ist. Diese Beleuchtungsanlage, die ortsveränderlich ist, wird für etwa 20 Lampen von 25 Watt oder etwa 12 Lampen von 40 Watt und für etwa 60 Lampen von 25 Watt oder etwa 40 Lampen von 40 Watt gebaut. Abb. 107 zeigt die Ansicht dieser Preßluftlampe mit Armaturen. Die Entfernung von Lampe zu Lampe beträgt etwa 5 m.

Für viele Betriebspunkte mit konzentrierter Arbeit, z. B. Füllstellen, Streckenvortrieb, Bergbunker usw. ist die Beleuchtungsanlage, Bauart Düsterlosh, eine beliebte elektrische Preßluftbeleuchtung. Bei Absperrung der Preßluft erlischt die Lampe sofort und es findet keinerlei Nachglühen des Glühfadens statt. Außerdem bewirkt der in der Glasglocke befindliche Luftüberdruck ein sofortiges Erlöschen der Lampe bei evtl. Zerstümmung des Glühlampenglases. Sie ist mithin schlagwettergeschützt.

Diese Schlagwetterversicherung spielt in Anbetracht immer stärkerer Leuchten, denn ein genügend starkes Licht im Untertagebetrieb kann zur Herabminderung des Augenzitterns der Bergleute beitragen, eine besondere Rolle. So hat man heute bereits schon 100 Watt schlagwetter sichere Leuchten geschaffen. Diese Helligkeit ist aber für den Abbaustoß erforderlich, die auf 1,6–3,2 Lux zu bemessen ist. (Lux ist die Beleuchtungsstärke der von der Einheits-Heßnerkerze im Abstande von 1 m erzeugten Beleuchtung angegeben wird.)

Die schlagwetter- und explosions-sicheren Leuchten für 400 Watt Glühlampen bestehen aus einem korrosionsbeständigen, gasdichten Leichtmetallgehäuse mit starkwandigem Schutzglas und Drahtnetz, sowie Schutzkorb und einen eingebauten Überdruckschalter. Ein emaillierter Schirm als Reflektor kann vorgesehen und statt des Tragbügels ein eiserner Querträger als Deckenbefestigung angebracht werden. Durch kleine Stahlklappen wird der Leuchte neutrales Gas zugeführt, das zwischen Schutzglocke und Glühlampe einen Gasmantel bildet und durch seinen Überdruck einen Schalter in Einschalstellung hält. Nach dem Einschrauben dieser Stahlklappen ist die an das Netz angegeschlossene Leuchte sofort betriebsfertig. Die Leuchte ist unempfindlich gegen Stoß und Erschütterungen. Es erfolgt eine selbsttätige Abschaltung der Glühlampe bei Zerstörung oder Entfernung des Schutzglases. Fassung und Glühlampe sind bei beschädigter oder geöffneter Leuchte spannungslos. Eingeschlossenen explosiblen Gasluftgemischen wird durch das neutrale Gas die Explosionsfähigkeit genommen. Eine Inbetriebsetzung der Leuchten bei beschädigter Schutzglocke ist unmöglich.

Auch die Starkstrombeleuchtung hat im Untertagebetrieb ständig eine Zunahme aufzuweisen, nachdem es gelungen ist, ihre Gefährlichkeit immer günstiger zu gestalten. Entsprechen die Armaturteile, wie Streckersupplungen, Abzweigstücke und Leuchten den an ihnen gestellten Anforderungen und wird die Beleuchtung von Fachleuten täglich überwacht, dann ist die Gewähr für eine einwandfreie und sichere Strebbeleuchtung gegeben. Trotz der hohen Beschaffungskosten ist die Starkstrombeleuchtung billig, weil die Stromkosten im Bergbau nicht teuer sind. Allein in rheinisch-westfälischen Gruben waren 1934 etwa 40 000 Brennstellen für Starkstromanschluß unter Tage vorhanden. Diese Zahl ist heute bedeutend überschritten worden. Die Verwendung von Tageslicht-Glasglocken „Friedvolicht“ für die Leuchten mit Starkstromanschluß, als auch für Preßluftlampen, bewirken durch ihre lichtblaue Färbung ein für das Auge besonders angenehmes Licht. Die kurzwelligen Lichtstrahlen, welche der Blaufärbung im Spektrum des Glases naheliegen, werden ungehindert hindurchgelassen, während die Ausstrahlung der langwelligen gelben und roten Lichtstrahlen verhindert wird. Das Friedvolicht bietet nicht nur den besten Augenblendschutz, sondern es ist auch durch die Tageslichtbeleuchtung eine viel bessere und reinere Kohlenauslese möglich.

B. Wetterführung im Bergbau

Unter Wetterführung versteht der Bergmann die Fortbewegung des Wetterstromes innerhalb des unterirdischen Grubengebäudes.

Die Bewetterung der Grubenbaue ist erforderlich, um einmal den Menschen in der Grube das Leben zu ermöglichen und andererseits die austretenden und sich bildenden schädlichen Gase soweit zu verdünnen, daß die Verrichtung der Bergarbeit ohne Gefahr für das Leben der Bergmänner erfolgen kann. Durch die Wetterführung werden die schlechten Grubenwetter, die durch die Atmung und Ausdünstung von Menschen und

Tieren, durch die Schießarbeiten, Zersetzung der Kohle und des Grubenholzes, Benzinsicherheitslampen usw. entstehen, aus der Grube entfernt und durch frische Wetter ersetzt.

Grundsätzlich erfolgt heute die Wetterführung mindestens durch zwei Schächte, einem einziehenden und einem ausziehenden Schacht. Dabei muß sie möglichst einfach, unter Vermeidung unnötiger Wege durchgeführt werden, weil sonst eine Erhöhung des Widerstandes, Erwärmung der Wetter und eine Anreicherung mit Grubengas eintritt. Man spricht von rückläufiger Bewetterung, wenn die Frischwetter den Feldesgrenzen zugeführt werden, um nach Bewetterung der Baue zu dem etwa im Mittelpunkt des Grubenfeldes gelegenen Wettereschacht zurückzuführen. Es ist hierbei zu berücksichtigen, daß diese Anordnung den längeren Wetterweg darstellt, denn die Frischwetter, die von der Feldesmitte den Feldesgrenzen zugeführt werden, müssen auch wiederum den Weg zum Wettereschacht im Mittelpunkt des Grubenfeldes zurückgeführt werden.

Die Bewetterung der Grubenräume ist so einzurichten, daß Ansammlungen von Grubengas (mehr als 1 Prozent HC⁴) oder anderer schädlicher Gase und zu hohe Wärme hinlänglich vermieden werden. Die Wettermenge ist so zu bemessen, daß auf jedem unter Tage Beschäftigten der stärksten belegten Schicht mindestens 3 cbm/min. entfallen. In Wirklichkeit ist jedoch die Wettermenge erheblich größer.

Grundsätzlich dürfen belegte Grubenbaue nur durch Aufwärtsbewetterung bewettert werden. Man erreicht dieses dadurch, daß man die Frischwetter im Einziehschacht bis zur tiefsten Sohle einsinken läßt und von hier aus vor den Betriebspunkten aufsteigend der Wettersohle und dem Ausziehschacht zuführt.

Die Abwärtsbewetterung ist gestattet in Unterwerksbau bis zu 15 m flacher Teufe und in Bauen mit weniger als 5 Grad Einfallen. Ferner wird sie — wie beim Kapitel „Kohlen säure bekämpfung“ ausgeführt — in solchen Gruben angewandt, die stark mit Kohlen säure ausbrüchen zu rechnen haben. Die Abwärtsführung eines geschlossenen, nicht weiter zu benutzenden Wetterstromes ist in Ausnahmefällen mit Genehmigung der Bergbehörde zulässig.

Die Wettertrennung erfolgt durch Aufteilen des Hauptwetterstromes in Teilströme, wodurch kürzere Wetterwege, geringere Widerstände und Wettergeschwindigkeiten erreicht werden. Die Wetter bleiben frischer und unverbraucht. Durch scharfe Trennung der einzelnen Teilströme wird die Ausdehnung einer Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion und die Folgewirkung von Grubenbränden und plötzlicher Gasausströmung eingeschränkt.

In einer Wetterabteilung dürfen nicht mehr als 60 Mann beschäftigt werden. Mit Rücksicht auf die Entwicklung der Abbautechnik (Gruppenbau, Rutschenbau mit hohen Stößen) läßt das Oberbergamt, nachdem die Gesteinsstaubsicherung durchgeführt ist, auf Antrag eine stärkere Belegung zu.

Die planmäßige Lenkung des Wetterstromes erfolgt durch Wetterklüren und Wetterdämme. Man unterscheidet Stromleitungs-, Abperr-, Strom-

verteilungs- oder Drosseltüren. Die Türen müssen so aufgestellt sein, daß sie vom Wetterstrom zugeedrückt werden; auch müssen sie selbsttätig schließen. Das Festlegen geöffneter Türen ist verboten. Diese Verordnungen der Bergbehörde sind im Interesse einer geordneten und gut arbeitenden Wetterführung von allen Beschäftigten in der Grube genauestens zu befolgen.

Zur Trennung des Ein- und Ausziehstromes müssen wenigstens zwei feuersichere und dicht schließende Absperrtüren vorhanden sein.

Bei Streckenförderung und in Strecken, in denen lebhafter Verkehr stattfindet oder an sonstigen wichtigen Punkten müssen zwei oder mehr Wettertüren in solcher Entfernung voneinander vorhanden sein, daß eine hiervon stets zuverlässig geschlossen ist.

Wetterdämme dienen zum dauernden Abschluß des Wetterstromes. Der Abschluß verlässlicher oder gestundeter Grubenbaue erfolgt durch einen etwa 5 m starken Bergeversatz mit vorgelegter nasser Mauer (Lehm-Torfretterung). Branddämme siehe unter Kapitel „Gruben- und Flözbrand“.

In Aus- und Vorrichtungsbetrieben, Abbaustrecken mit vorgelegtem Ort, Ausbrüchen, Aufhauen usw. hat die Bewetterung durch Sonderbewetterung zu erfolgen. Sonderbewetterung besteht in einem eingebauten Lutterstrang mit eingebautem Ventilator oder Strahlbüse, die entweder blasend oder saugend wirkt. Die saugende Bewetterung ist dort anzuwenden, wo es sich um Abführung größerer Grubengasmengen oder Sprenggasen handelt. Durch blasende Bewetterung wird wohl der Arbeitspunkt kräftig vom Frischstrom bestrichen und Schlagwetteransammlungen und andere schädliche Gase vermieden; sie hat aber den Nachteil, daß die mit Grubengas angereicherte Luft durch die Strecke selbst wieder zurückgedrückt werden muß, wobei das leichte Grubengas schwer zum Abziehen zu bringen ist. Auch besteht die Gefahr von Schlagwetteransammlungen hinter den Klappen des Streckenausbaues und Kurzschlußgefahr bei Undichtigkeiten der Lutterverbindungen, so daß die vor Ort abströmenden Wetter sich mit dem Frischstrom vermischen und wieder vor Ort geblasen werden. Man vereinigt daher an besonderen Gefahrenpunkten (Ausbrüche, Aufhauen) die saugende und die blasende Sonderbewetterung. In diesem Falle sind zwei Lutterstränge erforderlich. Sonderbewetterung lediglich durch ausblasende Preßluft ist verboten!

Die Bewetterungsmittel müssen entsprechend leistungsfähig sein und fortdauernd, auch an Sonn- und Feiertagen, in Betrieb erhalten bleiben. Die eingebauten Ventilatoren oder Antriebsmaschinen müssen nach Stillständen bei ansteigendem Druck der Preßluft selbsttätig wieder anlaufen.

Auf Schlagwetter- oder kohlenstaubgefährdeten Gruben sind besondere Gefahrenpunkte die Bremsklammern von Ausbrüchen und Bremsklammern, wenn sie nicht im durchgehenden Wetterstrom liegen und nicht durchbohrte Ausbrüche und Aufhauen.

In Bremsklammern müssen die Preßluftdüsen für die Sonderbewetterung so eingerichtet sein, daß sie von den Bremsern und Anschlägern nicht abgestellt werden können.

Ausbrüche sollen vorher innerhalb ihres Querschnittes wegen der Gefahr der Schlagwetteransammlungen und der Sprenggase durchbohrt werden. Besondere Maßnahmen bei nicht durchbohrten Ausbrüchen und Aufbauten sind folgende:

1. Die Belüftung ist sowohl blasend als auch saugend einzubauen. Die saugende muß dabei stärker sein als die blasende, da sonst das Grubengas vom Ortsstoß über das saugende Mundstück des Lutterstranges hinaus fortgedrückt und nicht restlos abgesaugt wird. Die Belüftung derartiger Betriebspunkte ist möglichst so einzurichten, daß unbrauchte Wetter zugeführt werden und die aus Aufbauten abziehenden Wetter keine belegten Betriebspunkte berühren.
2. Die oberen Öffnungen der Lutterstränge sind gegen das Hineinfallen von Hauswerk durch Häuben aus Eisenstäben zu schützen.
3. Ein wetterdichter Zusammenschluß der Lutter untereinander muß gewährleistet sein.
4. Zweimalige Befahrung je Schicht durch eine Aufsichtsperson in Abständen von mindestens zwei Stunden und Ableuchten auf schädliche Gase. Ausnahmen werden auf Antrag von der Bergbehörde zugelassen, wenn der Ortsälteste (Kameradschaftsführer) einen zugelassenen Schlagwetteranzeiger mit sich führt.
5. Die Belegschaft des Ausbruchs darf nur elektrische Lampen führen. Nach dem Schießen ist Ableuchten des Betriebspunktes vor dem Betreten der Ortskameradschaft erforderlich.
6. Das Ableuchten darf nicht länger als eine Stunde vor Einfahrt der Belegschaft erfolgen.
7. Sicherung des Ausbruchs oder Aufbaus durch Gesteinstaubsperrn und Nachprüfung der Sperrn auf Wirksamkeit vor dem jedesmaligen Schießen.

Die Wetterführung im Bergbau gehört zu den wichtigsten und vornehmsten Aufgaben des Grubenbetriebes. Hängt doch von ihr Leben und Gesundheit der Bergleute ab. Eine geordnete und sichere Wetterführung ist der beste Schutz gegen die Ansammlung schädlicher Gase und der Bekämpfung der besonderen Gefahren des Bergbaubetriebes, insbesondere der Schlagwetterbekämpfung.

C. Das Rettungswesen im Bergbau

Es gibt wenig Berufe, die in dem Maße mit der Gefährdung durch Atemgifte rechnen müssen wie der des Bergmanns. Zu den Atemgiften im Bergbau gehören:

1. Die Gasarten, die aus der Kohle selbst stammen.

Die Steinkohle in den Flözen hat ihre Flüssigkeiten und Gase nicht abgeben können. Sie sind also noch darin. Werden die Flöze durch den Grubenbetrieb aufgeschlossen, dann entströmen auch der Kohle die Gase und gelangen in die Abbaustrecken. Es sind nicht mehr viele Gasarten;

denn die meisten haben sich in den vergangenen Zeiträumen mit den Bestandteilen verbunden, die aus dem Urschlamm stammen. Uebrig geblieben sind hauptsächlich Gase, die nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen. Das bekannteste davon ist Methan. Es ist brennbar und mit Luft gemischt höchst explosiv und bildet unter Tage die schlagenden Wetter. Die Grubenbewetterung soll diese Methanschwaden aus den Strecken und Abbauen entfernen. Arbeitet sie aus irgend einem Grunde nicht, so sammelt sich das Methan in den Abbauen und Strecken an. Es ist zwar nicht giftig, aber es unterhält die Atmung nicht. Verdrängt es die Luft, so entsteht Sauerstoffmangel, und die Menschen müssen ersticken. Methan ist also ein Stüdgas. Die Gefahr ist besonders groß bei Bläsern.

Ein anderes Gas, das ebenfalls aus der Kohle stammt, ist die Kohlen-säure. Im Ruhrgebiet mit seinen Fettkohlen ist sie seltener als im niederschlesischen Steinkohlenrevier. Kohlen-säure ist nur ein Stüdgas. Sie ist nicht brennbar und löscht eine brennbare Flamme aus. Wenn eine Sicherheitslampe von selbst erlischt, so besteht der Verdacht auf Kohlen-säure.

2. Die Gasarten, die im Gefolge von Explosionen aller Art entstehen.

Methan und Kohlen-säure sind die Gase, die im normalen Grubenbetrieb vorkommen und durch die Bewetterung entfernt werden. Die Gasgefahren wachsen aber ungeheuer bei Schlagwetterexplosionen, Gruben- und Flözbränden. Zu jeder Verbrennung gehört Sauerstoff. Bei Explosionen reicht oft der im Augenblick vorhandene Luft-sauerstoff nicht aus, um das Methan oder den Kohlenstaub vollständig zu verbrennen. Dann entsteht Kohlen-oxyd, ein sehr giftiges, farbloses Gas, das man nicht riechen kann. Atmet man es ein, so verbindet es sich mit den roten Blutkörperchen, den Sauerstoffträgern im Blute, und machen sie unfähig, ihre Aufgabe, den lebenswichtigen Sauerstoff durch den Körper zu tragen. Es tritt Erstickungs-tod ein, und zwar, ohne daß der Betroffene irgendwie gewarnt ist. Die Technik hat zwar inzwischen einen Kohlen-oxyd-Anzeiger herausgebracht, der unter normalen Verhältnissen als ein zuverlässiges Warnungsmittel zu bezeichnen ist. Ob derselbe aber auch im Grubenbetrieb verwendet werden kann, muß noch durch eingehende Prüfungen festgestellt werden.

Den Verlauf einer Schlagwetterexplosion muß man sich etwa so vorstellen: Die plötzliche, durch jede Explosion hervorgerufene Druckerhöhung, setzt durch das Grubengebäude. Dadurch entsteht ein starker Unterdruck, der durch den sogen. Rückschlag wieder ausgeglichen wird. Dann werden die Nachschwaden der Explosion mit dem Wetterstrom aufs neue wieder durch das Grubengebäude geführt. Sie enthalten das Kohlen-oxyd. Was durch einen Zufall der Explosion entronnen ist, geht dann an dem Kohlen-oxyd der Nachschwaden zugrunde. Auch bei den Kohlenstauberplosionen entsteht hauptsächlich Kohlen-oxyd und fordert seine Opfer.

Verwickelter liegen die Verhältnisse bei Grubenbränden, seien es Brände der Zimmerungen oder Stapel- und Flözbrände. Ihre Folgen sind Sauerstoffmangel, und die Brandschwaden mit in der Hauptsache Kohlen-säure, Kohlen-oxyd.

Diese unter Tage ständig lauerten Gefahren sind seit Jahrzehnten Gegenstand der dauernden Fürsorge der Aufsichtsbehörden, und sie sind auch der Grund dafür, daß das Sicherheitswesen im Bergbau auf einer bemerkenswert hohen Stufe steht. Gerade auf dem Gebiete des Atemschutzes, also des Schutzes gegen giftige Gase, sind die umfangreichen praktischen Erfahrungen des bergmännischen Sicherheitsdienstes von grundlegender Bedeutung für die Vervollkommenung der Schutzgeräte gewesen.

Das wirksame Eingreifen der Rettungstrupps bei Grubenkatastrophen hängt von drei Umständen ab. Die Trupps müssen gut und zweckmäßig ausgerüstet, sie müssen geübt und sie müssen so schnell wie möglich an der Unfallstelle sein. Die eingeschlossenen Bergleute sollen die Gewißheit haben, daß über Tage alle Vorkehrungen zur Rettung getroffen werden und die Rettungsmannschaften, deren aufopfernde Tätigkeit oft genug unter Beweis gestellt worden ist, ihren ganzen Ehrgeiz darin setzen, so schnell wie möglich zu den Eingeschlossenen vorzustoßen.

Im Bergbau werden beim Katastrophendienst zwei Arten von Gaschutzgeräten verwendet: Frischluftgeräte (Schlauchgeräte) und Sauerstoffschutzgeräte.

a) Frischluft- oder Schlauchgeräte

Frischluftgeräte sind Geräte, die dem Rettungsmann durch einen Luftschlauch reine Atemluft zuführen. Dieser trägt eine Maske oder einen Helm, an dem ein Atemschlauch angeschlossen ist, der zu einem Leibriemen führt und dort mit dem Luftschlauch verbunden ist. Der Luftschlauch geht zu einem Andrückgerät, das von einem zweiten Mann bedient wird und im Frischwetterstrom aufgestellt ist. In dieser Form kann also mit dem Gerät nur gearbeitet werden, wenn die Rettungsstelle nicht zu weit vom Frischwetterstrom entfernt ist. Fällt diese Möglichkeit fort, so ist ein Arbeiten mit dem Schlauchgerät da noch gegeben, wo man daselbe an die Beßluftleitung anschließen kann.

Durch den Schlauch und seine Länge sind auch die Nachteile der Frischluftgeräte gegeben. Die Schlauchlänge bestimmt nicht nur die Entfernung für das Vorgehen, sie zwingt dem Rettungsmann auch den Rückweg auf; denn er muß auf demselben Wege wieder zurück, den er als Hindweg genommen hat. Die Belastung durch den langen Schlauch ist ziemlich groß, sie hemmt die Bewegungsfreiheit des Mannes.

b) Gasschutzgeräte

Von diesen Nachteilen sind die Sauerstoffschutzgeräte frei. Bei ihnen fällt der hindernde Luftschlauch fort. Die eigene Ausatemluft des Rettungsmannes wird in den Sauerstoffschutzgeräten von Kohlenensäure befreit und durch reinen Sauerstoff wieder atmbar gemacht. Die Gebrauchsdauer eines solchen Gerätes hängt ab von dem Fassungsvermögen der Alkali- oder Sauerstoffpatrone, die die Kohlenensäure aufnimmt, und von dem Sauerstoffvorrat, den das



Abb. 108. Sauerstoffschutzgerät Mudo 5

Gerät mitführt. Da unter Tage häufig weite Annarschwege zu beivältigen sind, sind die Alkalipatronen und der Sauerstoffvorrat so zu bemessen, daß die Geräte zwei volle Stunden zu benutzen sind, auch wenn schwierige Rettungsarbeiten geleistet werden müssen.

Die Sauerstoffschutzgeräte in ihrer modernen Ausführungsform sind vollkommen gefaselte Metalltornister, die auf dem Rücken getragen werden (siehe Abb. 108). Von dem Gerät führen zwei Atemschläuche, einer für die Einatmung, einer für die Ausatmung, zu einem Gabelstück, das mit einem

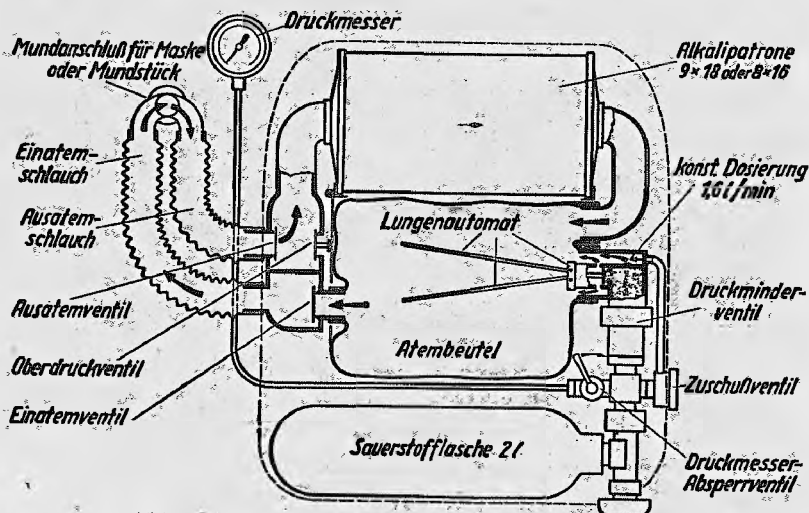


Abb. 109. Schema (Wirkungsweise) eines Sauerstoffschutzgerätes



Abb. 110. Anfahrt der Übungsmannschaft des Rettungstrupps über Tage

Mundstück oder einer Maske verbunden wird. Nach dem Anlegen des Gesichtsanschlusses ist der Träger vollkommen unabhängig von der Zusammenführung der Außenluft, weil er seinen gesamten Atembedarf aus dem Gerät deckt. Das Gewicht eines Sauerstoffschutzgerätes für den Grubenrettungsdienst unter Tage beträgt 16–18 kg.

Die Wirkungsweise des Geräts im einzelnen ist aus dem Schema Abb. 109 ersichtlich. Die ausgeatmete, kohlenstoffhaltige Luft gelangt durch den Ausatemschlauch und das Ausatemventil in die Alkalipatrone und wird hier von der Kohlenensäure befreit. Die gereinigte Luft, die aber einen verminderten Sauerstoffgehalt hat, strömt wieder in den Atembeutel, wo sie für die Einatmung gespeichert wird. In den Atembeutel münden die Sauerstoffarmaturen, mit deren Hilfe aus der Vorratsflasche der fehlende Sauerstoff ergänzt wird. Aus dem Atembeutel gelangt die Luft durch das Einatemventil und den Einatemschlauch in die Atmungsorgane zurück. Um jeden Luftmangel auszuschließen, besitzen die modernen Sauerstoffschutzgeräte ein lungenautomatisches Ventil, das in Tätigkeit tritt, wenn der Beutel zu sehr entleert wird. Dann füllt er sich automatisch mit Sauerstoff auf. Bei einem Luftüberschuß, der das Ausatem schwierig machen würde, wird ein Überdruckventil in Tätigkeit gesetzt, wodurch sich der Überdruck ausgleicht. Der Sauerstoffvorrat wird mit Hilfe eines Druckmessers kontrolliert. Für den äußersten Notfall ist noch ein Zuschußventil vorgesehen, durch dessen Bedienung man das Gerät nach Belieben mit Sauerstoff füllen kann.

Um einen sicheren Umgang mit Gaschutzgeräten zu gewährleisten, müssen die Rettungskräfte ausgebildet werden. Für die Aufstellung der Rettungstypen und die Ausbildung mit den Sauerstoffgeräten sind für das bergmännische Rettungsweisen besondere Bedingungen und Maßnahmen getroffen worden. Allgemein ist für jede selbstständige Schachtanlage eine Rettungstruppe geschaffen, die aus Freiwilligen besteht. Der Truppe stehen Unterrichts- und Übungsräume zur Verfügung, wo sie in bestimmten Zeitabständen Übungen mit Gaschutzgeräten zu leisten haben. Die Mitglieder der Rettungstruppe dürfen nicht unter 21 und nicht über 45 Jahre alt sein. Sie müssen die deutsche Sprache in Wort und Schrift beherrschen und mindestens drei Jahre unter Tage gearbeitet haben. Der Einstellung in die Rettungstruppe geht eine ärztliche Untersuchung und eine sorgfältige Ausbildung in allen Arbeiten voraus, die mit einer theoretischen und praktischen Prüfung abgeschlossen wird. Die theoretische Prüfung erstreckt sich auf die Einrichtung, Wirkungsweise und Behandlung der Gaschutzgeräte, bei der praktischen Prüfung müssen Arbeiten mit angelegtem Gerät ausgeführt werden, wovon die Abb. 110 bis 114 ein Beispiel geben. Erst nach bestandener Prüfung kann der Anwärter als Mitglied in die Rettungstruppe aufgenommen werden.

Oberführer, Führer und Gerätemarte müssen außerdem noch einen Ausbildungslehrgang für das Grubenrettungsweisen bei den Hauptstellen, die in den Steinkohlentrevieren eingerichtet sind, mitmachen. Sie dürfen nur dann ihr Amt ausüben, wenn sie von den genannten Stellen ein Be-



Abb. 111. Beförderung der Übungsmannschaft der Rettungstruppe unter Tage. Im Ernstfalle muß in den meisten Fällen der Weg zu Fuß zurückgelegt werden.

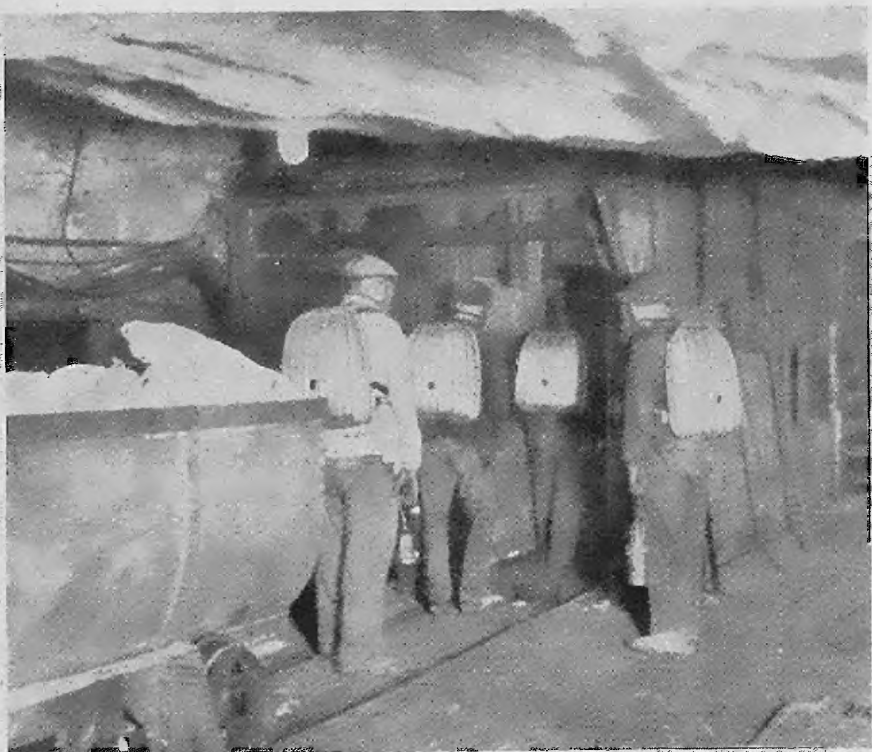


Abb. 112. Aufahrt der Übungsmannschaft des Rettungstrupps im Aufbruch

fähigkeitszeugnis besitzen. Diese Ausbildungskurse werden wenigstens alle sechs Jahre wiederholt.

Mit Hilfe der Sauerstoffschutzgeräte können Gasvergiftete geborgen werden. Aber damit ist das Rettungswert noch nicht vollendet, denn bei den Gasvergifteten ist bereits Bewußtlosigkeit eingetreten, und die Atmung hat aufgehört, so daß Wiederbelebung und Sauerstoffinhalation angewendet werden müssen. Dazu sind im Rettungswesen im Bergbau noch andere Geräte, nämlich die Sauerstoffinhalationsgeräte, erforderlich. Sie dienen dazu, den Gasvergifteten reinen Sauerstoff einatmen zu lassen, eine der wirksamsten Heilmethoden bei Gasvergiftungen. Diese Geräte (siehe Abb. 115) sind meist in einem Holzkoffer eingebaut und können an die Unfallstelle mitgenommen werden. Die Inhalationsgeräte enthalten eine Sauerstoffflasche, eine Dosierungseinrichtung mit Druckmesser, einen Schlauch und eine Atemmaske. Die Atemmaske wird dem Bewußtlosen aufgesetzt, so daß er, nachdem die Dosierungseinrichtung eingestellt ist, den reinen aus der Flasche ausströmenden Sauerstoff einatmen kann. Ist der Gasvergiftete bewußtlos und atmet er nicht mehr, so wird künstliche Atmung angewandt, wobei ebenfalls das Inhalationsgerät für eine Zufuhr von reinen Sauerstoff in die Lunge sorgt. Auch gibt es Wieder-

belebungsmaschinen, die selbsttätig eine künstliche Beatmung ausführen (siehe unter „Erste Hilfe“).

In diesem Zusammenhang sollen dem Bergmann einige Hinweise und Ratschläge erteilt werden, wie er sich für den Fall des Eingeschlossenseins in der Grube nach erfolgter Explosion zu verhalten hat.

Die Verhaltensmaßnahmen für eingeschlossene Bergleute ergaben sich aus der Not der Eingeschlossenen und sind demnach praktisch erprobt. Not ist erfinderisch, und das hat sich auch in vielen Fällen gezeigt. Es muß jedoch hierbei betont werden, daß diese Maßnahmen nur nicht immer und in jedem Falle Anspruch auf unbedingte Sicherheit haben können. Man bedenke nur, mit welcher Wucht und Schnelligkeit eine Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosion verläuft und mit welcher Schnelligkeit und Menge die Nachschwaden oder Brandgase durch den Wetterstrom in die Grubenräume eindringen. Der größte Sicherheitschutz wird mithin der sein, Grubenbrand und Explosionen überhaupt zu verhindern, welches durch eine vollkommene Verrichtung der Bergarbeit erreicht wird, oder sie im Keime zu ersticken oder sie an ihrer Ausdehnung und Auswirkung zu hindern.



Abb. 113. Vormarsch der Übungsmannschaft des Rettungstrupps auf der Teilssole



Abb. 114. Durchqueren eines Flözes, Gerät abgenommen

Die weiter unten noch näher erläuterten Verhaltensmaßregeln für eingeschlossene Bergleute kommen selbstverständlich nur für solche Eingeschlossenen in Frage, die nicht direkt mit der Explosion in Verbindung stehen, sondern die in entfernt liegenden Grubenräumen beschäftigt und dem Erstickungstod durch die abziehenden Gase ausgesetzt sind.

Aus den Schilderungen Geretteter geht eindeutig hervor, daß es eine Anzahl Mittel auf dem Wege der Selbsthilfe gibt, wenn der Eingeschlossene in erster Linie klaren Kopf, Ruhe und Ueberlegung walten läßt. Es ist aber auch durchaus verständlich, daß bei Wahrnehmung einer größeren Gefahr selbst beim stärksten Menschen eine Bestürzung ausbricht. Der Bergmann jedoch muß vor solchen Gefahren gewarnt sein, Mut und Besonnenheit an den Tag legen und erkannten Gefahren nicht ängstlich aus-

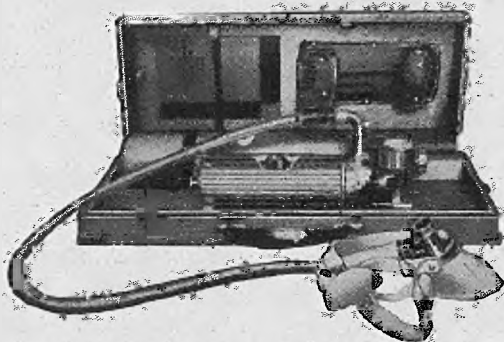


Abb. 115. Sauerstoffinhalationsgerät

weichen. Wer das Zerstörungswert in der Grube nach einer Explosion noch nicht gesehen hat, kann sich davon kein Bild machen, selbst dann nicht, wenn er Bergmann ist. In den Bergbau mit seinen auftretenden Naturgewalten gehören Bergleute, die, wie man sagt, ganze Kerle sind. Dant des Schaffensdranges unserer Wissenschaft, der Bergbautechnik und des freien Unternehmertums in Verbindung mit den erzieherischen Maßnahmen der D.M.G. wird es immer mehr gelingen, einen Bergmannsstand heranzubilden, der dem Kampf mit den Naturgewalten im Bergbau gewachsen ist.

Ein ruhiges und überlegenes Auffuchen der Fluchtwege ist die erste Vorbedingung zur Rettung eingeschlossener Bergleute, wobei ein Besonnener die Führung übernimmt. Manchem Kameraden konnte hierdurch auf dem Fluchtwege bei Rückzug in größeren Trupps Hilfe zuteil werden. Es empfiehlt sich, darauf zu achten, ob der Brand auf derselben oder einer höher oder tiefer gelegenen Sohle liegt, welches in den meisten Fällen durch die abziehenden Gase festgestellt werden kann. Auch die Untersuchung der Preßluftleitung auf ihre Unversehrtheit hat schon manchem eingeschlossenen Bergmann das Leben gerettet. Durch Ausströmenlassen von Preßluft werden die abziehenden Gase verdünnt und die Gefahr der Erstickung beseitigt.

Mut und Besonnenheit sind die Tugenden eines vollwertigen Bergmanns, die manchen Eingeschlossenen unter Tage gerettet haben. Darum:

Denke und handle danach!

D. Erste Hilfe bei Unglücksfällen im Bergbau

Die Ausbildung in der „Ersten Hilfe bei Unglücksfällen im Bergbau“ soll den Nothelfer in den Stand setzen, seinen verletzten Kameraden im Augenblick der Gefahr und Not bis zum Eintreffen ärztlicher Hilfe beizustehen. Die Tätigkeit des „Nothelfers“ beschränkt sich daher auch nur auf vorläufige Maßnahmen und darf sich niemals auf ärztliche Behandlung erstrecken.

Zu den wichtigsten Aufgaben des Nothelfers gehören:

1. Den Verletzten zu bergen und ihn so schnell wie möglich der ärztlichen Versorgung zuzuführen.
2. Notverbände anzulegen oder gebrochene Gliedmaßen für den Transport zu stützen.
3. Bei lebensgefährlichen Zuständen, wie Schlagaderblutungen oder tiefer Betäubung (Scheintod) sofort und sachgemäß eingreifen.
4. Alle Schädlichkeiten vom Verletzten fernzubalten, ihn zweckmäßig zu lagern und erforderlichenfalls zu erfrischen.
5. Den Zustand des Verletzten schnell überschauend zu erfassen und Ruhe- und Ueberlegung bei allen Maßnahmen walten zu lassen.

Von ärztlichen Autoritäten wissen wir, daß es am besten wäre, wenn jedem Verletzten die „Erste Hilfe“ durch einen Arzt zuteil werden könnte. Erfahrungsgemäß ist dieses jedoch im Bergbau nicht durchführbar. Die Oberbergämter als die oberste Aufsichtsbehörde für den Bergbau, haben daher für die „Erste Hilfe“ besondere Vorschriften erlassen, die für den Oberbergamtsbezirk Dortmund folgendes bestimmen:

„Auf jeder selbstständigen Betriebsanlage müssen Leute vorhanden sein, die in der „Ersten Hilfe“ durch einen Arzt ausgebildet worden sind (Heilgehilfen). In jeder Schicht muß ein Heilgehilfe sofort erreichbar sein.“

Unter Tage müssen in allen Steigerabteilungen in jeder Schicht Leute anwesend sein, die in der „Ersten Hilfe“ ausgebildet sind (Nothelfer). Es ist dafür zu sorgen, daß ein Arzt unverzüglich zugezogen werden kann.

Auf jeder selbstständigen Betriebsanlage muß über Tage ein Raum für die „Erste Hilfe“ (Verbandstube) vorhanden sein. Er darf zu anderen Zwecken nicht benutzt werden.

Unter Tage muß in jeder Steigerabteilung wenigstens ein Verbandkasten bereitgehalten werden; seine Obhut ist einem bestimmten Mann zu übertragen.

Ueber und unter Tage müssen geeignete Tragen in genügender Zahl und in zweckmäßiger Verteilung bereitgehalten werden. Auch ist dafür zu sorgen, daß Verletzte und Kranke mit Krankenkräftwagen fortgebracht werden können.

Der Bergwerksbesitzer hat jährlich durch einen von der Knappschaft oder der Knappschafts-Berufsgenossenschaft anerkannten Arzt feststellen zu lassen, ob die nach diesen Vorschriften über Tage zu treffenden Maßnahmen ausreichen. Der Befund ist dem Bergrevierbeamten anzuzeigen.“

Die in diesem Kapitel niedergelegten Grundsätze für Nothelfer beschränken sich nur auf das unbedingt Notwendige und sind den ärztlichen Vorschriften angepaßt worden. Gleichzeitig soll diese Aufklärung aber auch dazu beitragen, jeden Bergmann, insbesondere den Jungbergmann, über das Verhalten bei Verletzungen zu belehren. Die Erkenntnis über das richtige Verhalten bei Verletzungen wird manche bösen Folgen abwenden, ja Leben und Gesundheit der Bergmänner schützen und erhalten können.

Jeder Nothelfer und auch jeder Bergmann muß wissen, daß eine Wunde, und wenn sie noch so klein ist, niemals mit den Fingern berührt werden darf, weil hierdurch Krankheitskeime in die Wunde eindringen können, die Entzündung und Eiterung hervorrufen. Auch darf eine frische Wunde niemals durch Nothelfer oder durch den Verletzten ausgewaschen werden; selbst das Abwaschen in der Umgebung der Wunde birgt die Gefahr in sich, daß Krankheitskeime in die Wunde hineingespült werden.

Jede Wunde muß so schnell wie möglich mit dem keimfreien, trockenen Inhalt des Verbandpäckchens so zugedeckt werden, daß die keimfreie Schicht auf die Wunde zu liegen kommt. Unter keinen Umständen darf das Zu-

decken der Wunde mit altem Zeug oder dergleichen geschehen. Ist kein keimfreier Verband zur Stelle, muß die Wunde offen bleiben, denn die Luft ist fast frei von Krankheitskeimen und deshalb nicht zu fürchten. In diesem Falle bildet sich durch die Verbindung des Blutes mit der Luft eine Kruste, die als ein natürlicher Schutzverband wirkt.

Der Gebrauch von Sublimat, Karbolwasser und anderen Flüssigkeiten durch Nothhelfer ist verboten. Auch ist das Entfernen kleiner Kohlen-, Stein- oder Holzstückchen verboten, weil hierdurch ebenfalls Krankheitskeime in die Wunde gelangen können. Dies überläßt man besser dem Arzt, der für sachgemäße Weiterbehandlung sorgt.

Die leider allzu oft angewandte Selbstbehandlung bei kleinen Verletzungen ist schon manchem zum Verhängnis geworden. Selbst bei kleinsten Wunden ziehe den Nothhelfer zu Rate, denn er ist im Besitze des erforderlichen Verbandzeuges und in der zweckmäßigen Anlegung des Verbandes unterrichtet.

Das Verbandpäckchen

Das Verbandpäckchen besteht aus einer festen, wasserdichten Hülle und dem eigentlichen Verbandmaterial in Form einer Kompresse mit fester Mullbinde. Die Kompresse enthält eine starke Schicht Watte, die beiderseits mit mehreren Lagen Verbandmull bedeckt ist. Sie ist auf einem Ende der Mullbinde angenäht und zeigt eine rötliche Färbung, damit der Laie weiß, wie sie auf die Wunde zu legen ist. Binde und Kompresse sind besonders aufgerollt, durch einen dünnen Faden miteinander verbunden, damit man beim Lösen dieses Fadens nicht mit den Fingern die Innenseite der Kompresse berührt und sie damit ihrer Keimfreiheit beraubt. Abb. 116 zeigt das Verbandpäckchen in seiner äußeren Aufmachung, Abb. 117 das Öffnen desselben.

Nachdem das keimfreie Wundkissen des Verbandpäckchens auf die Wunde gelegt ist, wird die Binde so gewickelt, daß ein Abrutschen nicht erfolgen kann. Hierbei ist das zunächst liegende Gelenk zu berücksichtigen, das der Binde den besten Halt gibt. So legt man beispielsweise bei einer Finger-



Abb. 116. Verbandpäckchen



Abb. 117. Öffnen desselben

wunde die Binde um das Handgelenk, bei einer Oberarmwunde um das Schultergelenk bzw. am den Brustkorb, bei einer Kopfwunde um den Hals und bei einer Oberschenkelwunde um den Unterbauch und die Hüften.

Bei größeren Wunden, und wenn die Wunde durchblutet, werden mehrere Verbandpäckchen aufgelegt. Niemals darf der Verband durch den Nothelfer entfernt und erneuert werden; derselbe muß bis zur endgültigen Behandlung durch den Arzt liegen bleiben. Das erteilte Lob des Arztes über einen gut angelegten Nothverband wird aber auch ein Ansporn für den Nothelfer sein, seine Handlungsweise auf das genaueste und richtigste einzustellen.

Die am häufigsten auftretenden Wunden beim Bergmann sind:

1. **Fingerwunden.** Fingerwunden entstehen bei allen vorkommenden Arbeiten. Fingerverluste, verkrüppelte und versteifte Finger sowie zurückbleibende störende Narben sind die Folgen unrichtiger Behandlung frischer Fingerwunden. Durch sofortiges Verbinden wird die Wunde geschützt, die Folgen werden abgewendet. Selbst die kleinsten, oberflächlichen Finger-, Riß-, Schramm- und Quetschwunden müssen gegen Entzündung und Eiterung geschützt werden. Hier wird das Verbandpäckchen oft lästig empfunden und hinderlich bei der Weiterarbeit. Zur Bedeckung dieser kleinen Fingerwunden genügen schmale Gestepplasterstreifen (Lomoplast-Bund- u. Fingerverbände elastisch leisten hier gute Dienste). Die Anlegung dieser Verbände zeigen die Abb. 118, 119 und 120. Als Schutz kommt darüber ein Fingerring. Der Verband muß so lange liegen bleiben, bis die Wunde ausgeheilt ist. Bei klopfendem Schmerz unter dem Gestepplasterverband ist der Arzt in Anspruch zu nehmen. Abb. 121 zeigt die Anlegung eines Armverbandes.



Abb. 118 und 119, Fingerverband

2. **Zehenwunden.** Auch Zehenwunden dürfen nicht vernachlässigt werden. Strümpfe und Schuhe sind Träger gefährlicher Krankheitskeime. Unbeachtete Zehenwunden haben schon Wundstarrkrampf hervorgerufen, nachdem der Erreger durch die vernachlässigte Wunde eingedrungen war. Das keimfreie Verbandpäckchen leistet auch hier den zuverlässigsten Schutz, genau wie für jede andere Wunde im Bereich des Beines. Gehen und Laufen mit frischen Beinwunden ohne genügenden keimfreien Verband fördern das Eindringen der Krankheitskeime in die Wunde.



Abb. 120.
Fingerverband.

3. Wunden, die mit einem spitzen oder scharfen Gegenstand (Beil, Spitz-eisen, Hackenspiße, Meißelspiße usw.) verursacht worden sind, sind meistens klein und unscheinbar, durch ihre Tiefe aber desto gefährlicher. Die Krankheitskeime können tief in die Gewebe des Gliedes eindringen und schwere Entzündung und Krankheit verursachen. Darum Vorsicht bei diesen Wunden und besonders dann, wenn sie sich in der Nähe eines Gelenkes (Knie-wunden) befinden; sie sind lebensgefährlich. Anlegen eines trockenen, keim-freien Verbandes und sofortiger Abtransport ins Krankenhaus sind die Maßnahmen zur Rettung des Verletzten.

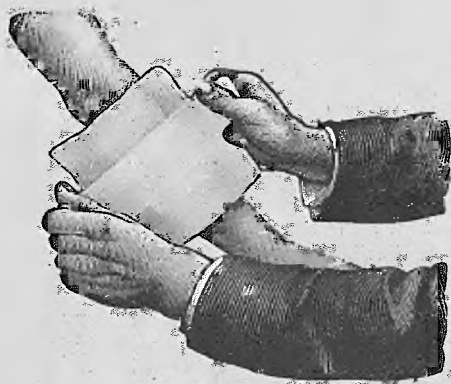


Abb. 121. Armerverband

4. Kopfwunden. Bei Kopfwunden kommt es durch die Verklebung des Blutes mit dem Haar häufig zu einer Vernachlässigung der Wunde. Die eindringenden Krankheitskeime können bis zur Gehirnhaut vordringen und dadurch den Tod des Verletzten herbeiführen. Auflegen eines keimfreien Verbandpäckchens und die Zuführung in ärztliche Behandlung ist drin-gendes Gebot.

5. Augenverletzungen. Bei Augenverletzungen soll der Nothelfer nichts anderes unternehmen, als das verletzte Auge mit einem Schutzverband aus dem Verbandpäckchen bedecken. Abb. 122 zeigt einen Augenverband. Da



Abb. 122. Augenverband

bekanntlich bei einem verletzten Auge jegliche Bewegung des gesunden Auges sich auf das verletzte überträgt, empfiehlt es sich, beide Augen zu verbinden. In diesem Falle muß der Augenverletzte geführt werden. Versuche nicht, Fremdkörper aus dem Auge zu entfernen; es gelingt in den meisten Fällen doch nicht, sondern verschlimmert das Uebel. Hier hilft nur die Kunst des Augenarztes.

6. Wunden im Bereich des Brustkorbes. Wunden im Bereich des Brustkorbes sind besonders dann als gefährlich anzusehen, wenn sie durch einen Sprengschuß verursacht worden sind. Es ist dann damit zu rechnen, daß auch innere Verletzungen vorliegen. Die Anlegung eines keimfreien, trockenen Verbandes und sofortiger Abtransport ins Krankenhaus ist die einzige Rettung des Kameraden.

7. Wunden im Bereich der Bauchgegend. Das unter 6 Gesagte gilt auch hier, weil nie bekannt ist, ob Teile der Bauchhöhle verletzt sind. Außerdem ist bei diesen Verletzten noch darauf zu achten, daß keinerlei Flüssigkeiten zum Trinken gereicht werden. Stellt sich bei Bauchverletzten Aufstoßen, Brechreiz und Erbrechen ein, damit sind dieses Anzeichen schwerster Gefahr. Beschleunigte Entlieferung ins Krankenhaus kann vielleicht das Leben des Verletzten retten.

8. Brandwunden. Brandwunden entstehen durch Ausplagen der Brandblasen. Es ist verboten, Brandblasen durchzustechen; auch dürfen sie nicht mit dem Finger berührt werden. Keimfreier, trockener Verband; auch „Wibbala-Brandbinde“ und „Wibbala-Brandpflaster“ haben sich gut bewährt. Bei größeren Verbrennungen an Brust oder Bauch wird überhaupt kein Verband angelegt. Um den Verbrannten gegen den schädlichen Wärmeverlust zu schützen, stellt man eine Reisbahre über ihn, die mit einer Wolldecke abzudecken ist. Bedingung: Schnelle Zuführung in ärztliche Behandlung.

Körperverletzungen ohne Wunden, die durch Gewalteinwirkung stumpfer Gegenstände, wie Schlag mit dem Treibfäustel oder Hammer beim Stempel-schlag, durch die Pressfange beim Abtreiben des Stoßes, durch Fall auf

Bauch oder Kopf verursacht worden sind, sind stets als gefährlich anzusehen. Schwächegefühl, Schmerz und Erbrechen weisen darauf hin, daß innere Verletzungen eingetreten sind. Sofortiger Abtransport zum Krankenhaus ist dringend geboten.

Bei Wunden an den oberen und unteren Gliedmaßen wird die Stillung des Blutes dadurch unterstützt, daß das Glied hochgehoben wird. Abschnüren und Abbinden darf nur bei Schlagaderblutungen vorgenommen werden, ist hier sogar notwendig. Sie muß immer so erfolgen, daß der vom Herzen kommende Blutstrom vor der verletzten Stelle unterbrochen wird.

Eine Schlagaderblutung erkennt man daran, daß das Blut aus der Wunde stoßweise herausgeworfen wird.

Das Zudrücken von Hand geschieht in der Weise, daß der Helfer seine beiden Daumen parallel nebeneinander legt und sie wie einen queren Hebel fest gegen die in Frage kommende Stelle drückt. Das Abbinden geschieht mit einem Gummischlauch oder, wenn ein solcher nicht zur Stelle ist, mit dem Hosenträger. Man verwende zum Abbinden keinen Schiefleuchtungsdrabt oder Stordel, da dieses Material die Haut einschnürt. Die Abbindung darf höchstens zwei Stunden bestehen bleiben. Eine längere Zeit birgt die Gefahr des Absterbens in sich.

Die Schlagader am Arm verläuft an der Innenseite des Oberarmes, an der Stelle, wo die innere Knochnaht liegt. Die Hauptschlagader für das Bein verläuft durch die Mitte der Leiste. Ein Verletzter mit abgebundener Schlagader ist so schnell wie möglich dem Arzt zuzuführen. Schnelle Tat ist hier besser als unnötiger Rat!

Der Knochenbruch

Merkmale eines Knochenbruchs sind: Starker Schmerz, Geschwulst, unnatürliche Beweglichkeit und die Unmöglichkeit, die Gliedmaße aus eigener Kraft zu bewegen.

Beim Knochenbruch unterscheidet man den einfachen und den komplizierten Knochenbruch. Der Unterschied besteht darin, daß der einfache Knochenbruch ohne und der komplizierte mit einer Wunde auftritt. Letzterer ist dadurch gefährlicher, weil durch die Wunde Krankheitskeime in die Tiefe des Knochens und Knochenmarks eindringen, die in kurzer Zeit Gesundheit und Leben des Verletzten vernichten können. Zuerst ist die Wunde mit einem keimfreien, trockenen Verbandpäckchen zu bedecken; dann ist der Bruch zu schienen, d. h. durch Festlegen unbeweglich zu machen. Man benutzt hierzu — wenn möglich — vorbereitete Schienen (z. B. Kramer-Gitterschienen). Sind solche nicht zur Stelle, so behilft man sich mit irgendeinem starren Gegenstand (Hackenstiel, Verzugspitze, Brett u. ä.). Die Schienen werden so angelegt, daß das gebrochene Glied über seine Gelenke hinaus mit den benachbarten Gliedern so verbunden ist, daß eine Lageveränderung nicht eintreten kann. Die Schienen werden über den Kleidern der gebrochenen Glieder angelegt, wobei jegliches Ziehen oder Geraststellen der

Bruchstelle unter allen Umständen zu vermeiden ist. Das Anlegen der Schienen richtet sich nach der betreffenden Bruchstelle, ob Vorderarm-, Oberarm-, Untersehenkel- oder Obersehenkelbruch vorliegt. So genügt beispielsweise bei Armbrüchen stets eine Kramersche Schiene, während bei Beinbrüchen immer zwei Schienen erforderlich sind. Bei Armbrüchen ist das Ellenbogengelenk in rechtwinkliger Beugestellung zu halten. Die Schiene verläuft dann beim Vorderarmbruch von den Fingerspitzen bis zur Mitte des Oberarmes. Sie muß dabei rechtwinklig dem Ellenbogen angepaßt sein. Nach Befestigung der Schiene wird der Arm in ein Armtuch getragen, das im Nacken geknotet ist. Beim Oberarmbruch ist die Schiene vom Nacken über das Schultergelenk sowie über das Ellenbogengelenk bis zu den Fingerspitzen anzulegen. Die Schiene muß demnach zweimal rechtwinklig gebogen werden, und zwar für das Schulter- und Ellenbogengelenk. Beim Untersehenkelbruch müssen beide Schienen von der Fußsohle bis zur Obersehenkelmitte in Streckstellung des Beines angelegt werden, während beim Obersehenkelbruch die Schienen an der Außenseite von der Fußsohle bis zu den Rippen und die Schiene an der Innenseite von der Fußsohle bis in die Dammgegend verläuft. Dabei ist das Hüft- und Kniegelenk durch zwei Hilfschienen festzuhalten, und zwar verläuft die dritte Schiene von der Kniekehle über die Mitte der Leiste bis zum Unterbauch, und die vierte, bogenförmig zurechtgemachte Schiene verläuft quer über den Unterbauch von dem rechten zum linken Hüftgelenk und hält auf diese Weise die Außen- und Vorderschienen zusammen.

Bestehen Zweifel über einen vorliegenden Knochenbruch, dann ist der Verletzte so zu behandeln, als wenn ein richtiger Knochenbruch vorläge. Dasselbe gilt für die Verrentungen, wobei dieselben Verbände wie bei Knochenbrüchen zur Anwendung gelangen.

Knochenbruchverletzte sind unverzüglich dem Krankenhause zuzuführen.

Eine weitere sofortige Hilfe erfordert ein Tiefbetäubter oder Scheintoter. Hier hat der Nothelfer sofort die künstliche Wiederbelebung anzuwenden, wenn nicht sichtbare Anzeichen des Todes, wie Starre der Gliedmaßen, Flecken auf Brust und Bauch — die sich 1–2 Stunden nach Eintritt des Todes zeigen —, Glanzlosigkeit des Auges, erkennbar sind. Für den Nothelfer kommt die künstliche Beatmung von Hand in Frage. Sie hat den großen Vorteil, daß sie sofort an Ort und Stelle ohne jedes Hilfsmittel vorgenommen werden kann. Die künstliche Beatmung geht in folgender Weise vor sich:

Vor dem Beginn der Wiederbelebung sind alle Hindernisse in den Luftwegen, Nase und Mund, wie Priem, künstliches Gebiß, Schlamm, Sand usw. zu entfernen. Dieses läßt sich am ehesten bei tiefhängendem Kopf erreichen. Außerdem hat diese Kopfstellung noch den Vorteil, daß die Zunge nicht zurücksinken, den Kehlkopf verlegen und damit die Luft absperrern kann. Sollte dennoch bei dieser Kopflagerung das Gesicht blau anlauen, dann muß die Zunge hervorgeholt und festgehalten oder am Kinn festgebunden werden.

Unter die Schulterblätter wird eine Rolle (zusammengewickelter Rock, Stempel usw.) von etwa 20–30 cm Höhe geschoben, so daß der Kopf tief herunterhängt und auf die Seite gedreht werden kann. Oberhalb des Kopfes ruht der Nothelfer, faßt die Arme des Bewußtlosen oberhalb des Ellenbogens so an, daß die Daumen an der Innenseite der Arme liegen. Jetzt führt er die so gefaßten Arme nach hinten und oben, daß sie beiden Seiten und oberhalb des Kopfes zu liegen kommen. Mit einem letzten Ruck drückt er sie tief herunter, so daß die Ellenbogen den Boden berühren. Nun wechselt der Nothelfer die Haltung seiner Hände. Er faßt die Unterarme des Tiefbetäubten dicht unterhalb der Ellenbogen so, daß die Daumen an der Innenseite und die vier anderen Finger an der Außenseite liegen. So werden die Arme des Bewußtlosen nach vorn auf den Brustkorb zurückgeführt, um dann auf Brustbein und Rippen einen kräftigen Druck nach hinten gegen die Wirbelsäule auszuüben. Diese letzte Bewegung stellt die Ausatmung dar, die zuerst beschriebenen Handgriffe ahmen die Einatmung nach. Diese Bewegungen hat er ruhig und bestimmt acht- bis zehnmal in der Minute durchzuführen, und zwar so lange, bis er die ersten Atemzüge des Scheintoten wahrnimmt. Die ersten Anzeichen des wiederkehrenden Lebens sind: Zuckungen im Gesicht, Augenaufschlag und leichte Rötung der Lippen. Die künstliche Atmung muß weiter fortgesetzt werden, bis der Wiedererwachende selbsttätig und stark ein- und ausatmet.

Wirsten oder Streichen der Fußsohle, Beprengen mit kaltem Wasser, lautes Anrufen, können als Reizmittel auf den Scheintoten einwirken. Die Einspritzung von Lobelin fördert die Herztätigkeit. Der Nothelfer muß sich aber stets vor Augen halten, daß alle diese Mittel keineswegs die künstliche Beatmung ersetzen können, sondern diese muß unentwegt weiter durchgeführt werden.

Der Nothelfer soll sich bei seiner Tätigkeit nach folgenden Gesichtspunkten richten:

Der Verletzte ist so schnell wie möglich aus dem Gefahrenbereich zu entfernen. Bei einem durch elektrischen Strom Verletzten, der noch mit der Starkstromleitung in Berührung steht, ist zuerst der Strom auszuschalten. Ist die Möglichkeit der Stromausschaltung nicht gegeben, so versuche man, den Verletzten mittels einer Holzstange von der Leitung zu befreien, wobei für eine gute Isolierung Sorge zu tragen ist.

Das Anlegen des Nothverbandes soll nach Möglichkeit sofort an der Unfallstelle oder in deren Nähe erfolgen.

Ferner gilt allgemein für die „Erste Hilfe“:

Die erforderlichen Hilfsmittel für die Behandlung von Verletzten sind so aufzubewahren, daß sie schnellstens zur Unfallstelle gebracht werden können.

Die als Nothelfer ausgebildeten Leute sind in der Grube so zu verteilen, daß sie innerhalb des ihnen überwiesenen Bezirks jederzeit sofort zur Hand sind.

Die zur Beförderung von Verletzten bestimmten Tragen sind unter Tage so aufzubewahren, daß sie möglichst rasch der Unfallstelle zugeführt werden können.

Verbandstoffe und sonstige Hilfsmittel sollen unter Tage in erreichbarer Nähe und der Aufsicht eines zuverlässigen Arbeitskameraden unterstellt sein.

Jede Steigerabteilung soll einen Verbandkasten oder eine Verbandbüchse oder Verbandtrommel, die zweckmäßig in der Revierbude aufbewahrt wird, besitzen. Der Verbandkasten soll etwa 65 cm lang, 30 cm hoch, 25 cm breit und innen mit Blech ausgeschlagen und mit einer Filzdichtung versehen sein. Der Kasten soll eine Decke zum Zudecken des Verletzten, 15 bis 20 Verbandpäckchen, 6 dreieckige Tücher, Stroh und Hanfseile, einige Mullbinden, Zellstoff zum Polstern der Schienen, einige Abbindegurte, Heftpflaster in einer Blechdose, Fingerlinge und 6 bis 8 Schienen enthalten.

Außer diesen echten Verbandkästen gibt es eine Anzahl von Verbandbüchsen, die von der Knappschaft-Berufsgenossenschaft begutachtet, anerkannt und empfohlen sind. Der für alle Fälle zusammengestellte Inhalt entspricht den Vorschriften. Wegen ihres leichteren Gewichts besitzen diese Trommeln oder Büchsen noch den Vorteil, daß ihre zylindrische Form einen bequemen Transport in engen Grubenräumen zuläßt.

Von besonderer Bedeutung ist die Vergung und der Transport von Verletzten. Erfolgt die Vergung in einem Abbaustreb oder in einer zu Bruch gegangenen Strecke, dann ist zuerst für gute Sicherung des Transportweges Sorge zu tragen, d. h. der Ausbau muß entweder erneuert oder verstärkt werden. Der Transport eines Schwerverletzten aus einem Abbaubetrieb erfolgt, vornehmlich in dünnen Flözen, am zweckmäßigsten mit der Schleifbrettrage oder mittels des Schleifkorbes.

Die Mulde des Schleifkorbes besteht aus Aluminium, die Kufen, die Tragrohre und die ausziehbaren Holme aus nichtblechem, feuerverzinktem Stahlrohr. Daher ist der Schleifkorb rostfester und abwaschbar. Diese Eigenschaft verleiht dem Schleifkorb eine besondere Wirtschaftlichkeit im Grubenbetrieb. Er ist der Rostgefahr entzogen und hält somit den Einflüssen der nassen und feuchten Grubenluft besser stand als eine Trage aus Eisen oder in Verbindung mit Holz.

Der Verletzte wird an der Unfallstelle so in diese Trage gelagert, daß ein Herausfallen nicht möglich ist. Die Schienung des Verletzten in der Mulde erfolgt durch 4 bis 6 Hanfgurte, mit Lederriemen und Schnallen in der unteren Rippengegend, an den Oberschenkeln, an dem oberen und unteren Teil der Unterschenkel sowie durch zwei gepolsterte Achselgurte. Alle Schienungsmittel sind fest, aber leicht auswechselbar angebracht. Sanftes Anziehen der Riemen bewirkt eine vorzügliche Schienung.

In Streben mit flacherem Einfallen läßt man den Schleifkorb auf das Liegende abgleiten, während man bei steilerem Einfallen oder in einem Stapel die Trage, an einem Seil befestigt, herunterläßt (siehe Abb. 123).

Der Schleifkorb bietet besonders in dünnen, flachen und steilen Flözen Gewähr für einen ordnungsmäßigen Transport von Schwerverletzten. Die Länge des Schleifkorbes ist derart bemessen, daß er in ein Krankenauto eingeschoben werden kann. Hierdurch wird jegliches Umlagern des Verletzten, welches sich äußerst ungünstig auswirkt, vermieden. Das Gewicht



Abb. 123. Transport eines Schwerverletzten in einem Stapel mittels des Schleifkorbes.

des Schleifkorbes beträgt nur 25 Kilo. Der Schleifkorb ist das idealste Transportgerät Schwerverletzter, während das Schleifbrett nur ein Notgerät ist. Im Bergbau muß Grundsatz sein: Die Tragbahre wird zum Verletzten und nicht der Verletzte wird zur Tragbahre geschafft!

Die Träger müssen im Wechselschritt, niemals im Gleichschritt gehen, weil ersterer ein ruhiges und gleichmäßiges Tragen ermöglicht, während der Gleichschritt eine schaukelnde Bewegung der Tragbahre hervorruft, die dem Verletzten Schmerzen verursacht.

Zusammenfassend muß nochmals gesagt werden, daß der Nothelfer sich auf die Maßnahmen beschränken muß, die ihm am Verletzten erlaubt sind. Diese sind dann aber auch mit aller Konsequenz und Energie durchzuführen. Weichliches Benehmen des Nothelfers führt zu unsicheren Handlungen, die dem Verletzten mehr Schaden als nützen. Durch die gewissenhafte Ausübung der „Ersten Hilfe“ trägt der Nothelfer an der Pflege echten Kameradschaftsgeistes bei, die sich im Bergbau stets und zu allen Zeiten bewährt hat.

Verantwortungs- und Pflichtbewußtsein sind die erforderlichen Tugenden, ohne die es keine zuverlässige „Erste Hilfe“ gibt.

Nothelfer, seid euch der großen Verantwortung bewußt!

Die Erhaltung der vollen Arbeitsfähigkeit ist jeden Bergmanns heilige Pflicht. Darum Bergmann, befolge die Anordnungen des Nothelfers; er ist dir Freund und Helfer!



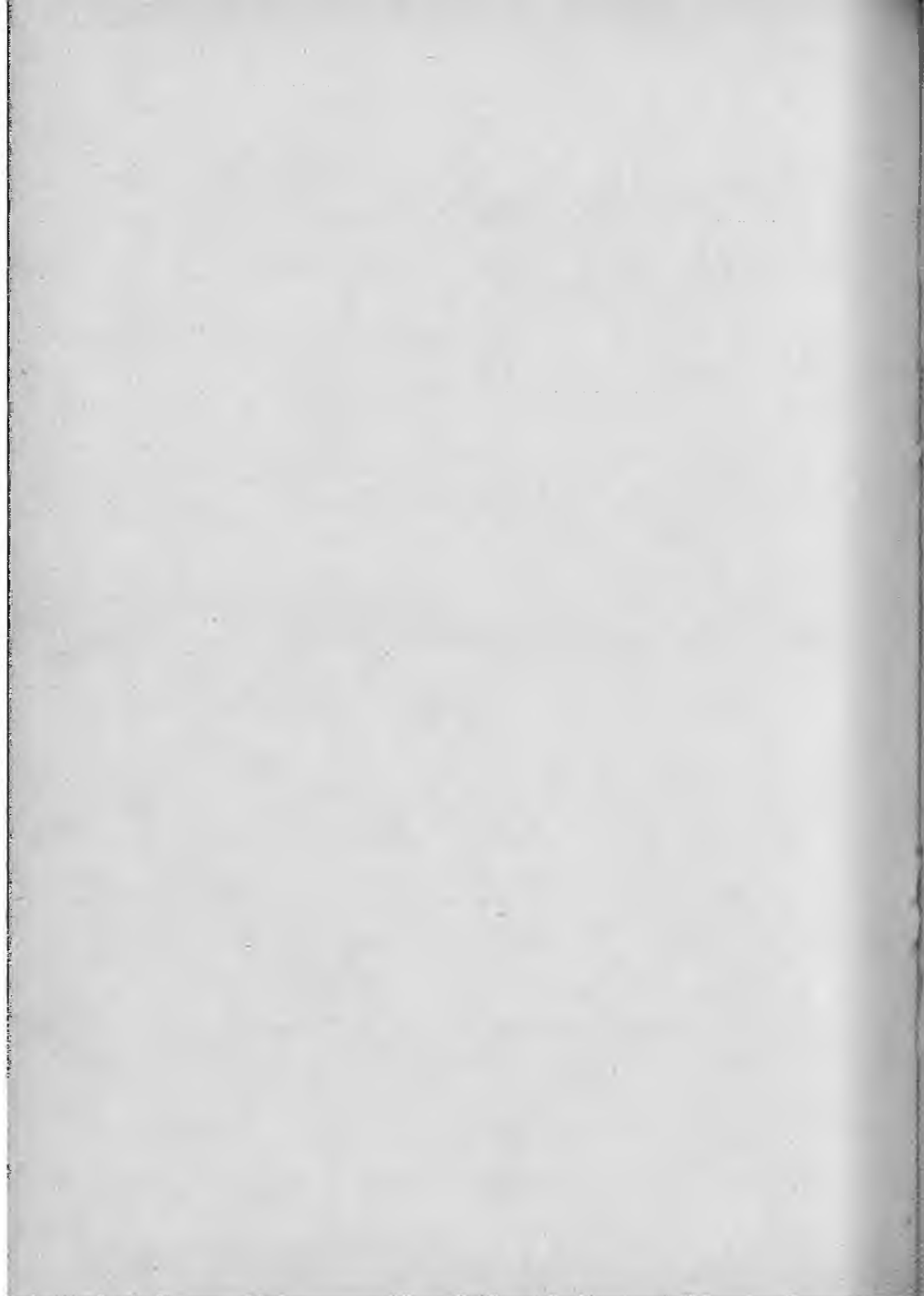
Alle Gefahren, selbst Gruben-Explosionen



verhütet der
Bergmanns-Katechismus

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A) Die vollkommene Verrichtung der Bergarbeit	3
I. Stahlf Streckenausbau im Bergbau	3
1. Allgemeines	3
2. Stahlf Streckenausbau aus Pofaleisen	7
3. Stahlf Streckenausbau aus Breitflanschträgern	24
4. Stahlf Streckenausbau aus symmetrischen Profilen	34
5. Stahlf Streckenausbau aus U-Eisenprofilen	38
6. Stahlf Streckenausbau aus Altschienen	40
7. Stahlf Streckenausbau aus Louffaint-Heinmann-Profilen	44
8. Eisenpolygonausbau	54
II. Sicherheitliche und wirtschaftliche Schiebarbeit im Bergbau	68
III. Bekämpfung der besonderen Gefahren des Bergbaues	88
1. Schlagwetterbekämpfung	88
2. Kohlenstaubbekämpfung	101
3. Kohlen säurebekämpfung	109
4. Kohlenoxydbekämpfung	111
5. Gruben- und Flözbrandbekämpfung	113
6. Gebirgsschlagbekämpfung	118
IV. Fortschritte im Kampf gegen die Berufskrankheiten des Bergmannes	120
1. Siltitosebekämpfung	120
2. Bekämpfung der Erkrankungen der Muskeln und Gelenke des Bergmannes	138
3. Bekämpfung des Augenzitterns der Bergleute	143
4. „Mehr Licht vor Ort“	144
B) Wetterführung im Bergbau	148
C) Rettungsweisen im Bergbau	151
D) Erste Hilfe bei Unglücksfällen im Bergbau	160



Bergmanns-Katechismus

III. Teil

Die moderne Technik im Dienst
der Unfallbekämpfung und Leistungssteigerung



Von J. & W. Meyer, Abteilungs- und Obersteiger a. D.

Verlag und Vertrieb: J. Meyer, Essen, Franz-Seldte-Straße 8
Reichschrifttumskammer vom 8. März 1935, Nr. 2142.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das
der Uebersetzung in fremde Sprachen

I. Die technischen Werkzeuge und Maschinen im Bergbau

1. Allgemeines

Wie auf allen Gebieten des Lebens, so sucht auch im Bergbau der Mensch sich durch Maschinen das Arbeiten leichter zu machen. Der III. Teil des Bergmanns-Katechismus soll darum aufzeigen, welche Fortschritte diese Bestrebungen bisher gemacht haben. An technischen Werkzeugen und Maschinen wird gezeigt, wie diese dem menschlichen Organismus angepaßt sein müssen, um zu einem wirklichen Diener und Helfer zu werden.

Es hat Zeiten gegeben, wo ein heißer Streit über den Wert und den Erfolg der Technisierung und Mechanisierung unter Tage entbrannt war. Er konnte nur dadurch entstehen, weil einmal die Zahl der hergestellten und angebotenen Maschinen übertrieben groß war, weil zweitens die Voraussetzungen zur Benutzung maschineller Hilfsmittel häufig zu wenig von technischen Berechnungen aus geschaffen wurden, und drittens, weil man schließlich an einzelnen Stellen im Bergbau aus dem Willen zur unbedingten Rationalisierung heraus die Mechanisierung tatsächlich zu weit getrieben hatte, man war — vielleicht unbewußt — über das Ziel hinausgeschossen.

Im Bergbau ist zu berücksichtigen, daß die Vervollkommnung einer einzelnen Maschine zu einem brauchbaren, als ideal zu bezeichnenden Universal-Werkzeug schwierig, wenn nicht gar gänzlich unmöglich ist, weil die Wünsche und Anforderungen auf Grund der unzählig verschiedenen bergmännischen Verhältnisse unter Tage zu verschiedenartig gelagert sind und weil schließlich die örtlichen Verhältnisse — z. B. durch unvorhergesehene Störungen — sich zu jeder Zeit ändern können.

Einen gewaltigen Anstoß zur Technisierung und Mechanisierung erhielt der Steinkohlenbergbau durch die Verhältnisse auf dem Gebiete der Kraftstromerzeugung um die Mitte der 20er Jahre.

Die Elektrizitätswirtschaft, d. h. die Versorgung deutschen Landes mit elektrischem Strom, hat in den letzten Jahrzehnten den größten und schnellsten Aufschwung genommen. Während kurz vor dem Weltkriege, im Jahre 1913, in Deutschland insgesamt nur 7 Milliarden Kilowattstunden erzeugt wurden, waren es 1925 schon 20,3 und 1929 sogar 30,7 Kilowattstunden, so daß die Stromerzeugung in dem kurzen Zeitabschnitt von 16 Jahren um das Viererhalbfache zugenommen hat. Es wurde untersucht, welche Kraftquellen an diesem Aufschwung beteiligt waren, und wie groß der Anteil der Steinkohle an der Gesamtstromerzeugung war. Trotz der Stromerzeugungsteigerung vom Jahre 1925 bis 1929 von etwa 20 Milliarden Kilowattstunden auf etwa 30 Milliarden, war der Anteil der Steinkohle in demselben Zeitraum von 37,5 Prozent auf 36,7 Prozent zurückgegangen, während der Anteil der Braunkohle von 34 Prozent auf 39 Prozent gestiegen war. Die Braunkohle hatte demnach in dieser Zeit-

spanne die Steinkohle überflügelt. Auch waren andere Energieträger, wie Benzin, Petroleum, Erdöle (Braunkohlenteeröl) an der Verdrängung der Steinkohle bei der Stromerzeugung beteiligt. Die Regierungen zur damaligen Zeit zeigten kein Verständnis für die Lage des deutschen Steinkohlenbergbaues. Im Gegenteil, man stand in dieser Zeit kurz vor dem Abschluß, den Strom für Deutschland aus Norwegen, mit seinen gewaltigen Wasserkräften, zu beziehen, wobei trotz der großen Entfernung eine Leistung von 750 000 Kilowattstunden nach Deutschland übertragen werden sollte, bei einem Preis von nur 1,5 Pfennig, wenn eine Benutzungsdauer von 6500 jährlichen Betriebsstunden zugrunde gelegt würde. Dieser Plan des zusätzlichen Strombezuges Deutschlands aus norwegischen Wasserkräften wurde dann durch das Eingreifen einiger Geheizer, national gesinnter Wirtschaftsführer auf einer Weltkonferenz endgültig begraben.

Es ist wohl jedem Bergmann verständlich, daß die Gewinnungskosten der Steinkohle größer sind als die der Braunkohle. Daher wird auch ein Kraftwerk in der Nähe eines Braunkohlengebietes geringere Erzeugungskosten haben, als ein Kraftwerk, welches außerhalb dieses Gebietes liegt und als Kraftquelle Steinkohle benutzt.

Weitere Kraftquellen eines Landes sind, wie schon erwähnt, die Wasserkräfte, die insbesondere bei großem Gefälle verbilligte Stromerzeugung für die Elektrizitätswirtschaft bieten und als ewige Kraftquellen anzusprechen sind. Diese verbilligten Kraftquellen dürfen unter keinen Umständen der Allgemeinheit auf Kosten teurerer Steinkohle vorenthalten werden. Selbst Amerika mit seinem gewaltigen Kohlenreichtum erzeugt heute 40 Prozent seines gesamten Energieverbrauchs an Elektrizität aus seinen Wasserkräften. Wasserkräfte als Kraftquellen für die Stromerzeugung ermöglichen die relativ hohen Baukosten für Talsperren, Speicher, Hochbassin und Wasserkraftwerke auf sehr lange Zeit umzulegen und zu amortisieren.

Alle diese Tatsachen, die noch ein weiteres Absinkenlassen des Steinkohlenanteils befürchten ließen, haben dem Bergmann die Frage aufgedrängt: Wie können wir die deutsche Steinkohle wieder wirksam mit anderen Energieträgern in Wettbewerb treten lassen und zweitens, durch welche Mittel können wir ihre Beteiligung an der Energiewirtschaft wieder erhöhen?

Um dieses Problem in damaliger Zeit einer Lösung zuzuführen, mußten in der deutschen Steinkohlenwirtschaft neue Wege beschritten werden, die nur in einer Verbilligung der Gesteinskosten der Steinkohle bestehen konnte. Daß diese Verbilligung aber nur durch eine Leistungssteigerung möglich war, war allen hieran Beteiligten von vornherein klar. Eine weitere Kraftanstrengung des Bergmanns war weder möglich noch zulässig und man versuchte die Leistungssteigerung durch stärkeren Maschineneinsatz zu erreichen.

Die Lösung der zweiten Frage ist in der im Jahre 1937 erfolgten Gründung der Steinkohlen-Elektrizitäts-AG, mit dem Sitz im Ruhrrevier, gefunden worden. Diese Gesellschaft errichtet eigene Kraftwerke auf Steinkohlenbasis, die den erzeugten Strom an die Elektrizitätswerke abgeben.

Gleichzeitig dient diese Maßnahme aber auch den Zechen zur Streckung des regelmäßigen Belastungszuwachses an minderwertigen Kohlenforten. Diese schwer absehbaren minderwertigen Kohlenforten werden nun zur stärkeren Krasterzeugung herangezogen, wodurch die Kohle mit den hochwertigen Produkten für die chemischen Verfahren zur Benzingerwinning frei werden. Mitbin steht die Gründung der Steinkohlen-Elektrizitäts-AG. mit den Zielen des zweiten Vierjahresplanes im Einklang und kann aus diesem Grunde als wohlgelungen bezeichnet werden.

Nach der Reichstagsrede des Führers vom 20. Februar 1938 wissen wir, daß der nationalsozialistische Staat nach Beseitigung der Arbeitslosigkeit nunmehr in eine neue Phase der nationalen Produktion eintritt. Hierzu führte der Führer folgendes aus:

„Jetzt ist es die Aufgabe, die primitiven Arbeitsmethoden langsam zu ersetzen durch verbesserte, vor allem technisch vervollkommnete. Es muß unser Ziel sein, den hochwertigen deutschen Arbeiter immer mehr von der Arbeit wegzuziehen und einer hochwertigen Tätigkeit zuzuführen. Die primitivste Arbeit aber wollen wir der durch die hochwertigen Arbeit geschaffenen Maschine überlassen.“

Daher auch die Forderung, die wir heute an jede Maschine stellen, daß sie ein nützlicher und helfender Diener des Menschen sein muß, die quälende Arbeitslasten erleichtert, die Arbeitsverhältnisse verbessert und dadurch die schaffenden Menschen freudiger stimmt. Darum muß auch jede Bergwerksmaschine stets aus praktischen Bedürfnissen heraus entstehen. Sie gilt erst dann als vollkommen, wenn der Bergmann, der damit umzugehen hat, in diesem Erzeugnis einen guten und helfenden Arbeitskameraden erblicken kann. Aus dem zwingenden Bedürfnis heraus, Maschinen und technische Hilfsmittel zur Erhaltung der Arbeitskraft des Bergmanns und der Leistungssteigerung zu schaffen, begrüßen alle im Bergbau Tätigen den technischen Fortschritt. Ein Volk, das es versteht, sich die moderne Technik zunutze zu machen, behauptet seinen Lebenswillen und schützt die Arbeitskraft. Wichtig angewandte Technik, wobei der Mensch im Vordergrund des Geschehens steht, schafft neben materielle auch ideelle Werte.

Trotz der Vielseitigkeit des Bergbaubetriebes ist es dem menschlich unvollkommenen Geist in treuer Zusammenarbeit von Techniker und Bergmann gelungen, brauchbare Maschinen und technische Hilfsmittel für den Bergbau zu schaffen, die das richtige Verhältnis von „Mensch und Maschine“ darstellen. Im Bergbau haben vervollkommnete Maschinen und technische Werkzeuge den Beweis erbracht, daß sie wohl in der Lage sind, dem Bergmann die Arbeit zu erleichtern und den Arbeitsplatz sicherer zu gestalten.

Allerdings setzt jeder Maschineneinsatz im Bergbau den sicheren Umgang mit ihnen voraus, d. h. der Bergmann muß sich über die Wirkungsweise des technischen Werkzeuges oder der Maschine im klaren sein, denn erst die technische Beherrschung bietet die Gewähr für einen sicheren Umgang. 80 Prozent der durch Maschinen und Werkzeuge hervorgerufenen Unfälle sind auf diese Unkenntnis zurückzuführen, während nur 20 Prozent

auf das Schuldkonto der Unvollkommenheit kommen. Es ist daher für den Bergbau Bedingung, daß nur vollwertig ausgebildete Gefolgschaftsmitglieder eines Betriebes mit der Wartung und mit dem Umgang von Maschinen zu betrauen sind.

Von den technischen Werkzeugen und Maschinen, die bei der Kohलगewinnung zum Einsatz gelangen, steht an erster Stelle der Abbauhammer, den man heute auf Grund seiner verbesserten Konstruktion als einen Freund des Bergmanns bezeichnen darf.

2. Der Abbauhammer

Verfolgt man die Entwicklung der Kohलगewinnung in den letzten Jahrzehnten, dann gelangt man zu der Erkenntnis, daß der Abbauhammer im Untertagebetrieb gar nicht mehr wegzudenken ist. Was würde der Bergmann wohl sagen, wenn man ihm den Abbauhammer fortnehmen und die Kern- oder Schrämhaxe wieder in die Hand drücken wollte?

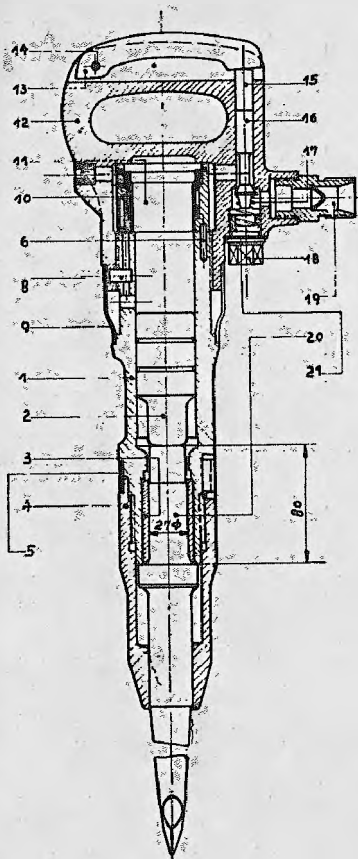
In hohem Maße ist die Unfallsicherheit und Wirtschaftlichkeit der Betriebe durch den Abbauhammer beeinflusst worden. Die sichere Gestaltung des Arbeitsplatzes, die Erleichterung der Hereingewinnung der Kohle, verbunden mit einer höhern Leistung auf Kosten der Maschine (Abbauhammer) rechtfertigt den Einsatz dieses technischen Werkzeuges.

Der Abbauhammer hat das Hauen der Kohle aus dem „Ganzen“ mit der Keilhaue verdrängt. Heute findet die Keilhaue nur noch Verwendung in weicher Kohle und bei Hilfsarbeiten, wie Stempelschlag usw.

Die Arbeit mit der Keilhaue zeitigte in weicher Kohle durchaus befriedigende Ergebnisse. In fester Kohle waren die Leistungen trotz größter Kraftanstrengung gering. Schießarbeit in der Kohle brachte mancherlei Nachteile, wie großer Feinkohlenanfall, unreine Kohle, Zerstreuung der Kohle, Gefahr des Umschießens des Ausbaues bei Ueberladen des Schusses, erhöhten Steinsfall, sowie namentlich in den Flözen der Kettkohlenpartie erhöhte Gefahr für die Entstehung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. Letzterer Umstand hat dann auch zum Schießverbot in der Kohle in diesen Flözen geführt. Man versuchte den Abbau zu mechanisieren und es entstanden zunächst die Preßlufthaxe, die aber nicht die auf sie gesetzten Hoffnungen erfüllte, und dann der Abbauhammer. Wenn man bedenkt, daß der Preßluft-Bohrhammer schon seit Jahrzehnten ein treuer Helfer des Bergmanns ist, muß man es verwunderlich finden, daß nicht auch der Abbauhammer — ein in der Konstruktion vereinfachter Bohrhämmer — schon längst im Bergbau eingeführt war.

Die Wirkungsweise des Abbauhammers beruht auf den schnellen Aufschlag eines von Druckluft getriebenen Kolbens mit kurzem Hub auf einen Meißel. In Abb. 1 ist der Abbauhammer im Schnitt dargestellt. Die Einzelteile und die Abmessungen sind aus der nebenstehenden Tabelle ersichtlich.

Mengenmäßig wird heute im deutschen Bergbau der größte Teil der geförderten Kohle durch Abbauhämmer gewonnen. Diese ungeahnten Er-



Teil Gegenstand

- 1 Zylinder
- 2 Kolben
- 3 Spießbüchse
- 4 Halteklappe
- 5 Arretierhingsfeder
- 6 Breifonstift
- 7
- 8 Arretierbolzen
- 9 Mantel
- 10 Steuergehäuse
- 11 Steuerschieber
- 12 Griff
- 13 Drücker
- 14 Drückerstift
- 15 Zwischendruckbolzen
- 16 Ventilflgel
- 17 Ventilsfeder
- 18 Schmiernippel
- 19 Anschlußnippel
- 20 Spieß
- 21 Blechficherung

Kolbendurchmesser	mm	40
Kolbenhub theor.	mm	105
Schlagzahl in der Minute		1680
Ganze Länge mit Halteklappe	mm	450
Gewicht mit Halteklappe	kg	10,0
Kalotteneinhalt cbmm in 5 Sek.		125
Liter angesaugte Luft bei 4 atü		900

Abb. 1. Der Düsterlosh-Abbauhämmer im Schnitt mit Bezeichnung der Einzelteile und Abmessungen (Verzeichnung Düsterlosh).

folge des Abbauhammers haben ihren Grund in den mannigfachen Vorteilen gegenüber der Hand- und Schiebarbeit.

An erster Stelle ist die Unfallgefahrenverminderung zu nennen. Nach den Berichten einer Ruhrkohlenzeche waren die Unfälle nach teilweiser Einführung der Abbauhämmer bereits um 14 Prozent niedriger als vorher. Durch den Fortfall der Schiebarbeit in der Kohle hat sich die Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr sowie der Stein- und Kohlenfall stark gemildert. Das Arbeiten mit dem Abbauhämmer ruft im Gegensatz zur Schiebarbeit keine Erschütterung des Gebirges hervor. Beim Abbauhämmerbetrieb kann der verlorene Ausbau bis in unmittelbarer Nähe des Kohlenstoßes herangebracht werden, ja, sogar darüber hinaus besteht eine gute Vorpfändungsmöglichkeit.

Daneben ist die Erhöhung der Hauerleistung zu erwähnen, die je nach der Art der Anwendung der Abbauhämmer, ihrer Leistungsfähigkeit, der

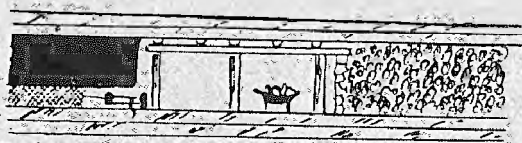


Abb. 2 Herauschrämen eines Bergemittels am Liegenden mittels Abbauhammers
(Zeichnungsentwurf Flotmann A. G.).

Kohlen- und Gebirgsverhältnisse, sowie der Arbeitsorganisation verschieden ist.

Ein weiterer Vorteil des Abbauhammers ist in der Gewinnung reiner Kohle zu erblicken. Außer der frühzeitig genügenden Einbringung des Ausbaues bei schlechtem Hangenden, ist beim Vorhandensein eines Bergedachens oder Bergemittels die Möglichkeit gegeben, das Bergemittel mit dem Abbauhammer herauszuschrämen (siehe Abb. 2).

Abbauhammerbetriebe weisen die niedrigsten Holz- und Sprengstoffkosten auf. Infolge Fortfall der Schießarbeit kann der Ausbau schwächer gehalten werden, weil das Hangende durch den Abbauhämmer keinerlei Erschütterung erleidet.

Eine fließende Förderung wird erreicht, wodurch die eingesetzten Fördermittel, wie Schüttelrutschen, Transportbänder und dergl. besser ausgenutzt werden.

Der Abbauhämmer, dessen Luftverbrauch gering ist und im Mittel 0,6 bis 0,8 cbm beträgt, kann infolge seiner bequemen Handhabung und des geringen Platzbedarfs in allen Flözen und bei jeder Abbauart verwendet werden.

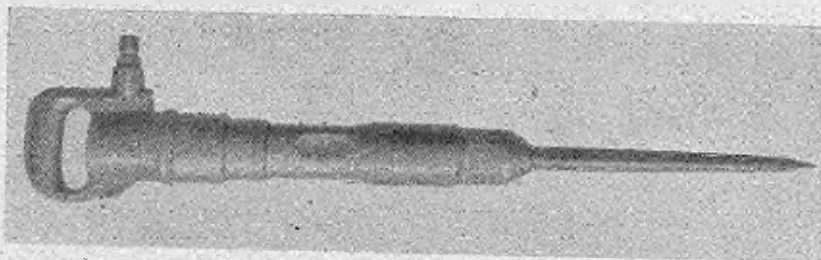


Abb. 3. Schwerer Dufferlof-Abbauhammer (Werkphoto Dufferlof).

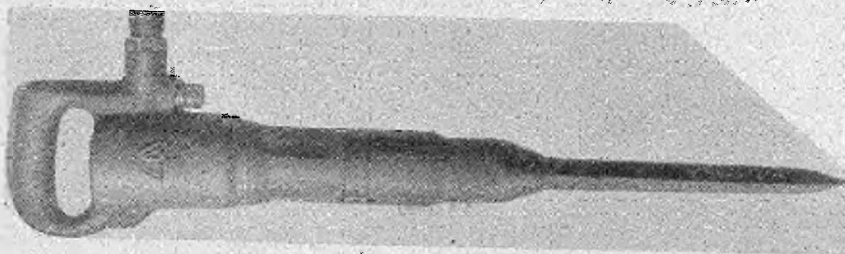


Abb. 3 a. Leichter Dufferlof-Abbauhammer.

Ausschlaggebend für die Hammergröße sind die Beschaffenheit der Kohle und die Flözverhältnisse. Bei harter und zäher Kohle benötigt man einen schlagstarken, also schweren Hammer, während man bei spröder oder weicher Kohle mit einem leichten Hammer mit großer Schlagzahl auskommt. Leichte Abbauhämmer (s. Abb. 3a u. 4a) verwendet man auch vorteilhaft beim Aufhauen oder im Abbau dünner Flöze, in flach- oder steil gelagerten Flözen mit streichendem oder schwebendem Berhieb, um den Bergmann vor unnötiger Kraftanstrengung zu schützen. Ferner in erdigen Flözen, das sind Flöze mit wenig oder gar keinen Lösen oder Schlechten. Schwere Abbauhämmer (s. Abb. 3 u. 4) wendet man vorteilhaft in flach oder steil gelagerten dicken und dünnen Flözen an, wenn der Berhieb von oben nach unten erfolgt, sowie in Flözen mit dicken Lagen.

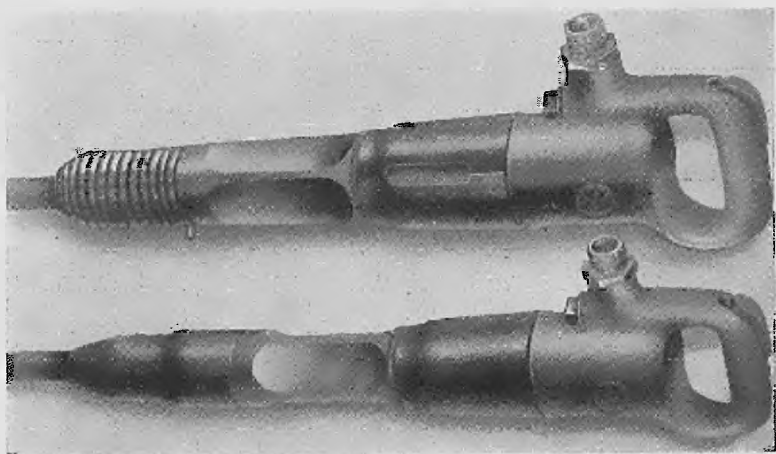


Abb. 4 und 4a. Leichter und schwerer Flottmann-Abbauhammer
(Wertphoto Flottmann A.G.).

Für die Auswahl der Abbauhämmer diene folgendes:

Es kann ein Hammer mit kleiner Einschlagarbeit und großer Schlagzahl dieselbe, ja selbst eine größere Leistung, in PS ausgedrückt, haben, als ein Hammer mit großer Schlagkraft, aber geringer Schlagzahl. In harter Kohle wird man nun mit einem schlagstarken Hammer bessere Erfolge haben, als mit einem schlagschwachen, während in weicher Kohle das Umgekehrte der Fall ist. Man muß daher, um die richtige Wahl treffen zu können, Schlagstärke und Schlagzahl beim Abbauhhammer kennen, weil die Kenntnis der Leistung in PS in diesem Falle in keiner Weise genügt.

Schwieriger ist die Wahl des richtigen Abbauhammers in flacher Lagerung und sehr fester Kohle. In diesem Falle erfordert die Kohle einen schweren Hammer, dahingegen erfordert das flache Einfallen — der bequemeren Handhabung wegen — einen leichten Hammer. Hier hilft man sich oft dadurch, daß man die Kohle mittels Schrämmaschinen unterschrämt.



Abb. 5. Arbeitsweise mit dem Abbaupanimer, rechtwinklig zu den Schichten
(Werkphoto Flottmann A. G.)



Abb. 6. Arbeitsweise mit dem Abbaupanimer, parallel zu den Schichten
(Werkphoto Flottmann A. G.)

Hierdurch wird der Gebirgsdruck in verstärktem Maße ausgelöst und die feste Kohle entspannt. Sie läßt sich dann in den meisten Fällen mit leichten Abbauhämmern hereingewinnen.

In steilen Flözen mit sehr fester Kohle, besonders auch dann, wenn weniger Druck auf die Kohle zu erwarten ist, unterschrämt man ebenfalls die Kohle, um die Gewinnung zu erleichtern. Auch hier kommt man dann meistens mit einem leichten Hammer aus.

In allen Fällen zielt man darauf hin, eine möglichst große Entspannung der Kohle herbeizuführen, sei es durch Unterschäumen mit dem Abbauhämmer oder durch Schrämmaschine. Bei der Arbeit mit dem Abbauhämmer kommt es wesentlich darauf an, daß man sich die von der Natur aus vorhandenen Schichten, wovon weiter unten die Rede sein wird, und die auch im I. Teil näher beschrieben worden sind, in der Kohle zunutze macht. Sie sind von größtem Wert für die Kohlengewinnung. Um einen günstigeren „Gang“ der Kohle und einen höheren Stückkohlenanfall zu erreichen, muß zweckmäßigerweise der Kohlenstoß im stumpfen Winkel zum Schichtenverlauf gestellt werden.

Der Abbaudruck richtet sich vornehmlich nach der Lage der Abbaufront und dem Maß des Abbaufortschritts. Die Festlegung des Abbaufortschritts hat unter Abstimmung auf das günstige Verhalten des Ganges der Kohle zu den Eigenschaften des Gebirges zu erfolgen. Wird durch die Druckwelle eine Schichtenöffnung erreicht, so ist in den meisten Fällen eine direkte Gewinnung der Kohle mit dem Abbauhämmer gegeben.

Die Arbeitsweise mit dem Abbauhämmer zeigen die Abbildungen 5 und 6. Während beim Abklofen die Lagen hinterstoßen werden, erfolgt das Kerben rechtwinklig zu den Lagen, d. h. der Hammer wird entsprechend dem Schichtenverlauf angelegt. Man beobachte bei den Abbildungen die Hammerhaltung in Armbeuge, wodurch der Rückschlag des Hammers federnd aufgefangen wird. Auf die Rückschlagminderung soll am Schluß dieses Kapitels noch näher eingegangen werden.

Es sollen nun zunächst einige Beispiele von Abbauhämmerbetrieben gegeben werden, woran der Bergmann die richtige Arbeitsweise mit dem Abbauhämmer und die richtige Bearbeitung des Kohlenstoffes erkennen kann.

Abb. 7 stellt einen streichenden Strebbau mit schwebendem Verhieb und eingezeichneten Schichten und Lagen dar. Es handelt sich um ein Flöz der Gaskohlenpartie von 1,40 m Mächtigkeit und einem Einfallen von 40 Grad. Die Kohle ist fest und es bilden sich Drucklagen von 20 bis 25 cm Dicke. Das Hangende besteht aus Sandstiefer und das Liegende aus Schieferton. Die Kohle wird am Stoß, in Richtung 1, gekerbt und so der Verband mit den vorhandenen Schichten unterbrochen. Um den Gebirgsdruck wirksamer zu machen, erfolgt die Arbeitsrichtung mit dem Hammer quer und schräg zum Einfallen, wobei die Lagen hinterstoßen und abgedrückt werden, daher keine Gefährdung durch Kohlenfall.

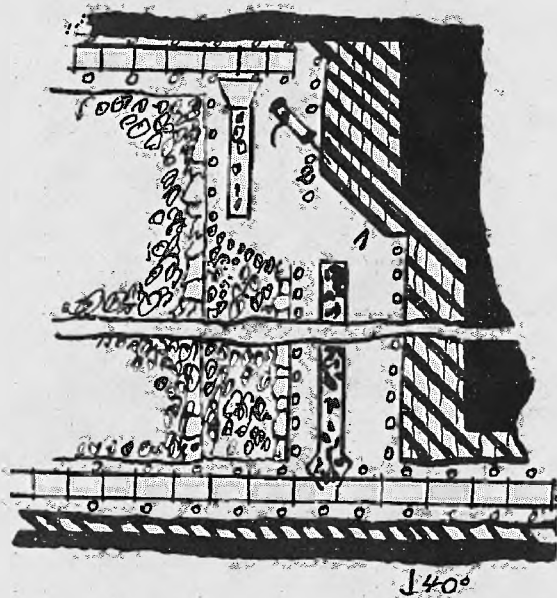


Abb. 7. Abbauhammerbetrieb in einem streichenden Streibbau mit schwebendem Verhieb
(Zeichnungsentwurf Flottmann A. G.).

Abb. 8 zeigt dasselbe Flöz, und zwar den linken Flügel des zweiflügelig betriebenen streichenden Streibbaues. Es wird entsprechend dem Verlauf der Schichten die Kohle am Stoß ebenfalls eingeleert, um senkrecht zu den sich bildenden Lagen (Richtung 1) arbeiten zu können. Durch Arbeiten in Richtung 2 würde der Hauer durch Kohlenfall gefährdet sein und auch infolge der nach oben gerichteten Hammerhaltung früher ermüden.

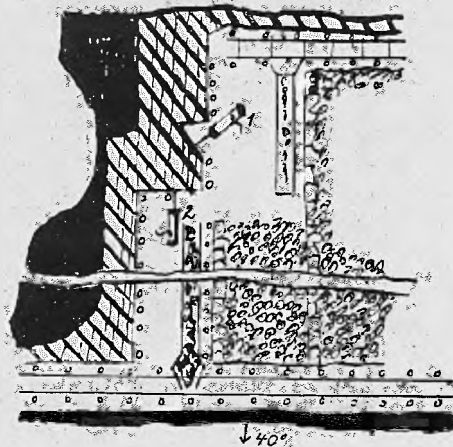


Abb. 8. Abbauhammerbetrieb in einem streichenden Streibbau mit schwebendem Verhieb
(Zeichnungsentwurf Flottmann A. G.).

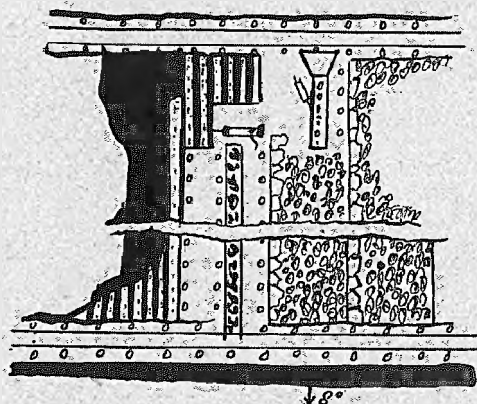


Abb. 9. Abbaugrubenbetrieb in einem streichenden Strebau mit schwebendem Verhieb
(Zeichnungsentwurf Flottmann A. G.)

Abb. 9 weicht von der oben beschriebenen Arbeitsweise ab. Es handelt sich um einen streichenden Strebau mit schwebendem Verhieb in einem Gaskohlenflöz von 1,20 m Mächtigkeit und einem Einfallen von 8 Grad. Die Stellung des Kohlenstoßes ist in diesem Falle parallel zum Verlauf der Schichten. Es bilden sich Drucklagen von 30 bis 40 cm Dicke. Der Abbaugruben wird senkrecht zum Schichtenverlauf angelegt, weil die Lagen zu dick sind, um sie zu hinterstechen und wie bei der oben beschriebenen Arbeitsweise hereinzugewinnen.

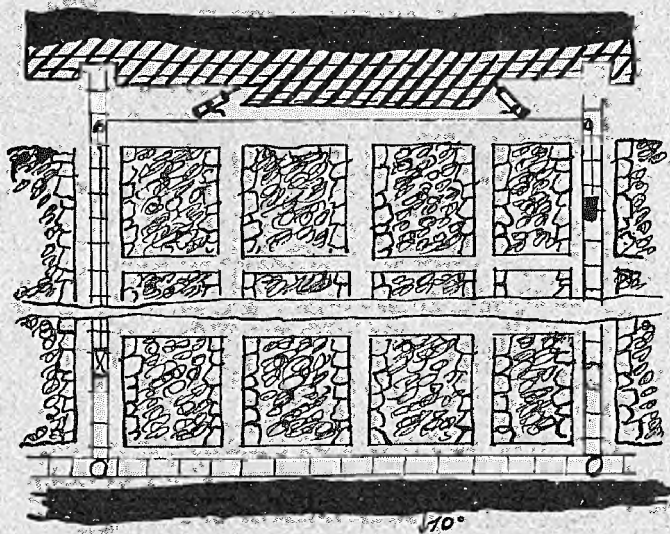


Abb. 10. Abbaugrubenbetrieb in einem Strebau mit schwebendem Verhieb
(Zeichnungsentwurf Flottmann A. G.).

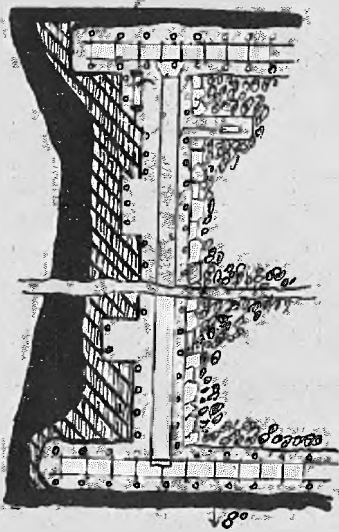


Abb. 11. Abbauhämmerbetrieb in einem
Langfrontenbau
(Zeichnungsentwurf Klotzmann A. G.)

Abb. 10 zeigt einen Abbau mit schwebendem Verhieb beim Strebbau mit breitem Bild (Langfrontenbau). Die Flözmächtigkeit beträgt 50 cm bei mittelharter Kohle und 10 Grad Einfallen. Die Arbeitsweise mit dem Abbauhämmer erfolgt senkrecht zum Verlauf der Schichten, d. h. die Lagen werden hinterstochen und abgedrückt. Eine Gefährdung durch Kohlenfall ist durch diese Arbeitsweise ausgeschlossen. Der Verfall erfolgt mit eigenen Bergen als Teilverfall.

In Abb. 11 ist ein Strebbau, Langfrontenbau, als Abbauhämmerbetrieb dargestellt. Der Kohlenstoß ist in mehrere Angriffsstöße eingeteilt. Die Flözmächtigkeit beträgt 1 m, das Einfallen 8 Grad. Der Kohlenstoß steht schräg zum Schichtenverlauf. Die sich bildenden dünnen Drucklagen verlaufen parallel der Abbaufront. Der Verhieb erfolgt von oben nach unten, wobei die Lagen hinterstochen und abgedrückt werden. Der Schichtenverlauf erleichtert hier die Arbeit mit dem Abbauhämmer, die Hammerhaltung von oben nach unten läßt trotz des geringen Einfallens schwere Abbauhämmer zu. Die Kohlengewinnung gestaltet sich einfach und leicht. Dabei handelt es sich um ein Fettkohlenslöz mit fester Kohle.

Abb. 12 stellt einen streichenden Stoßbau in einem Flöz der Gasohlenpartie von 1,40 m Mächtigkeit und 8 Grad Einfallen dar. Die Kohle ist sehr fest und es bilden sich 30 bis 40 cm und darüber hinaus Drucklagen. Die Anwendung des Stoßbaues erfolgt auf Grund der Gebirgsverhältnisse. Das Gebirge ist sehr druckhaft, so daß man genötigt ist, einen verhältnismäßig kleinen Abbauraum zu schaffen. Der Kohlenstoß steht spitzwinklig zum Verlauf der Schichten und parallel zu den Drucklagen. Es wird auf die Schichten gearbeitet, wobei die dicken Lagen hinterstochen werden, nachdem sie vorher, um eine Vorpfandung zu ermöglichen, mit dem Hammer gespalten worden sind. Trotz sehr fester Kohle gewinnt man

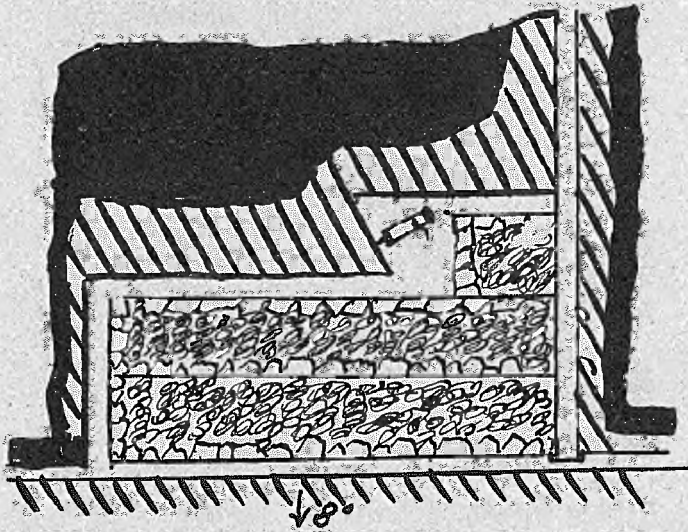


Abb. 12. Abbaupannerbetrieb in einem streichenden Stöckbau
(Zeichnungsentwurf Floitmann A. G.).

durch diese Arbeitsweise die Kohle mit dem Abbaupanner ohne Schießarbeit. Die Anwendung der Schießarbeit würde bei diesen Gebirgsverhältnissen zur Erhöhung des Steinsalles erheblich beitragen.

Abb. 13 zeigt einen Stöckbau mit abfallendem Verhieb in einem steil gelagerten Flöz von 80 Grad Einfallen und 2,50 m Mächtigkeit in der

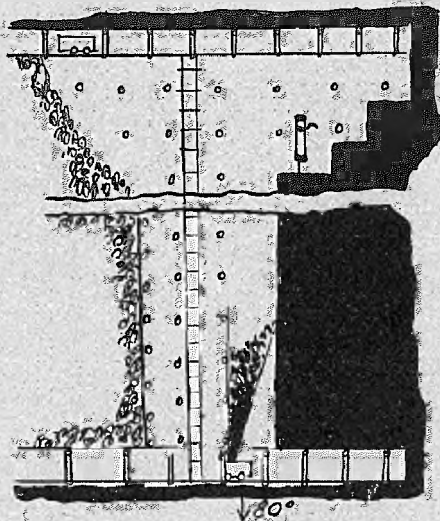


Abb. 13. Abbaupannerbetrieb in einem streichenden Stöckbau mit abfallendem Verhieb
(Zeichnungsentwurf Floitmann A. G.).

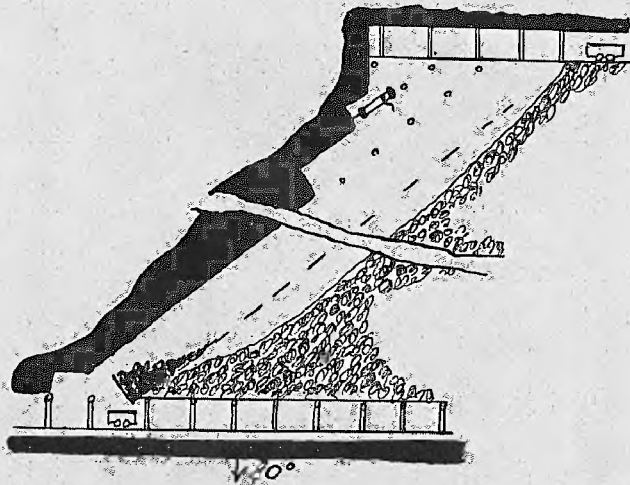


Abb. 14. Abbauhammerbetrieb in einem Schrägbau (Zeichnungsentwurf Flottmann A. G.).

Fettkohlenpartie. In diesem Falle erfolgt die Arbeit mit dem Abbauhammer unabhängig vom Schichtenverlauf in Knäppen von Feldbreite. Die Kohle ist fest, jedoch genügt ein schwerer Abbauhammer mit großer Schlagkraft. Die Hammerhaltung ist infolge der nach unten gerichteten Stellung einfach und leicht, wobei das Eigengewicht des Hammers den Druck auf den Kohlenstoß erhöht.

In Abb. 14 ist ein „Schrägbau“ in einem Flöz der Fettkohlenpartie von 1,20 m Mächtigkeit und 80 Grad Einfallen dargestellt. Auch hier erfolgt der

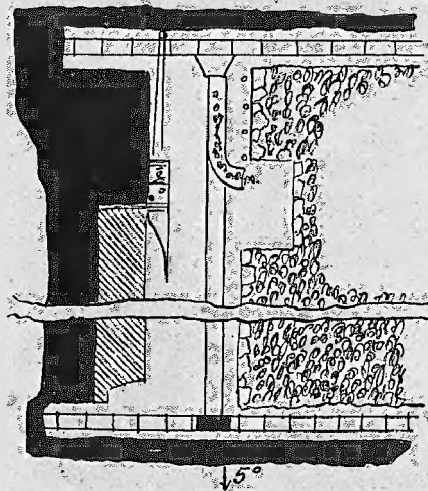


Abb. 15. Schrämbetrieb in einem streichenden Stiebbau. Das Abklohlen des unter-schrämben Kohlenstoßes erfolgt mittels leichter Abbauhammer (Zeichnungsentwurf Flottmann A. G.).

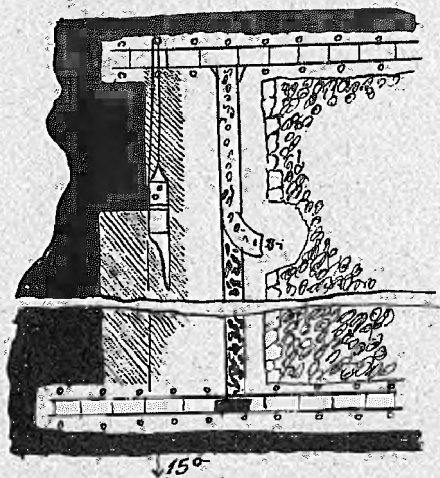


Abb. 16. Schrämbetrieb in einem streichenden Strebbaue. Der unterschrämbte Kohlenstoß wird mittels leichter Abbauhämmer abgefohlt (Zeichnungsentwurf Flottmann A.G.).

Abbau in Knäppen von oben nach unten ohne Berücksichtigung des Schlechtenverlaufs. Der Abbau erfolgt in zwei Knäppen, wobei der Hauer am unteren Knapp durch eine Bühne gegen Kohlenfall von oben geschützt ist.

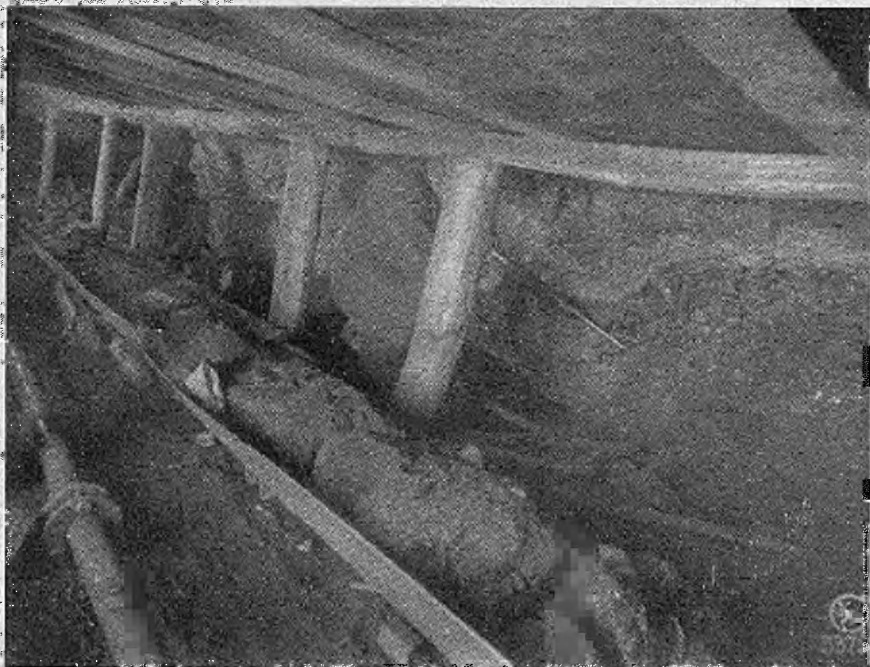


Abb. 17. Abbauhämmer beim Ausbäumen der unterschrämbten Kohle im Langfrontenbau (Wertphoto Flottmann A. G.).

Abb. 15 zeigt einen Strebbau in einem flach einfallenden Flöz von 5 Grad und 1,10 m Mächtigkeit in der Gasflammkohlenpartie. Die Kohle ist infolge von Schwefelkieseinslagen sehr fest, eine direkte Gewinnung mit dem Abbauhammer nicht angängig. Die Kohle wird in halber Flözmächtigkeit geschrämt und dadurch in Ober- und Unterbank geteilt. Die nunmehr eintretende Entspannung der Kohle in beiden Bänken gestattet die Hereingewinnung der Kohle mit leichten Abbauhämmern.

Abb. 16 stellt einen ähnlichen Fall in einem 3 m mächtigen Flöz dar. Das Einfallen beträgt 15 Grad. Die Fettkohle führt Schiefertoneinslagen, welche die Kohle festhalten und bei normaler Arbeitsweise keine Entspannung der Kohle zulassen. Auch hier wird das Flöz in halber Höhe geschrämt und in Ober- und Unterbank geteilt. Nach eingetretener Entspannung lösen sich die dicken Lagen in großen Blöcken, die nunmehr mit leichten Abbauhämmern zerkleinert werden können.

Eine photographische Aufnahme in Abb. 17 zeigt den Abbauhammer beim Abkohlen des unterschränten Kohlenstoßes im Langfrontenbau, während Abb. 18 den Abbauhammer bei der Arbeit im Ortsvortrieb zeigt.



Abb. 18. Der Abbauhammer im Ortsvortrieb (Werfphoto Flottmann A. G.).

Ursprünglich war der Abbauhammer nur für den Abbau vorgesehen und wurde im Anfang der Einführung auch nur hierfür verwandt. Als im Laufe der Jahre der Abbauhammer immer weiter entwickelt und mit einer größeren Schlagkraft ausgerüstet wurde, setzte man ihn auch im weichen Nebengestein ein. Während man früher die Bühlöcher für die Stempel in harter Arbeit mit der Spitzhaxe herstellen mußte, spitzt man heute mit leichter Mühe die Bühlöcher mit dem Abbauhammer (siehe Abb. 19).

Eine weitere Verwendung findet der Abbauhammer, wie Abb. 20 zeigt, beim Nachholen der Firste im Querschlagvortrieb.

Die Entwicklung des Abbauhammers läßt erkennen, daß er zu Anfang einen starken Rückschlag besaß. Die Erkrankungen der Muskeln und Gelenke, eine typische Krankheitserscheinung bei den Bergleuten, hat nicht zuletzt ihre Ursache in dem starken Rückschlag der Abbauhämmer. So ist eine der wesentlichsten Verbesserung am Abbauhammer in der Rückschlagminderung zu erblicken, die größtenteils durch Pufferung im oberen Teil des Zylinders erreicht worden ist.

In der Erkenntnis der großen Bedeutung eines geringen Rückschlages beim Abbauhammer, der der nervenverringenden Anspannung der Muskeln und Gelenke zugute kommt, sei eine Serie von Hämmern der Firma *Hauhinco* in unten stehender Tabelle aufgeführt, bei denen es gelungen ist, den Rückstoß gegenüber den Abbauhämmern älterer Bauart bedeutend herabzumindern. Trotzdem war es möglich, die Leistung nicht nur zu halten, sondern zu steigern. Diese neue Hammerreihe ist mit einem Sondergriff für Rückstoßminderung ausgerüstet.

Ausführung	HLK 20	HLK 21	HLK 22	HLK 24	HLK 27
Gewicht ohne Spitzeisen in kg	8,1	9,4	10	11,5	12,6
Schlagzahl in der Minute	1150	900	770	700	570
Leistung in m/kg je Schlag	2,8	3,7	4,1	4,6	5,2
Leistung in PS	0,736	0,760	0,718	0,730	0,658
Luftverbrauch in m ³ /std.	55	50	51	51	55
Rückschlag in m kg	0,1	0,125	0,125	0,125	0,125
Länge der Halteklappe	455	540	579	607	677

Die angegebenen Leistungsziffern, die jedes Werkzeug aufweisen muß und auf die jedes einzelne geprüft wird, ehe es die Fabrik verläßt, sind Zahlen, die jederzeit nachgeprüft werden können. Für Luftverbrauch und Rückschlag sind die Höchstwerte angegeben. Fünf, unter Einschluß des HLK 10 sogar sechs verschiedene Größen ermöglichen es, für alle Betriebsverhältnisse das geeignete Werkzeug zu wählen.



Abb. 19. Der Abbauhammer beim Spiken von Bühnlöchern (Wertphoto Flottmann A. G.).



Abb. 20. Der Abbauhammer beim Nachholen der Furte im Querschlagvortrieb (Wertphoto Flottmann A. G.).

Bei einer anderen Hammerserie von leichten und schweren Abbauhämmern der Firma Düsterloh wird durch die besonders gestaltete Steuerung die Bildung von Luftpolsterung im oberen Teil des Zylinders gewährleistet. Dieses Luftpolster bewirkt die Abfangung des hochfliegenden Kolbens, so daß ein Rückschlag des Hammers vermieden wird.

Ähnliche Einrichtungen für Rückschlagminderung weisen auch die Flottmann-Krupp usw. Abbauhämmer auf.

Ein weiteres Mittel zur Abfangung des schädigenden Rückschlages beim Abbauhämmer ist, wenn auch nur in beschränktem Umfange, die Hammerhaltung in Armbeuge. Während der Rückschlag bei gestreckter Armhaltung direkt auf die Gelenke wirkt, wird durch den gebeugten Arm der Rückschlag durch die Muskel fasst aufgefangen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Behandlung des Abbauhammers, weil die schädigenden Abnutzungen mit dem Auge nicht sichtbar sind, sondern größtenteils im Innern liegen. Darum ist auch die jedem Werkzeug beigegebene Gebrauchsanweisung auf das genaueste zu beachten. So wird z. B. für den Abbauhämmer bestimmt, daß zum Schmieren des Hammers am zweckmäßigsten dünnflüssiges Zylinderöl zu verwenden ist. Durch dickflüssiges Öl werden mit der Zeit die inneren Teile mit einer übrigen Masse überzogen, wodurch das Arbeiten des Hammers beeinträchtigt wird. Auch ist häufiges Schmieren erforderlich, weil durch die bei der Bewegung der inneren Teile entstehende Wärme das Öl rasch verdunstet. Ferner empfiehlt es sich, den Meißel ständig zu wechseln, da dieser erfahrungsgemäß durch zunehmende Wärme beim ständigen Gebrauch schnell abgenutzt wird.

Abgeschlagene und nicht gebrauchte Abbauhämmer sind ordnungsmäßig aufzuhängen und durch einen Papierpfropfen oder eine Schutzklappe an der Luftzuführungsstelle abzudichten, um dadurch ein Verstopfen der Luftzuführungswege zu vermeiden.

In sicherheitlicher Beziehung ist beim Gebrauch des Abbauhammers folgendes zu beachten:

Die Lösung eines sich zufällig festsetzenden Kolbens darf niemals mit dem Finger vorgenommen werden, weil bei Unvorsichtigkeit das Ventil für die Luftzuführung, welches verschiedentlich auf dem Handrücken des Hammergriffs angebracht ist, geöffnet werden kann. Durch dieses verbotswidrige Verhalten sind schon Fingerverletzungen entstanden.

Legt auch beim Nichtgebrauch des Hammers — bei Reparaturarbeiten, Holzsehen — denselben nicht achtlos beiseite, sondern schlage ihn zunächst von der Luftzufuhr ab. Auch hier sind durch Unvorsichtigkeit schon Verletzungen durch den Meißel entstanden.

Bevor der Luftschlauch vom Abbauhämmer abgenommen wird, vergesse man nicht, das Ventil in der Druckluftzuführung zu schließen. Durch Abfliegen des Luftschlauches sind schon vielfach Gesichtsverletzungen vorgekommen. Die Verwendung von selbsttätig wirkenden Ventilen beseitigt diese Gefahr.

Richtig Zu

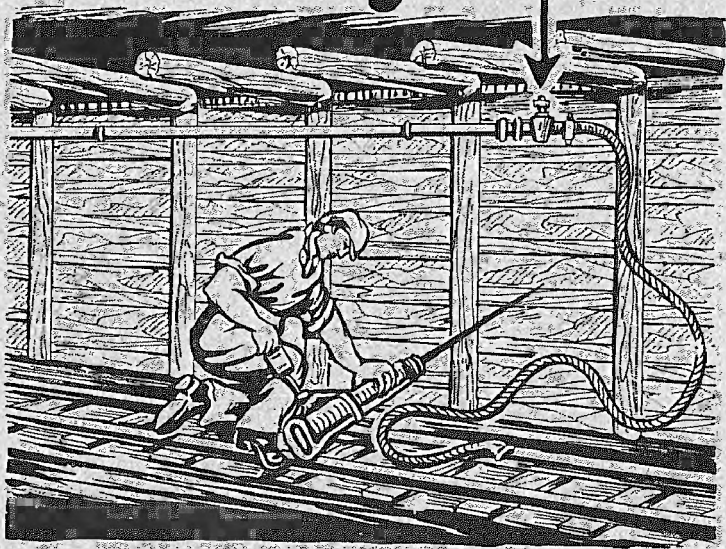


Abb. 21. Vorchriftsmäßiges Schmieren des Abbauhammers.

Falsch Offen

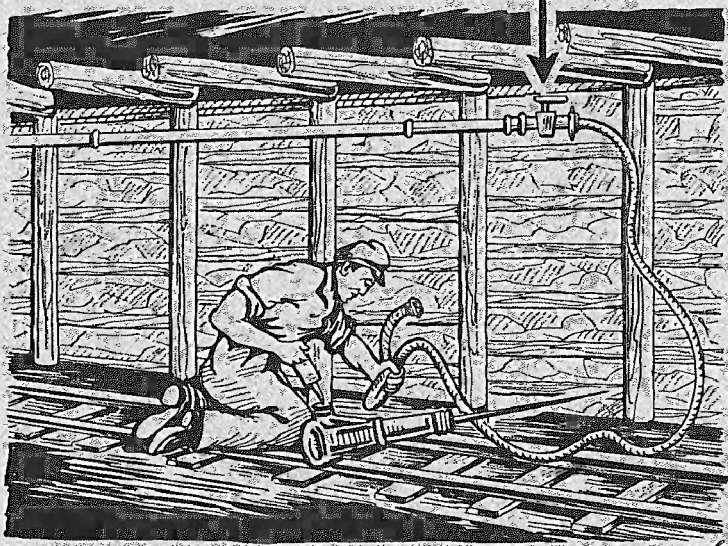


Abb. 22. Unvorschriftsmäßiges Schmieren des Abbauhammers.

Folgen Offen

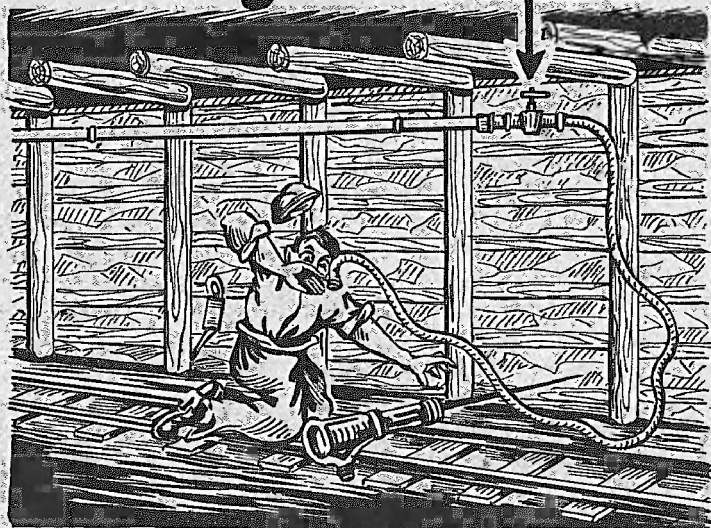


Abb. 23. Folgen der unvorschriftsmäßigen Handlungsweise beim Schmieren des Abbauhammers.

Ähnliche Gefahren können auch beim Schmieren des Abbauhammers auftreten. Da bekanntlich das Schmieren des Abbauhammers stets an der Luftzuführungsstelle erfolgen soll, vergesse man nicht, das Ventil in der Zuleitung zu schließen. Auch hier biegen selbsttätig schließende Ventile der Gefahr des plötzlichen Abschleuderns des Luftschlauches vor.

Schließlich sei in diesem Zusammenhang nochmals auf das vielfach übliche, aber verwerfliche Ab sperren der Druckluft durch „Knicken“ des Luftschlauches hingewiesen. Abb. 21 zeigt das vorschriftsmäßige Schmieren des Abbauhammers, Abb. 22 die verwerfliche Art, und Abb. 23 die Folgen dieser unvorschriftsmäßigen Handlungsweise. Die dann entstehenden Kopf- oder Augenverletzungen sind die Folgen, da sich der unter Druck stehende geknickte Schlauch schließlich der erschlaffenden Hand entwindet und den Schmierer ins Gesicht schlägt.

Eine weitere Sicherungsmaßnahme besteht in der nach unten gerichteten Hammerhaltung beim Lösen der Haltekappe, das beim Ein- und Auswechseln des Meißels erforderlich wird.

3. Die Schrämmaschinen

Schrämmaschinen sind maschinelle Werkzeuge, die zuerst bei der Kohलगewinnung in England, dem Mutterlande der Schrämmtechnik, zur Verwendung gelangten.

Zinn und Zweck des Unterschrämmens der Kohle ist, wie schon im vorhergehenden Kapitel erwähnt, einen besseren „Gang“ der Kohle zu erzielen,

den Abbaufortschritt zu fördern und die Leistung zu steigern. Schrämmaschinen erleichtern dem Bergmann die Hereingewinnung der Kohle im Streb und Ortsvortrieb und gestalten den Arbeitsplatz sicherer; Vorteile, die den Einsatz dieses maschinellen Werkzeuges rechtfertigen. Außerdem haben die Erfahrungen im Abbau unter Verwendung von Schrämmaschinen gezeigt, daß der Schrämverbieb wesentlich zur Erhöhung des Sortenansfalls beiträgt. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Bestrebungen zur Gewinnung stückreicher Kohle bereits schon an Ort und Stelle im Grubenbetrieb, also an der Gewinnungsstelle, einsetzen müssen. Ebenso ist bekannt, daß Sortenansfall und Kopfleistung die Wirtschaftlichkeit des Grubenbetriebes wesentlich beeinflussen.

Durch den Schram wird der Kohlenstoß entspannt und die Hereingewinnung der Kohle in ihrer natürlichen Festigkeit und der dadurch natürlichen Ablösung gegebenen Stückgröße ermöglicht, während bei der Schießarbeit die natürliche Festigkeit der Kohle leidet. Ganz besonders ist dies der Fall, wenn ein überladener Schuß oder ein Schuß mit nicht genügender Vorgabe abgetan wird. Bei dicklagiger Kohle entsteht selbst beim Abbauhambetrieb ein großer Teil Feinkohle, der durch Schrämmaschinen vermieden wird. Außerdem läßt sich harte, schwer gehende Kohle nur mühsam mit dem Abbauhhammer bearbeiten oder zwingt zur Schießarbeit mit den durch sie bedingten zeitraubenden Nebenarbeiten und Betriebspausen. Die Schrämmaschine dahingegen vereint ihren Vorzug großstückiger Kohlegewinnung mit der höchsten Kopfleistung. Auch in mittelharter, an sich gutgehender Kohle, läßt sich die Schrämmaschine mit Erfolg einsetzen. Sie wird unter sonst gleichen Bedingungen einen besseren Sortenfall liefern, als der Abbauhhammer. Hier hängt dann die Leistungssteigerung von der Führung des Schrämverbiebs ab, worauf im Verlauf dieser Abhandlung noch näher eingegangen werden soll. Sucht man z. B. in einem Abbauhambetrieb durch hohe Verbiebsgeschwindigkeit, Schlechtverbieb, starken Ausbau usw. den Hangendendruck vom Kohlenstoß fernzuhalten, um die Kohle gesund und stückig zu gewinnen, so ist der Schrämverbieb die logische Weiterentwicklung zur Verbesserung des Sortenansfalls. Einen weiteren Vorteil bietet der Schrämverbieb für die Gewinnung reiner Kohle und aus Flözen mit Gesteinseinlagen. Ein Gesteinssmittel von etwa zwölf Zentimeter läßt sich mühelos heraus-schrämen und so die verbleibende Kohle rein gewinnen.

Nichtig geführte Schrämbetriebe gestatten einen verhältnismäßig leichten Ausbau, der dennoch große Sicherheit gegen Bruch- und Steinfallgefahr bietet. Das Hangende wird beim Schrämverbieb nicht wie bei der Schießarbeit erschüttert und verschlechtert. Der Ausbau kann demnach leichter eingebracht werden. Regelmäßiges Schrämen fördert den Abbaufortschritt, der sich nur günstig auf das Nebengestein und die Abbaustrecken auswirkt.

Trotz der Vorteile ist der Schrämanteil an der deutschen Steinkohlegewinnung gering gegenüber Stand und Entwicklung in anderen bedeutenden Steinkohlenrevieren des Auslandes. Im Jahre 1934 wurden in Niederschlesien 52,6 Prozent, im Saargebiet 36 Prozent, in Sachsen 22,9

Prozent und in Oberschlesien 16 Prozent der Gesamtförderung mit Schrämmaschinen hereingewonnen, wogegen der Ruhrbezirk es nur auf 7,7 Prozent gebracht hat.

Die Gründe für die Zurückhaltung liegen aber nicht auf maschinentechnischem Gebiet, denn die deutsche Großschrämmaschine behauptet sich mit Erfolg im Ausland, selbst in England, dem Mutterland der Schrämetechnik. Die Hauptursachen bestehen größtenteils in der mangelhaften Anlage der Schrämbetriebe und in der Unklarheit über die Anwendungsmöglichkeit des Schrämbetriebes und seine Vorteile. Schrämbetriebe haben gezeigt, daß der Schrämbetrieb Kenntnis und Erfahrung von allen Beteiligten verlangt. Der Schrämbetrieb will gelernt sein. Aus diesem Grunde ist es auch nicht angebracht, in einem volllaufenden Flözbetrieb eine Groß-Schrämmaschine einzusetzen, solange noch keine angelernte Mannschaft vorhanden ist. In diesem Falle wird die Leistung nicht steigen, sondern eher fallen, und die erste Enttäuschung führt dann vielleicht zur Aufgabe des Schrämbetriebes. Man mache daher den ersten Versuch in einem neu vorgerichteten Flözbetrieb und beginne mit schwacher Belegung. Zuerst sind die Aufsichtspersonen und die Hauer einzeln in die Besonderheiten des Schrämbetriebes einzutreiben. Auch wähle man den Versuchstreib nicht zu lang; denn die Betriebesgeschwindigkeit soll beim langsamen Einlauf mit schwacher Belegung nicht soweit sinken, daß das Hangelnde am Stoßstoß abreißt.

So wählt man beispielsweise in einem 1 m mächtigen Flöz am zweckmäßigsten etwa 100 m Stoßlänge. Hier bringt eine Schrämtiefe von 1,50 m $100 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 195$ t Kohle. Beim Schrämbetrieb mit Vollversatz kann man unter normalen Verhältnissen unbedenklich auf einen Abbaufortschritt von 0,75 m heruntergehen, ohne Bruchgefahr des Hangelnden. Bei zweitägigem Auskohlen sind etwa 100 t je Tag und bei zweischichtigem Betrieb etwa 50 t je Schicht zu fördern. Das entspricht einer Stoßbelegung bei einer Leistung von 4 bis 5 t je Mann und Schicht von 10 bis 12 Mann. Diese Anzahl von Leuten kann in wenigen Wochen mit allen Arbeiten des Schrämbetriebes vertraut gemacht und ausgebildet sein. Der erste Versuch ist immer mit streichendem Betrieb zu beginnen, weil diese Betriebsart die Maschine beim Schrämen besser am Stoß hält und die Talsahrt glatt vorstatten geht. Auch ist mit gleich gutem Erfolg der Schrämbetrieb schwebend und diagonal zu führen. Doch setzen diese Betriebsrichtungen schon Schrämerfahrungen voraus und sind daher zum Anlernen ungeeignet. Man beginne zum Anlernen der Mannschaft mit dem sogenannten „Fließbetrieb“, der hierfür besonders geeignet ist. Die scharfe Arbeitsteilung beim Fließbetrieb in Schrämen, Schrämkleinschaukeln, Laden, Verbauen, gewährleistet eine gründliche Ausbildung jeden Mannes in den einzelnen Arbeitsvorgängen. Sie erlaubt eine genaue Prüfung der Arbeitsleistung jedes einzelnen Mannes. Dem Aufsichtsbemitten bietet sie eine bessere Uebersicht in der richtigen Ausföhrung der einzelnen Arbeiten und in das Zueinandergreifen der einzelnen Betriebsvorgänge beim Schrämbetrieb. Trotzdem wechselt man nach einigen Tagen Auskroper, Lader und Verbauer. Er-

fahrungsgemäß bringt der Fließbetrieb schnell gute Kopfleistungen und überwindet so Voreingenommenheiten, die oft technische Neuerungen hemmen. Aussicht und Belegschaft gewinnen rasch Vertrauen zur neuen Gewinnungsart.

Nachdem etwa zwanzig Mann auf diese Weise ausgebildet sind, kann man unbedenklich die Belegschaft verdoppeln. Aus dieser Stammannschaft können dann einige in eine neue Kameradschaft verlegt werden, so daß mit der Zeit eine weitere Stammannschaft für den Schrämbetrieb geschaffen wird. Besondere Sorgfalt ist der Ausbildung der Schrämer zu widmen. Diese müssen sowohl in der Grube wie in der Werkstatt ausgebildet werden.

Nach dem Erlernen der Mannschaft sind Planung und Leitung des Schrämbetriebes entscheidend für den Erfolg. Diese hat nach einem aufgestellten Zeitplan zu erfolgen. Der Plan muß die Zeiten für das Schrämen, Auskohlen, Verfab, Umlegen der Fördermittel, Talsahrt der Maschine und die Belegschaftseinteilung enthalten. Auch sind Hinweise auf Arbeitsart, Ausbau, technische Einzelangaben über Schrämführung, Schrämschicht, Schrämtiefe, Wahl der Schrämmwerkzeuge usw. zweckmäßig. Das Verhalten der Kohle und Hangenden ist genau zu beachten, damit die günstigste Schrämschicht ermittelt wird. Nur die eigenen Flöz- und Gebirgsverhältnisse sind allein maßgebend für die Aufstellung des Zeitplanes.

Ebenso wichtig ist die genaue Ueberwachung des Betriebsablaufs. Eigenmächtige Änderungen des Betriebsplanes dürfen nicht erfolgen. Nur straff geführte Schrämbetriebe haben Erfolg. Außerdem haben Betriebs- und Versuchsleiter selbst das größte Interesse daran, die Ursachen von Fehlschlägen zu erfahren, auch dann, wenn sie in falscher Planung begründet sind.

Man unterscheidet Groß- und Kleinschrämmaschinen.

A) Großschrämmaschinen

Die Erfahrungen mit Großschrämmaschinen haben zu der Erkenntnis geführt, daß heute nur noch Ketten-schrämmaschinen gebaut werden. Der Grund hierfür ist folgender:

Ketten-schrämmaschinen ermöglichen infolge ihrer geringen Abmessungen gegenüber Stangenschrämmaschinen einen schnelleren Transport, vornehmlich in gering mächtigen Flözen. Während Ketten-schrämmaschinen sowohl

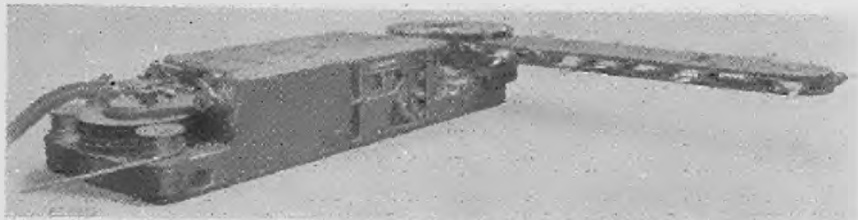


Abb. 24. Großschrämmaschine Typ E 40 mit Preßluftantrieb
(Wertphoto Gebr. Eichhoff)

im Streckenvortrieb als auch in Aufbauen und im Streib verwendet werden können, benötigen Stangenschrämmaschinen einen festen Aufstellungspunkt und sind an einer begrenzten Schrämsstelle gebunden.

Trotz der geringen Abmessungen zeichnen sich die neuesten Ketten-schrämmaschinen insbesondere durch größere Maschinenstärken aus.

In Abb. 24 ist die Großschrämmaschine Typ E 40 dargestellt. Im Verhältnis zu ihren geringen Abmessungen, insbesondere ihrer niedrigen Höhe von 390 mm, ist die Maschine mit einem starken Antriebsmotor ausgerüstet. Die geringe Baulänge von 2,50 m gestattet die Anwendung der Maschine in engsten Flözverhältnissen und erleichtert das Schwenken bzw. Drehen der ganzen Maschine beim Berg- und Talschrämen. Diese Großschrämmaschine ist mit einem Preßluft-Pfeilradmotor ausgerüstet. Auch kann dieser Maschinentyp mit elektrischem Antrieb versehen werden, wie aus

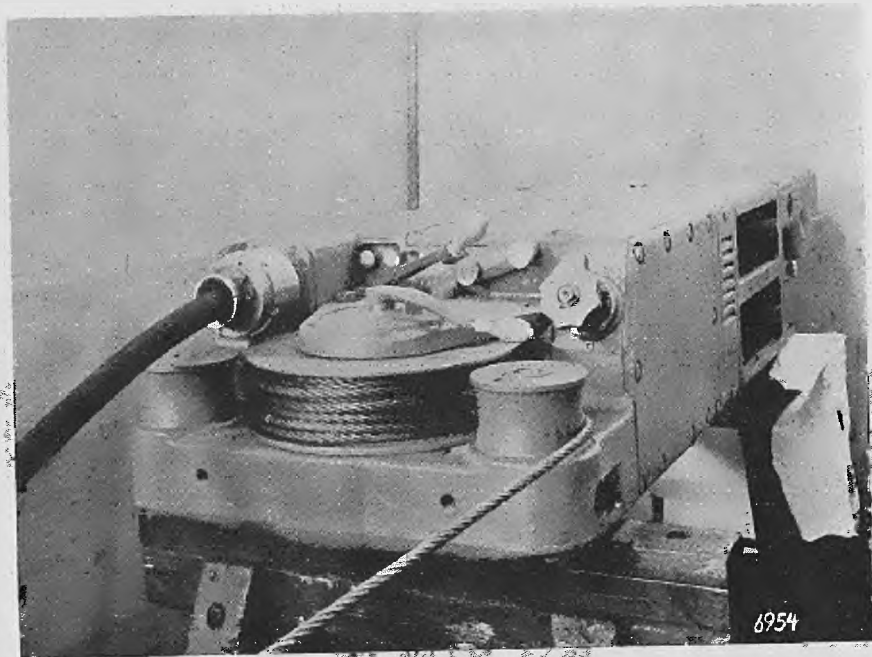


Abb. 25. Großschrämmaschine Typ SEKE 40 mit elektrischem Antrieb (Werktphoto Gebr. Eichhoff).

der Abb. 25 ersichtlich ist. Der bei beiden Maschinen in der Mitte liegende Motor treibt einerseits den Schrämtopf mit Schrämmarm und Kette und andererseits die Vorschubwinde an. Die möglichst glatt eingehaltene Einkapselung der Getriebe ohne vorstehende Ecken erleichtert die Arbeit der Maschine in beengten Grubenräumen.

Die normale Schrämdicke beträgt 120 mm. Bei stark welligem oder abgesehlem Liegenden sowie in manchen unter Spannung stehenden, mäch-

tigen Flözen muß man größere Schrammiden anwenden. Durch Einsetzen besonderer Meißelhalter für dickeren Schram läßt sich beim Typ E 40 ohne weiteres jede gewünschte Schrammdicke bis 175 mm erreichen.

Die höhere Leistungsfähigkeit des Typs E 40 ist wesentlich bedingt durch den stärkeren Antriebsmotor und die in zahlreichen Ausführungen bewährte Trommelskupplung. Diese erfüllt drei wichtige Zwecke: nämlich Schlappseilgeben, Manövrieren und Ueberlastungsschutz. Durch eine Feder ist die Kupplung auf die höchstzulässige Durchzugskraft eingestellt. Die Kupplung ist (ähnlich der Kupplung beim Auto) dauernd im Eingriff und nimmt die Seiltrommel mit. Sie ist nur gelöst, so lange der Maschinist den Hebel betätigt; läßt er ihn los, ist die Kupplung sofort wieder eingerückt. Als Manöverierkupplung ermöglicht sie so ein jederzeitiges augenblickliches Aus- und Einrücken des Maschinenvorschubs. Ihre spielend leichte Handhabung verleiht dem Maschinenführer eine große Feinfühligkeit und Schnelligkeit bei der Ausführung der Manöverbewegungen. Durch einfache Betätigung des Kupplungshebels kann jederzeit Schlappseil gegeben werden. Gleichzeitig dient diese Rutschkupplung auch als Ueberlastungsschutz für das Windentriebwerk.

Das Schwenken des Schrammarmes erfolgt entweder mit dem Windenseil, was für das verhältnismäßig seltene Schwenken im Streb meist ausreicht, oder es wird eine maschinelle Innenschwenkvorrichtung in den Schramkopf eingebaut. Diese Art ist dann vorzuziehen, wenn das Schwenken häufig hintereinander ausgeführt werden muß und einen



Abb. 26. Die Großschrammaschine Typ E 40 in Arbeitsstellung mit vorgepfändeten Kohlenstoß (Wertphoto Gebr. Eichhoff)

wesentlichen Teil der Arbeit ausmacht, z. B. beim Vortrieb von Aufhauen und Strecken und in halbstarrer und starrer Lagerung. Hierbei erleichtert und beschleunigt die maschinelle Schwenkvorrichtung die Arbeit sehr.

Der Schrärmarm kann in jedem beliebigen Schwenkwinkel durch eine an ungefährrichter Stelle des Schrämkopfes leicht bedienbare Vorrichtung festgestellt werden. Der Schrärmarm wird für 1100 bis 2500 mm gebaut. Die meist gebräuchliche normale Länge ist für eine Schrammtiefe von 1650 mm bemessen. Um der Schrämlatte die richtige Spannung zu geben, ist der Schrärmarm in Längsrichtung verstellbar.

Für Oberschrämen wird die Maschine durch einfaches Umdrehen des Schrämkopfes um 180 Grad ohne Umbau an inneren Teilen hergerichtet und mit einer Schutzhaube über dem dann obenliegenden Kettenrand versehen.

Die Höhenlage des Schrams ist durch die jeweiligen Verhältnisse bedingt. Der Schram muß entweder direkt am Liegenden oder in jeder beliebigen Höhe über demselben geführt werden können. Hierzu lassen sich entsprechende Bodenplatten oder Schlitten an unter der Maschine vorgesehenen Befestigungslöchern aufschrauben.

An der Windenstirnseite sind sämtliche für das Eingangssehen, Manövrieren und Fahren der Maschine nötigen Bedienungshandgriffe in gedrängter, doch übersichtlicher Anordnung zusammengefaßt. Hier hat, wie Abb. 26 zeigt, der Maschinenführer seinen Platz. Von hier aus hat er die Maschine völlig in der Hand und kann alle ihre Bewegungen sowie den Arbeitsplatz leicht übersehen und danach handeln.

Die elektrische Großschrämmaschine Typ SEKE 40, Abb. 25, wird normal in schlagwettericherer Ausrüstung mit Druckknopf-Fernschaltung gebaut. Die Maschine ist vor Überlastung und Beschädigung und der Maschinenführer vor Unfällen, z. B. infolge schadhafter Isolierung oder falscher Handhabung geschützt.

Bei der Großschrämmaschine Bauart N 50, Abb. 27, handelt es sich um eine Kettenschrämmaschine von noch geringeren Abmessungen und noch größerer Maschinenstärke. Die Maschine hat eine Bauhöhe von nur 300 mm und eine Motorenleistung von 50 PS bei Preßluftantrieb (Abb. 27) und von 28 Kilowatt bei elektrischem Antrieb in schlagwettericherer Ausführung.

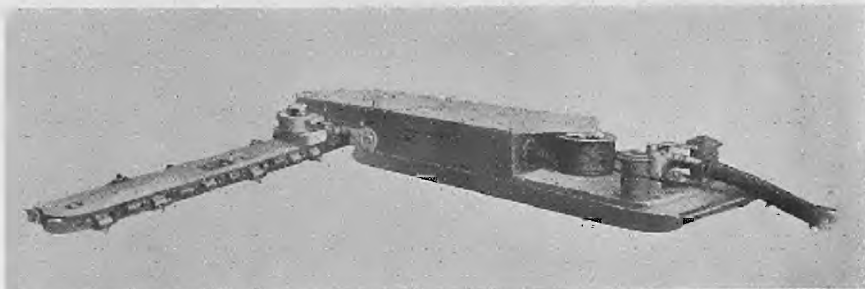


Abb. 27. Großschrämmaschine Bauart N 50 mit Preßluftantrieb
(Werksphoto Demag).



Abb. 28. Großschrämmaschine Bauart N 50 mit elektrischem Antrieb (Wertphoto Demag).

nung (Abb. 28). Die niedrige Bauhöhe gestattet die Verwendung in normalen sowie auch in besonders dünnen Flözen. Niedrige Bauhöhe gestattet ferner ein engeres Anschmiegen der Maschine an den Kohlenstoß, trägt also zur Vergrößerung der Schrammtiefe unter Verringerung der erforderlichen Feldbreite bei. Auch erleichtert die niedrige Bauhöhe die Überwindung von Flözstörungen. Die N 50-Maschine beansprucht eine Feldbreite von nur 880 mm, so daß erforderlichenfalls dieser Raum ohne Ausbau bleiben kann, wie dieses Abb. 29 zeigt.

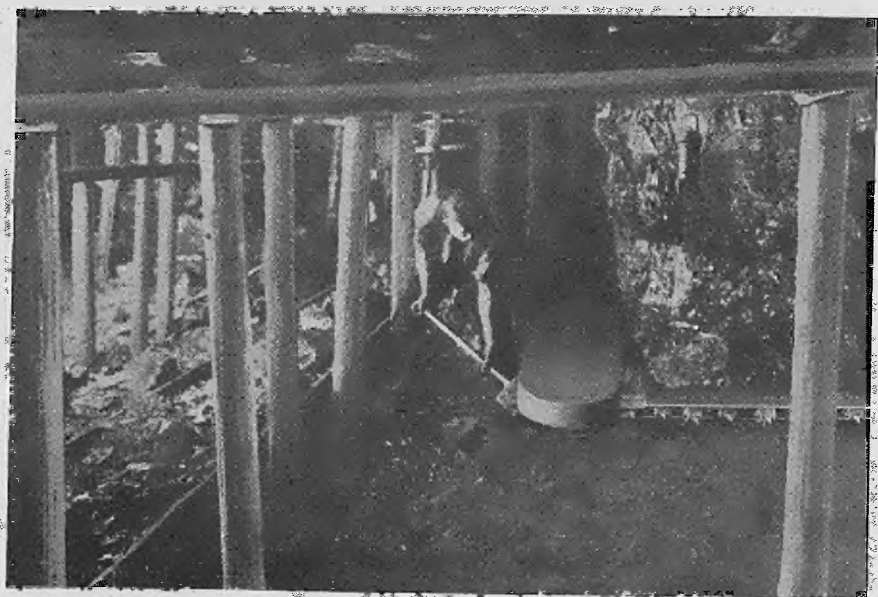


Abb. 29. Die Großschrämmaschine Bauart N 50 in Arbeitsstellung. Das Maschinenfeld ist unverbaut (Wertphoto Demag).

Die große Wendigkeit der N 50-Maschine ist durch maschinelle Ableitung aller erforderlichen Bewegungen erzielt worden. Die Maschine kann maschinell schwenken und besitzt Schnelltransport. Wertvoll in dieser Beziehung ist die neuartige stehende Anordnung der Windwerkstrommel, die erstmalig in Deutschland angewandt wurde. Die Windwerkstrommel ist in Abb. 27 ersichtlich. Durch senkrechte Lagerung ihrer Achse ist es möglich, trotz geringer Bauhöhe der Maschine 50 m Seil aufzuwickeln. Die Verwendung eines langen Zugseiles vermindert die Nebenarbeit des Seilumlegens sowohl bei der Schräg- als auch bei der Talfahrt, die mit einfachem Trommelseil durchgeführt wird. Zwei am hinteren Ende des Windwerks angebrachte Rollen führen das Zugseil dicht am Kohlenstoß vorbei. Während bei der Anordnung einer Trommel mit waagerechter Achse die Schrägmaschine am Kohlenstoß hin- und herpendelt, entsprechend der jeweiligen Seilangriffsstelle, und im allgemeinen die Neigung zeigt, sich aus den Stoß zu drücken, ist bei der senkrechten Anordnung das Pendeln und das Abdrücken aus dem Stoß vermieden, da der Seilzug über die Seilführungsrolle stets an derselben Stelle der Maschine und möglichst nahe am Kohlenstoß angreift. Die senkrechte Stellung der Trommelachse erlaubt die Wahl eines verhältnismäßig großen Trommeldurchmessers, wodurch das Seil geschont wird. Ein weiterer Vorteil der senkrechten Trommelstellung besteht darin, daß die Maschine ohne Zuhilfenahme zusätzlicher Anlenkrollen festlich verschoben werden kann.

Außerdem ist an der N 50-Großschrämmaschine ein „Spill“ angebracht, dessen Verwendung ebenfalls die Wendigkeit der Maschine erhöht. Eine der beiden Führungsrollen kann durch das Windwerk angetrieben werden und ist in ihrer Form als Spillrolle ausgebildet. Abb. 30 zeigt diese Spillrolle. Durch Verwendung der Spillrolle läßt sich das Abziehen des Seiles

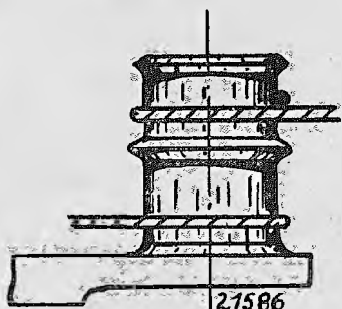


Abb. 30. Spillrolle an der Großschrämmaschine Bauart N 50.
(Verteichnung Demag).

von der Trommel auch dann leicht herzustellen, wenn sich die einzelnen Seilagen, wie das bei starker Maschinenbelastung häufig vorkommt, ineinander gedrückt haben. In solchen Fällen erfordert das Abziehen des Seiles von Hand unzulässige Kraftanstrengung und ist besonders in dünnen Flözen zeitraubend und beschwerlich. Das Abziehen des Seiles über ein Spill bietet gegenüber dem einfachen Verfahren des Ansteuerns der Seiltrommel Sicherheit gegen Seilverwirrungen und erfordert daher keine besondere

Aufmerksamkeit des Bedienungsmannes. Auch bei Benutzung der Maschine zum Querschrämen ist die Verwendung des Spills vorteilhaft.

Die Großschrämmaschine N 50 ist ebenso geeignet für das Schrämen im Strebau wie für das Auffahren von Aufbauen und Abhauen, sowie zum Vortreiben von Dertern.

Unter gewissen Umständen bietet es in steilgelagerten Flözen Vorteile, Ketten-schrämmaschinen mit einem verhältnismäßig langen Arm bis 4 m auszurüsten und die Kohle schwebend in Schrämtiefe abzubauen. Abb. 31 zeigt die N 50-Großschrämmaschine mit einem 4 m langen Schrämar. In solchen Fällen pflügt man, je nach der Beschaffenheit des Gebirges, 2 bis 3 m zu schrämen, dann die Kohle hereinzugewinnen und den Ausbau einzubringen, um dann wieder mit der Schrämararbeit zu beginnen. Der in der oberen Strecke aufgestellte Sicherheitshaspel verhindert das Abstürzen der Maschine im Falle eines Trommelseilbruchs.

Beim Ausbau im Streb unter Verwendung von Großschrämmaschinen bleibt, wie schon an verschiedenen Abbildungen gezeigt, zwischen der letzten Stempelreihe und dem Kohlenstoß ein unverbauter Raum von mindestens 880 mm für die Durchfahrt der Maschine. Diese Ausbauart kann jedoch nur bei gutem Hangenden angewendet werden. Abb. 32 zeigt einen vorgepfänderten Ausbau, wobei die Pfändungshölzer in den Kohlenstoß vorgetrieben sind. Das Maschinenfeld ist frei von Stempeln.

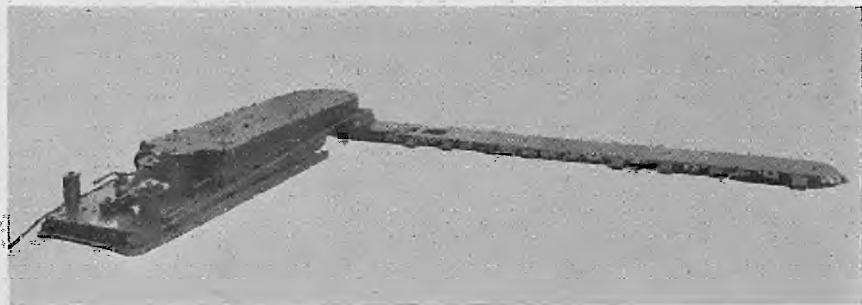


Abb. 31. Großschrämmaschine Bauart N 50 mit einem 4 m langen Schrämar.
(Werfphoto Denag).

Ein anderer Ausbau reicht wie gewöhnlich unmittelbar bis an den Kohlenstoß heran. Nach dem Einschwenken der Maschine wird zunächst der am Kohlenstoß stehende Stempel vorübergehend fortgenommen. Ist die Maschine weit genug vorgerückt, schlägt die zweite Mann den Stempel sofort wieder unter das Schalholz und nimmt den nächsten Stempel fort, so daß jedesmal nur ein Stempel in dieser Reihe fehlt.

Gegen das Abbrechen der Kohlenlagen während des Schrämens sichert man sich durch Abstützung im Schrämschlitze durch besonders zugeschnittene Bolzen. In diesem Zusammenhang darf nicht unerwähnt bleiben, daß aber auch die Stellung des Kohlenstoßes zum Verlauf der Schichten eine große Rolle spielt. Nicht nur das Abbrechen der Kohlenlagen wird hierdurch be-

einflusst, sondern die Schlechten, die auch in das Hangende hineinsetzen, beeinträchtigen auch bei falscher Stoßstellung das Hangende, so daß leicht eine Bruchigkeit herbeigeführt wird. Tritt erst eine Verschlechterung ein, dann ist die Einbringung des Ausbaues mit größeren Schwierigkeiten verbunden.

Sicherheitslich wie wirtschaftlich gesehen bedeuten die neuen, leichteren Großschrämmaschinen einen Fortschritt deutscher Maschinentechnik, die in der Lage sind, dem Bergmann die Arbeit zu erleichtern und seine Leistung zu steigern.

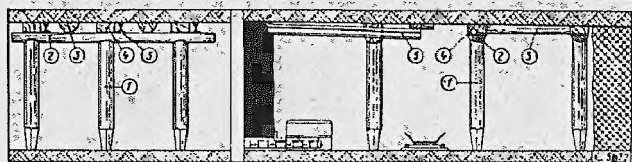


Abb. 32. Ausbau im Schrämbetrieb (Verzeichnung Gebr. Eichhoff).

B) Kleinschrämmaschinen

Kleinschrämmaschinen sind einem zwingenden Bedürfnis im Bergbau entstanden, die sich auf Grund langjähriger praktischer Erfahrungen langsam ausgereift und entwickelt haben. In diesen Erzeugnissen, vielfach der eigenen Idee des praktischen Bergmanns entsprungen, kann jeder Bergmann einen guten Arbeitskameraden erblicken. Wer sich noch der alten schweren Großschrämmaschinen mit ihren gewaltigen Abmessungen erinnern kann, des zeitraubenden und beschwerlichen Transports sie in Arbeitsstellung zu bringen, der kann erst den gewaltigen Fortschritt unserer modernen Technik ermessen, der im Bau von Kleinschrämmaschinen zu erkennen ist.

Kleinschrämmaschinen sind dem menschlichen Organismus angepaßt und erleichtern dem Bergmann die Hereingewinnung der Kohle im Streb und Streckenvortrieb, verbessern die Arbeitsverhältnisse und gestalten die Betriebe durch Erhöhung des Abbaufortschritts wirtschaftlicher und unschärfer.

Der Anteil der Kleinschrämmaschinen an der Kohlengewinnung nimmt immer mehr zu und sie erfreuen sich sowohl im Abbau als auch im Streckenvortrieb großer Beliebtheit. Sie bilden einen Anreiz zur Meeineinführung des Schrämbetriebs, dessen Auswirkungen der Grubenicherheit und der Leistungssteigerung zugute kommen. Selbst in der härtesten Kohle Oberschlesiens sind gute Resultate mit Kleinschrämmaschinen erzielt worden. Neben der Erhöhung des Sortenansatzes stieg die Hauerleistung um etwa 40 Prozent, während sich die Sprengstoffkosten um 30 bis 35 Prozent verringerten. Der Abbaufortschritt konnte wesentlich gesteigert werden, der sich insbesondere beim Abbau mächtiger Flöze günstig auf die Stein- und Kohlenfallgefahr auswirkt. Während die Schießarbeit

in den mächtig anstehenden Flözen den vollständigen Abbau erschwerte, gelang es nimmehr, die Kohle fast restlos zu gewinnen. Verringerung der Flözbrandgefahr! Wurde dennoch ein Schießen in der Kohle erforderlich, so konnte dieses mit geringen Ladungen durchgeführt werden, so daß keine nennenswerte Erschütterung des Gebirges eintreten konnte. Verringerung des Steinfalls! Außerdem konnte schon während des Abkohlens das Hangernde sicher vorgepfändet und der Ausbau leichter eingebracht werden.

Kleinschrämmaschinen sind:

- a) die Säulenschrämmaschine Type S/S,
- b) die Säulenschräm- und Schlitzmaschine Type S/S/K und
- c) die Einbrüchlermaschine.

a) Die Säulenschrämmaschine Type S/S

Die in Abb. 33 dargestellte Säulenschrämmaschine Type S/S ist für den Abbau im Streb bestimmt. Ihre Anordnung besteht in folgendem: Zwischen zwei Endsäulen wird der Ausleger mit dem Schrämwerkzeug eingespannt und durch Schellenbänder gehalten. Die Höhenverstellbarkeit wird durch Lösen der Schellenbänder erreicht und kann in jeder beliebigen Höhe gebracht werden. Die beiden Endsäulen sind ausziehbar eingerichtet und auf einer ruhbaren Länge, entsprechend der Flözmächtigkeit, eingestellt. Das eine Säulende trägt ein Räderpaar, während die andere Säule auf einer Laufrolle ruht. Das Räderpaar verhindert das Kippen der Maschine und verleiht ihr außerdem eine große Standfestigkeit. Da die Säulenschrämmaschine nur zum Schrämen benutzt wird, erübrigt sich auch die Mechanik für das Drehen des Auslegers um 360 Grad. Das Maschinengehäuse mit Schrämarm und Schrämlette ist auf dem Ausleger längsverschieblich verlagert und kann mit Hilfe der Kreuzschellen um 90 Grad gedreht werden. Die Schrämlette neuester Konstruktion ist mit Meißeln besetzt, die an den Schneidenenden mit Abblästiften bestückt sind und eine

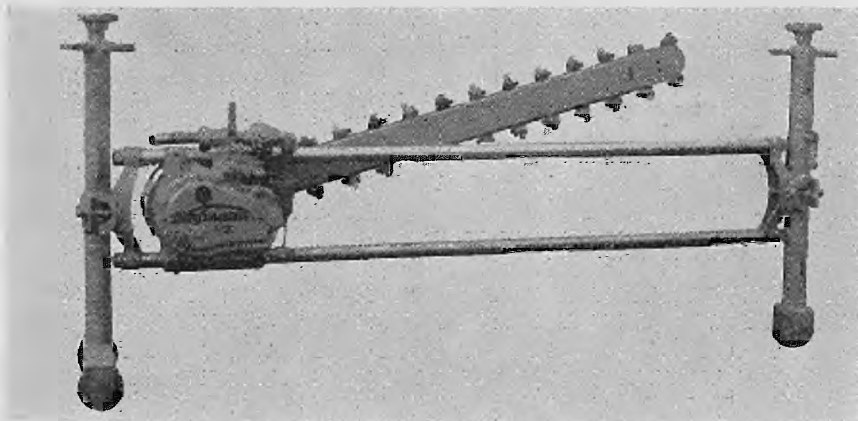


Abb. 33. Säulenschrämmaschine, Type S/S. (Wertphoto Heint. Korfmann jr.).

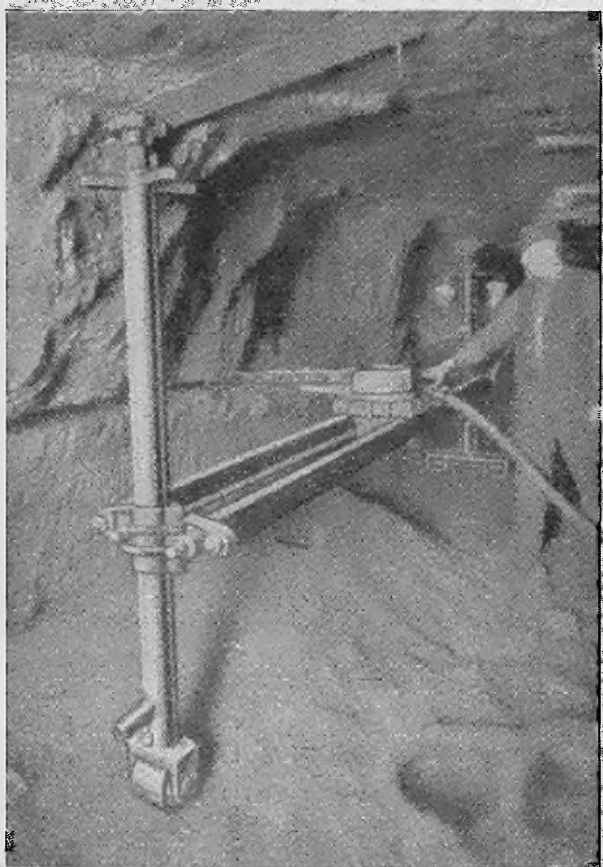


Abb. 34. Die Säulenschrämmaschine, Type S/S, in Arbeitsstellung
(Werkphoto. Hirtz. Kertmann jr.).

längere Scharfhaltung der Schneiden gewährleistet. Normalerweise beträgt die Schrämtiefe = Feldbreite, kann aber auch darüber hinaus erhöht werden. Die Schrambreite beträgt etwa 9 cm.

Wie Abb. 34 zeigt, erfolgt die Aufstellung der Säulenschrämmaschine parallel zum Kohlenstoß, wobei die Länge des Auslegers für die Leistung der Maschine entscheidend ist und das Umstellen verringert. Im vorliegenden Fall wird der Schram in die Mitte des Flözes gelegt.

Abb. 35 zeigt den Beginn des Schrämens bei Verlegung des Schrames am Liegenden, während Abb. 36 die Beendigung des Schrämens darstellt. Auch ist es ohne weiteres möglich, am Hängenden zu schrämen.

Je nach Härte der Kohle können in der Schicht 25 bis 30 m Kohlenstoß geschrämt werden. Dabei ist es gleichgültig, ob schwebender oder einfallender Bertrieb umgeht. Die Verschiebung des Maschinengehäuses mit Schrärmarm und Schrämfette auf dem Ausleger geschieht mittels einer



Abb. 35. Beginn des Schrämens mit der Säulenschräummaschine, Type S/S
(Wertphoto Heint. Kortmann jr.).



Abb. 36. Beendigung des Schrämens mit der Säulenschräummaschine, Type S/S
(Wertphoto Heint. Kortmann jr.).

Gerwindeispindel. Es besteht die Möglichkeit, den Stoß sofort nach Beendigung des Schrämens auszuföhlen und zu verbauen, eine Maßnahme, die bei sehr schlechtem Hangenden vorteilhaft ist. In diesem Falle schrämt und kohlst jedes Drittel. Oder es wird der ganze Stoß fortlaufend von einer Mannschaft geschrämt, während die Mannschaften der anderen Schichten das Abföhlen, Verbauen, Vergebersehen, Umlegen der Fördereinrichtung usw. besorgen. Wenn auch die letzte Arbeitsweise zu empfehlen sein dürfte, so ist doch zu berücksichtigen, daß die Schrämarbeit mit der Säulenschrämmaschine Type S/S keine längere Zeit angelernte Mannschaft erfordert, wie dies bei Großschrämmaschinen der Fall ist. Der Mechanismus der Säulenschrämmaschine Type S/S ist höchst einfach, so daß in ganz kurzer Zeit sämtliche Kohlenbauer mit der Maschine vertraut gemacht werden können.

Die Bedienung der Maschine erfolgt zweckmäßig durch zwei Mann, die auch den Transport von einem Betriebspunkt zum anderen vornehmen. Für den Transport kann die Kleinschrämmaschine Type S/S leicht in ihre Einzelteile zerlegt werden, während bei der Umstellung am Kohlenstoß nur die beiden Erdsäulen entspannt und der Ausleger verschoben wird. Außerdem übernimmt der zweite Mann an der Maschine das erforderliche Schrämkleinschaufeln und Verbauen.

Der Antrieb erfolgt durch einen 15 PS-Pfeilradmotor oder durch einen schlagwettergeschützten Drehstrommotor von 10 PS Leistung.

b) Die Säulenschrä- und Schlitzmaschine S/S/K

Die Säulenschrä- und Schlitzmaschine gelangt in der Hauptsache im Streckenvortrieb zur Verwendung. Sie erleichtert die Kohlangewinnung und beschleunigt den Ortvortrieb.

Abb. 37 zeigt die Säulenschrä- und Schlitzmaschine Type S/S/K auf Wagen verlagert, wodurch die große Beweglichkeit und schnelle Verschiebung von einer zur anderen Stelle erreicht wird. Der Antrieb erfolgt durch Preßluft.

Abb. 38 zeigt dieselbe Maschine mit elektrischem Antrieb, ebenfalls auf Wagen verlagert. Sie findet dort Verwendung, wo man sich den Vorteil des elektrischen Antriebs zunutze machen will.

In Abb. 39 ist die Säulenschrä- und Schlitzmaschine auf Schlitten verlagert dargestellt. Sie findet vorteilhaft dort Verwendung, wo die Maschine auf dem Liegenden fortbewegt werden kann, z. B. beim Heraus-schramen von zwei Abschlägen aus dem Ort.

Das Schrämwerkzeug ist als Ketenschrämmaschine ausgebildet, die in ihrer Konstruktion gegenüber den Großschrämmaschinen erheblich verkleinert werden konnte, weil bei dieser Maschine die Schrambreite nur 9 cm beträgt. Auch ist es gelungen, den Antrieb kleiner zu gestalten und mit weniger Einzelteile auszukommen. Der Ausleger mit dem Schrämwerkzeug und die Doppelspannsäule sind entweder auf einem fahrbaren Untergerüst oder auf einem Schlitten aufgebaut. Die Konstruktion der Schramkette ist dieselbe wie bei der Säulenschrämmaschine Type S/S.

Sie ist bei der neuesten Konstruktion entsprechend ihrer Länge mit 30 bis 60 Meißeln besetzt, die ebenfalls mit Widia stiften zur längeren Scharfhaltung der Schneiden versehen sind.

Normalerweise beträgt die Schrämtiefe bei der Säulenschrämm- und Schlitmmaschine 1,80 m, kann aber auf 2 m erhöht werden. In dünnen Flözen ist es ohne weiteres möglich, zwei Abschlüge herauszuschrämen, so daß das Gestein auf einer Abschlüglänge von 3,60 m nachgeschossen werden kann. Auch ist dieses in mächtigen Flözen möglich. In diesen Flözen wird in der Regel nur die Oberbank geschrämt. Nachdem die Ausklohlung der Oberbank stattgefunden hat, kann ohne weiteres auch hier der zweite Abschlag abgeschrämt werden. Die auf diese Weise freigelegte Unterbank läßt sich dann in den meisten Fällen ohne Schieß- und Schrämarbeit hereinengewinnen.

Die Eigenart der Säulenschrämm- und Schlitmmaschine besteht darin, daß mit diesem Schrämmwerkzeug sowohl geschrämt als auch geschlitzt werden kann. Infolge der Höhenverstellbarkeit des Auslegers kann der Schrämm an jeder gewünschten Stelle zwischen Hangendem und Liegendem gelegt werden. Durch ein leicht zugängliches Schneckengetriebe wird die Horizontal- und Vertikalstellung des Schrämmwerkzeugs ermöglicht. Die gewünschte Schrämm- oder Störklage wird durch Drehung im Auslegerforus, der im Säulenschlitten angeordnet ist, erreicht.

Abb. 40 zeigt die elektrisch angetriebene Säulenschrämm- und Schlitzmaschine im Streckenvortrieb in Schrämmstellung. Die Maschine ist mit dem

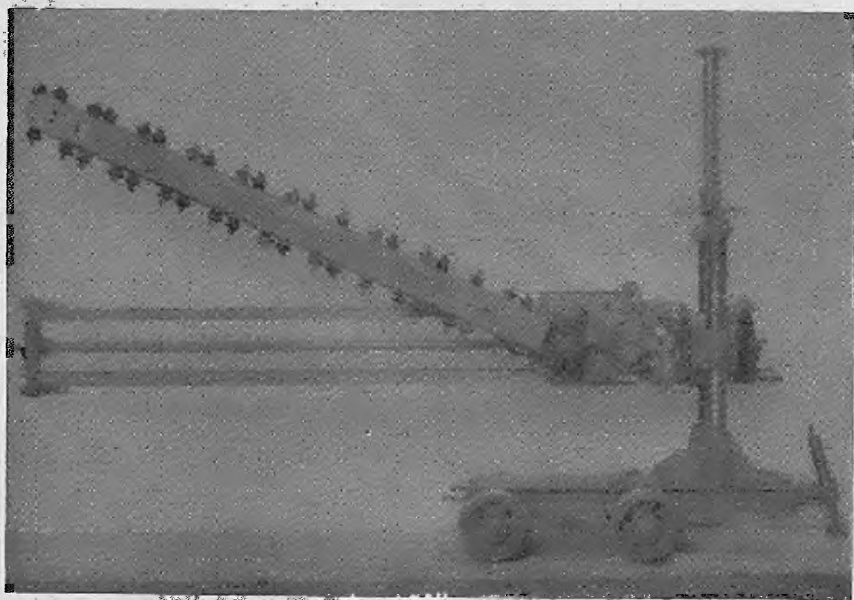


Abb. 37. Die Säulenschrämm- und Schlitzmaschine S/S/K auf Wagen verlagert
(Wertphoto. Heinr. Korfmann jr.).

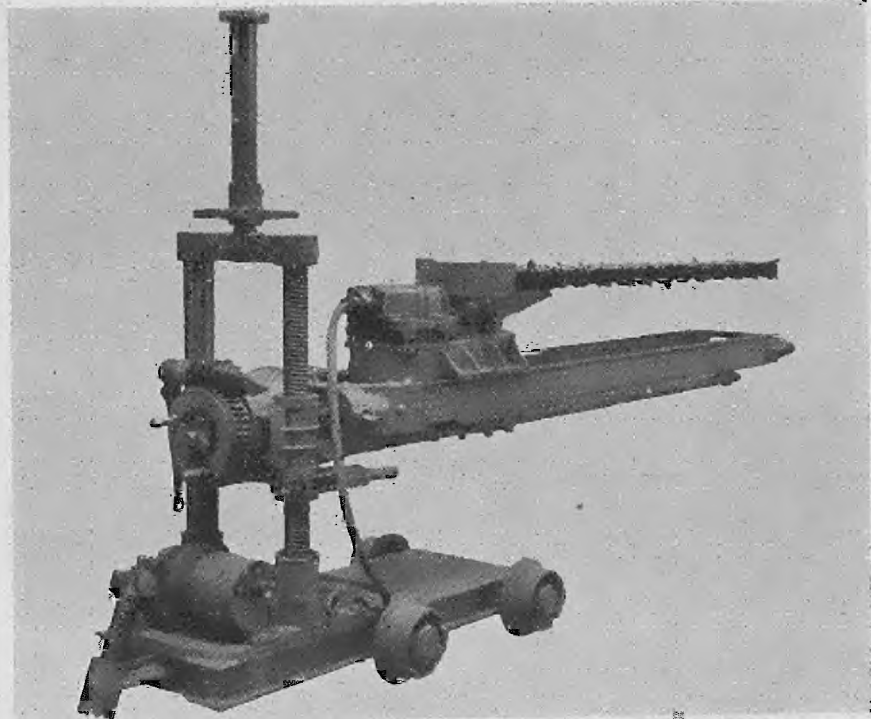


Abb. 38. Säulenschälm- und Schligmaschine, Typ S/S/K, auf Wagen verlagert mit elektrischem Antrieb (Wertphoto: Heinz Korfmann jr.).

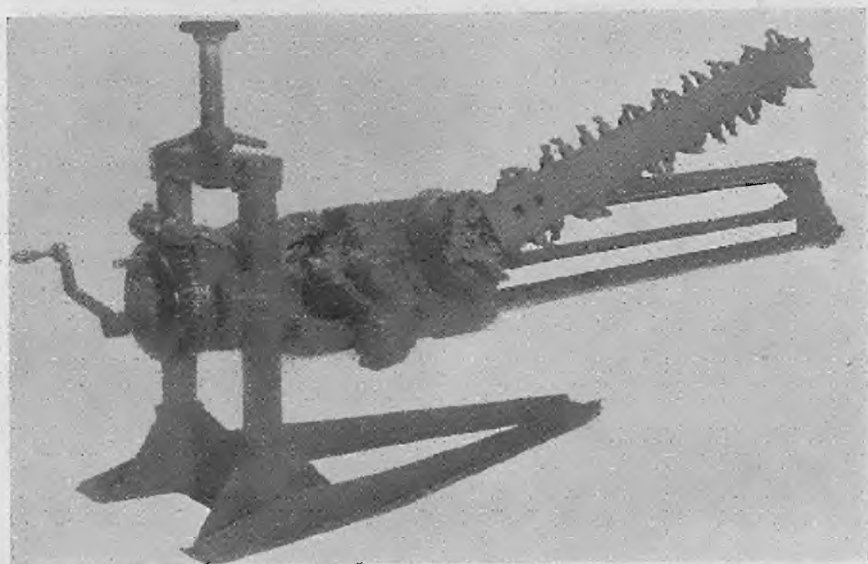


Abb. 39. Die Säulenschälm- und Schligmaschine S/S/K auf Schlitten (Wertphoto: Heinz Korfmann jr.).

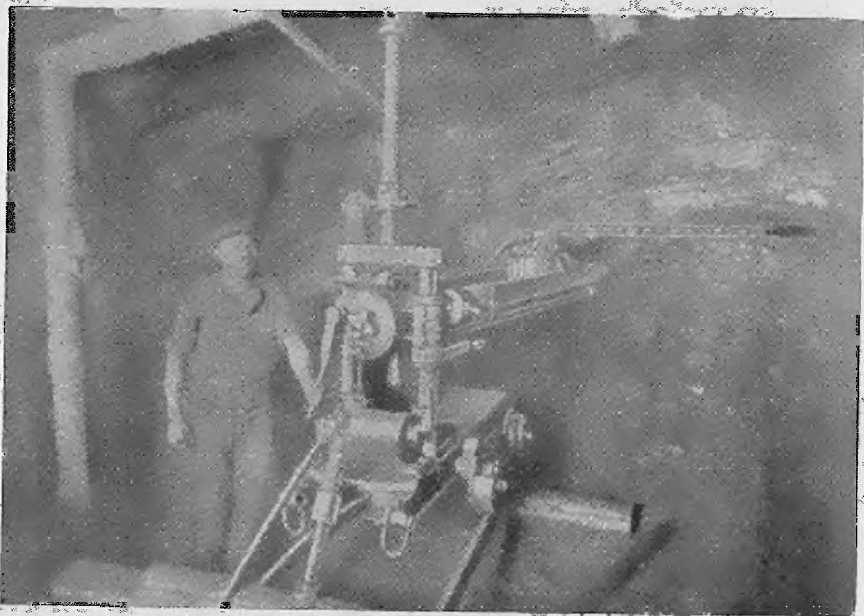


Abb. 40. Die elektrisch angetriebene Säulenschlitzmaschine in Arbeitsstellung im Streckenvortrieb (in Schrägstellung) (Wertphoto Heinr. Korfmann jr.).

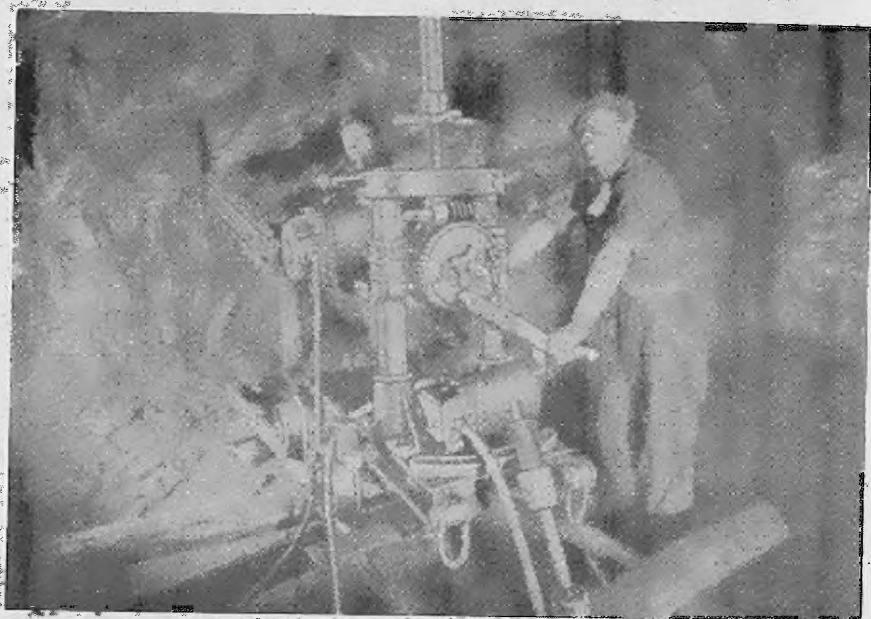


Abb. 41. Die Säulenschräg- und Schlitzmaschine in Arbeitsstellung beim Schlitz- (Kerben) des Driftstokes (Wertphoto Heinr. Korfmann jr.).



Abb. 41a. Die Säulenschräum- und Schlitzmaschine beim Schneiden des rechten Drüßstößes (Werktphoto Korfmann jr.).

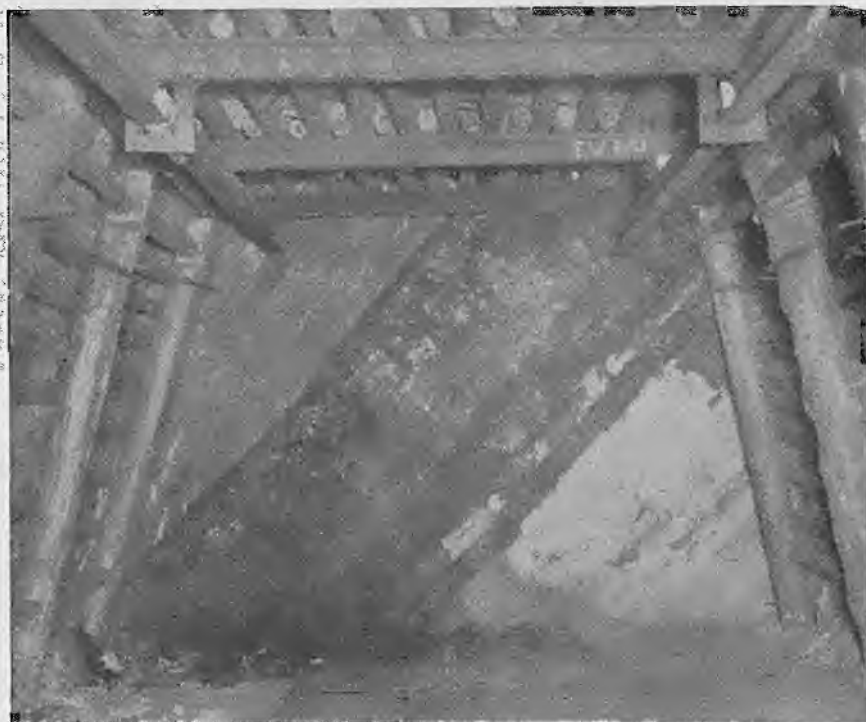


Abb. 42. Vorgerichtetes Ort zum Schrämen mit der Säulenschräum- und Schlitzmaschine S/S/K (Werktphoto Heine, Korfmann jr.).

Wagenuntergestell auf dem Gleise bis vor Ort verfahren und mittels der Spannsäule befestigt worden. Es handelt sich in diesem Falle um ein Flöz von großer Mächtigkeit, wobei der Schräg in die Mitte des Flözes verlegt wird.

Abb. 41 zeigt dieselbe Maschine im Streckenvortrieb in Kerbstellung. Das mächtige Flöz wird in der Mitte des Ortsstoßes geschnitten. In Abb. 41a wird der rechte Ortsstoß geschnitten.

Auch kann in Ortsbreite geschliffen werden. Die glatte Kerbung des Ortsstoßes ermöglicht eine standfeste Einbringung des Ausbaues. Außerdem gewährt der glatte Ortsstoß beim Abbau mächtiger Flöze große Vorteile hinsichtlich des Kohlenfalls.

Die Anwendung der Säulenschräg- und Schligmaschine beschränkt sich jedoch nicht nur auf flachgelagerte Flöze, sondern sie wird auch mit Erfolg in steil gelagerten Flözen eingesetzt. Die Abbildungen 42 bis 45 zeigen die Anwendung einer Säulenschräg- und Schligmaschine Type S/S/K im Streckenvortrieb in steiler Lagerung auf einer Zeche im Ruhrgebiet.



Abb. 42 Aufgebaute Säulenschräg- und Schligmaschine S/S/K vor Ort; fertig zum Schrägen (Wertphoto: Heinr. Korfmann Jr.).



Abb. 41. Ausgefohltes Ort nach dem Schrämen mit der Säulenschräms- und Schlitzmaschine S/S/K (Wertphoto Heint. Korfmatt jr.).

Abb. 42 zeigt das zum Schrämen vorgereinigte Ort. Das Einfallen beträgt 45 Grad.

Abb. 43 stellt die aufgebaute Maschine kurz vor Beginn des Schrämens am Liegenden dar. Zuvor werden Blechplatten vor den Stoß gelegt, die Maschine auf diese versahren, durch die Gewindepindel gegen das Hangende und durch die Spreizpindel gegen das Liegende abgestützt. Danach wird der Auslegerahmen gegen den Kohlenstoß fest verpannt und das Schrämen kann, nachdem das Maschinengehäuse auf dem Ausleger verfahren ist, beginnen.

Abb. 44 zeigt das Ort nach dem Auskohlen, während in Abb. 45 das Ort nach dem Abschleifen des Abschlages dargestellt ist.

In Abb. 46 ist die Säulenschräms- und Schlitzmaschine auf Raupen verlagert dargestellt. Die Verwendung ist dort vorteilhaft, wo das Gleis nicht bis zum Stoß nachgeführt werden kann.

Die Säulenschräms- und Schlitzmaschine findet auch mit gleichem Erfolg bei der Herstellung von Aufbauten (Schwebenden) Verwendung. Außerdem



Abb. 45. Der abgeschossene Ab Schlag im Ortsvertrieb (Wertphoto Heint. Koefmann jr.).

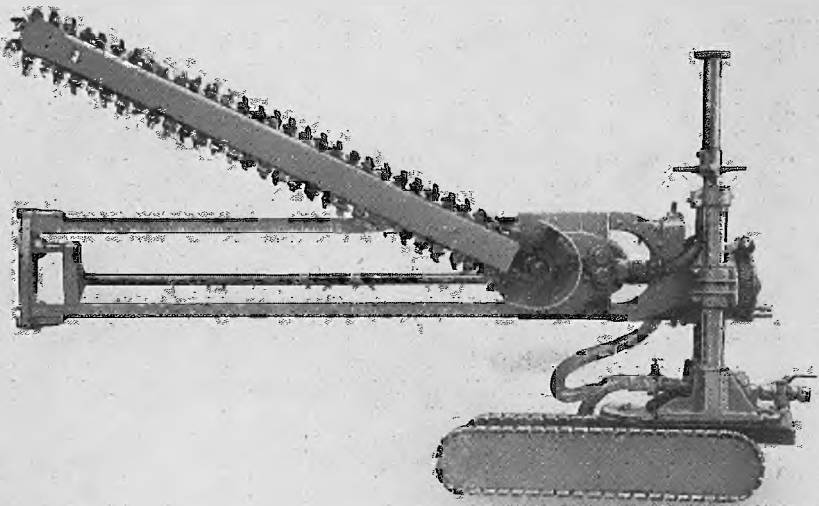


Abb. 46. Säulenschräum- und Schlitzmaschine S/S/K auf Raupen verlagert mit Preßluftantrieb (Wertphoto Heint. Koefmann jr.).

besteht ohne weiteres die Möglichkeit des Vogen wie des Querschlämens, so daß sowohl in schmal als auch in breit aufzufahrenden Betrieben mit dieser Maschine geschrämt werden kann.

c). Die Einbruchferbmaschine

Einbruchferbmaschinen dienen der Gewinnung stückreicher Kohle an Ort und Stelle. Ihr hauptsächlichstes Anwendungsgebiet ist der Abbau. Hier dient die Einbruchferbmaschine der Gewinnung stückreicher Kohle an Ort und Stelle. Die durch den Einbruch herbeigeführte Entspannung des Kohlenstoßes erleichtert die Hereingewinnung der Kohle, erhöht die Hauerleistung, verringert die Sprengstoffkosten, beschleunigt den Abbau, erleichtert die Einbringung des Ausbaues und gewährleistet durch gute Vorpfindungsmöglichkeit erhöhten Schutz gegen Stein- und Kohlenfall.

Der in einzelne Stöße geschnittene Kohlenstoß läßt eine stärkere Belegung des Frontabschnittes zu, weil der Abbau gleichzeitig an mehreren Stellen des Kohlenstoßes beginnen kann. Aus diesem Grunde ist die Einbruchferbmaschine auch ein beliebtes Schrämwerkzeug beim Langfrontenbau.

Der Hauptvorteil der Einbruchferbmaschine für den Hauer am Kohlenstoß besteht neben der leichteren Hereingewinnung der Kohle in der Verwendung leichter Abbauhämmer, die weniger Kraftanstrengung erfordern. Der geschnittene Stoß wird nicht, wie bei der Schießerarbeit, erschüttert. Ein Brüchigwerden des Hangenden ist nicht zu befürchten. Die Vorpfindung ist eine sichere und die Einbringung des Ausbaues eine leichtere. Auch läßt der geschnittene Stoß eine teilweise Abkohlung zu, so daß der provisorische Ausbau unbedingt standfest eingebracht werden kann. Außerdem ist bei einem geferbten Stoß der Kohlenfall nicht so groß als bei einem unterschränten Stoß, wo die Kohlenlagen insbesondere bei dünnbänfiger Kohle viel mehr zum Abbrechen neigen. Ist dennoch Schieß-

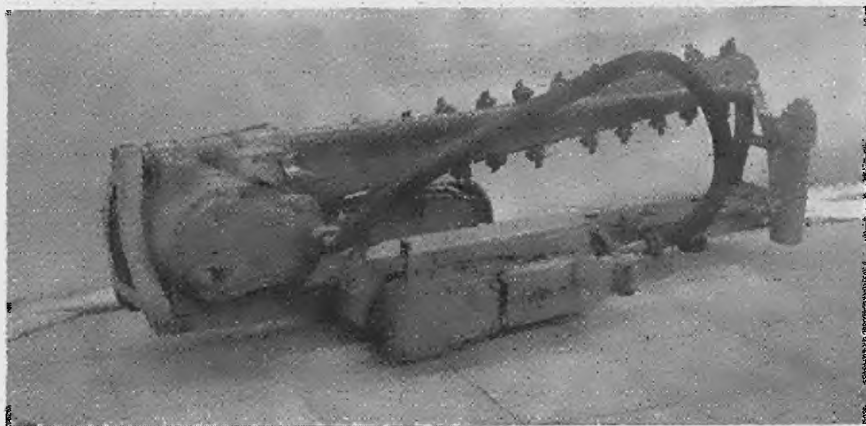


Abb. 47. Einbruchferbmaschine für Flözmächtigkeiten von 0,6—1 m.
(Wertphoto Hetr. Korfmann fr.).

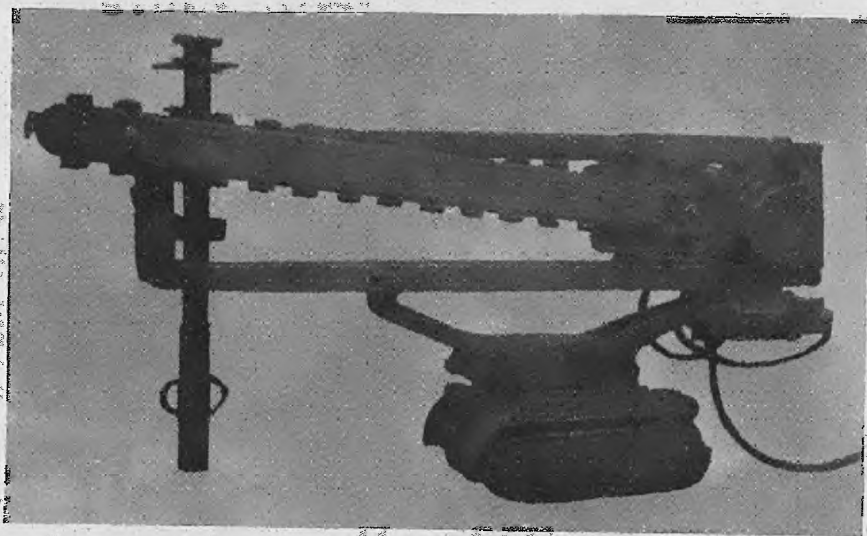


Abb. 48. Einbruchterbmaschine für Flözmächtigkeiten von 1,20 m an aufwärts
(Wertphoto Heinz Korfmann jr.).

arbeit erforderlich, genügt unter Umständen ein schwach beladener Schuß, der die Lagen abdrückt.

Die vorliegenden Erfahrungen mit Einbruchterbmaschinen, auf die weiter unten noch eingegangen werden soll, haben gezeigt, daß diese Maschinen die Betriebe sowohl in wirtschaftlicher wie sicherheitlicher Hinsicht einwandfrei gestalten.

Die Einbruchterbmaschine stellt im Gegensatz zur Großschrämmaschine ein transportableres Kleinschrämwerkzeug dar. Auf einem Raupenfahrwerk verlagert, besitzt die Einbruchterbmaschine eine außerordentliche Beweglichkeit von einer zur anderen Arbeitsstelle.

Abb. 47 zeigt eine Einbruchterbmaschine für Flözmächtigkeiten von 0,6 bis 1 m, während Abb. 48 eine solche für Flöze von 1,20 m und Abb. 48a für mächtige Flöze darstellt. Der Antrieb beider Maschinen erfolgt durch Pneumluft. Die Leistung des Pfeilradmotors beträgt 12 PS und für den umsteuerbaren Fahrmotor 4 PS.

Mit Hilfe des Raupenfahrwerks wird die Einbruchterbmaschine parallel zum Kohlenstoß verfahren und der Ausleger in der Arbeitsstellung um 90 Grad gedreht, so daß derselbe senkrecht zum Kohlenstoß steht (s. Abb. 49 und 49a). Nun wird durch Einfahren des Schrämmarmes der Korb oder der Schlitz hergestellt, d. h. der Kohlenstoß wird stets vom Hangenden zum Liegenden mit dem Schrämmwerkzeug, einer umlaufenden Schrämmkette, gefertigt. Der Ausleger ist drehbar verlagert, damit der Führungsausleger beim Korben in Streichrichtung, beim Transport dagegen in Fallrichtung, des Flözes gebracht werden kann. Die Schrämmkette ist je nach Korbtiefe verschieden lang und mit Albia-Schrämpfiden ausgerüstet. Die Korbbreite

beträgt in der Regel 8 cm. Es empfiehlt sich, die Kerbtiefe nicht über Feldbreite zu wählen.

Wie die Abbildungen zeigen, braucht man auf den Ausbau keinerlei Rücksicht zu nehmen und kann aus diesem Grunde bis unmittelbar an den Kohlenstoß herangeführt werden. Auch ein Vorteil gegenüber Großschrämmaschinen. Der Ausbau kann in fallender oder in streichender Richtung gehalten werden, nur müssen die Stempel in der Streichrichtung flucht haben. Der Abstand der Stempel voneinander muß in der Fallrichtung so groß sein, daß der Auslegerrahmen mit dem Kernmotor dazwischen fahren bzw. einschwenken kann.

Wenn zwar das Verwendungsgebiet der Einbrucherbmaschine bei der Einführung in der Hauptsache die flachgelagerten oder weniger einfallenden Flöze waren, so entstand doch schon recht bald eine Einbrucherbmaschine, die zwar dieselbe Einrichtung zeigt, infolge ihrer Verlagerung auf ein Rädergestell, welches durch ein Windwerk mit Seil bedient wird, für alle Verhältnisse angewandt werden kann. Die in Abb. 50 dargestellte Einbrucherbmaschine mit einem Windwerk kann sowohl in flachen wie in steil gelagerten Flözen Verwendung finden. Auch in steiler Flözlagerung hat die Einbrucherbmaschine infolge ihrer großen Beweglichkeit schnell Eingang gefunden. Sie ist hier lange nicht auf so großen Widerstand gestoßen als bei der Einführung von Großschrämmaschinen in diesen Betrieben.

Die Zahl der Einbrucherbten, die eine Einbrucherbmaschine herzustellen vermag, richtet sich nach der Festigkeit der Kohle. Es liegen Beispiele vor,

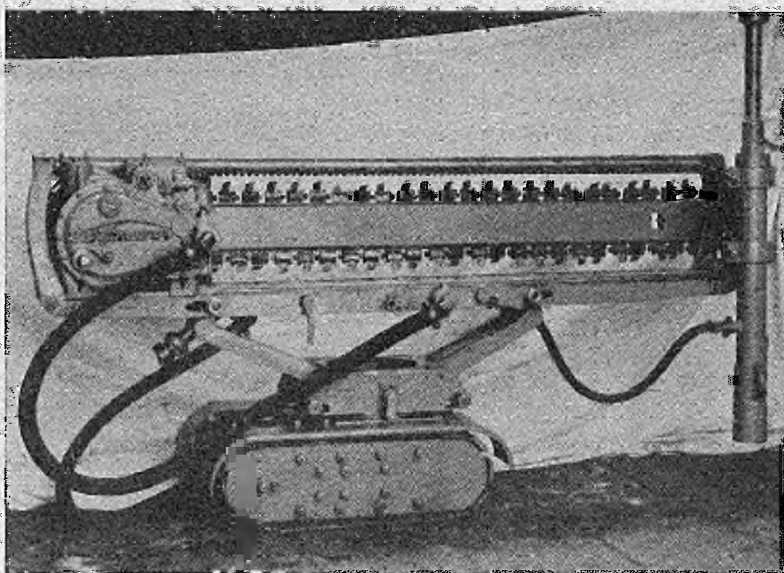


Abb. 48a. Einbrucherbmaschine für mächtige Flöze (Verphoto Heint. Korfmann jr.).



Abb. 49. Einbruchferbmäschine im Strebbaui in einem dünnem Flöz
(Wertphoto: Heint. Korfmann jr.).



Abb. 49a. Einbruchferbmäschine beim Kerben in einem Aufhauen
(Wertphoto Heint. Korfmann jr.).

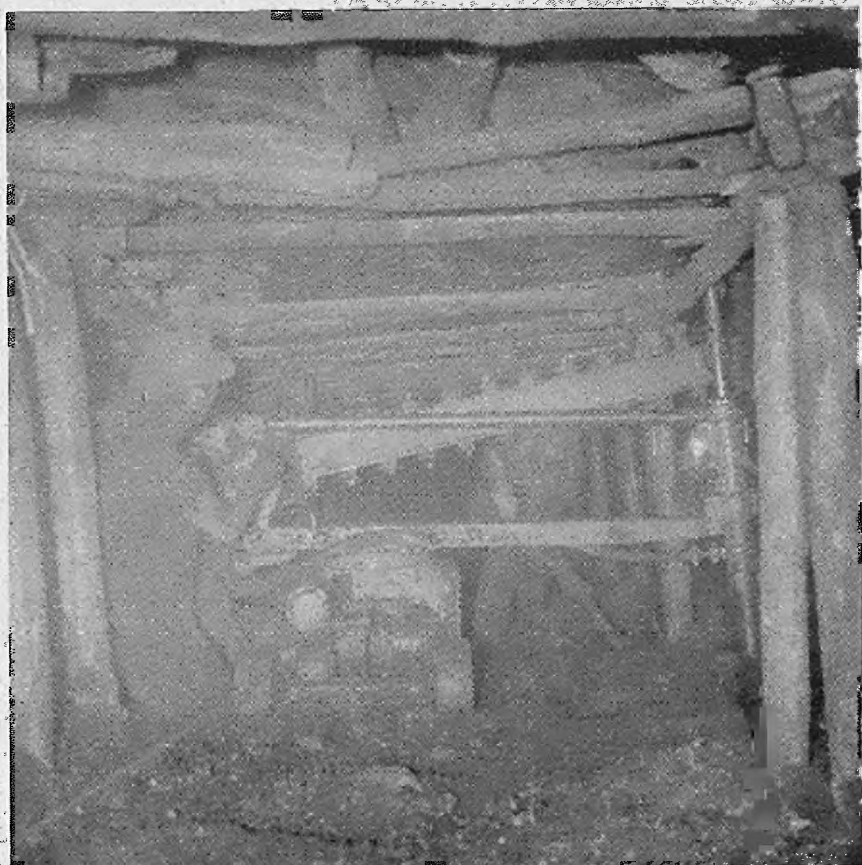


Abb. 50. Einbruchkerbmaschine mit Windwerk in einem steil gelagerten Flöz
(Wertphoto Heint. Korfmann Jr.).

wo bei einer Streblänge von 200 m in einem Flöz von 1,40 bis 1,60 m Mächtigkeit und 4 Grad Einfallen der gegenseitige Abstand der Kerben voneinander 3 m beträgt. In diesem Falle stellen zwei, in der Nachtschicht eingesetzte Einbruchkerbmaschinen, die erforderlichen Kerbe her. Die Hauer der nachfolgenden Schicht finden den gekerbten Stoß vor, eine „fließende“ Förderung setzt sofort ein. Hierin liegt der große Vorteil der Einbruchkerbmaschinen. Während früher Einbrüche mühsam und nur mit schweren Abbauhämmern hergestellt werden konnten, stellt nunmehr die Einbruchkerbmaschine in wenigen Minuten den Einbruch her. Meistens genügen zum Abklofen des gekerbten Stoßes leichte Abbauhämmer, die gegenüber schweren eine vorzeitige Ermüdung des Hauers verhindern. Eine aufgemachte Erfolgsrechnung auf einer Zeche zeigte nach dem Einsetzen der Einbruchkerbmaschine eine Leistungssteigerung bis 80 Prozent bei gleichzeitig bedeutend größeren Stückkohlenanfall.

Ein anderes Beispiel zeigt folgendes Resultat:

Die Strebhänge beträgt 270 m in einem Flöz von 1,40 m Mächtigkeit und einem Einfallen von 8 Grad. In der Mitte des Flözes liegt ein Bergemittel von etwa 40 cm. Es wird nur die 80 cm starke Oberbank und das Bergemittel geschnitten. Vier angelegte Kerbmaschinen in diesem Streb stellen je 40 Kerbe her. Die große Anzahl von Kerben beruht auf die Festigkeit der Kohle. Trotzdem stieg nach dem Einsatz der Einbruchkerbmaschinen die Hachenleistung um rund 50 Prozent.

Ein weiteres Beispiel zeigt folgendes Resultat:

In einem Flöz von 80 cm Mächtigkeit und einem Einfallen von 12 Grad beträgt die Strebhöhe 200 m. Die Feldebene beträgt 1,80 m. Eine Kerbmaschine stellt in einer Schicht 25 Kerbe auf einer Länge von 100 m fertig. Die Leistungssteigerung betrug nach dem Einsatz der Einbruchkerbmaschine rund 35 Prozent.

Die Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Einbruchkerbmaschine sind recht vielseitig. Sowohl im Abbau als auch in der Vorrückung kann sie nutzbringend eingesetzt werden. Beim Aufhauen, Abhauen und Streckenvortrieb findet sie Verwendung. Ein schlechtes Gebirge spielt längst nicht die Rolle wie bei einer Grobstrammmaschine, weil das Hangende beim Kerben gar nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Entspannung der Kohle wirkt sich weniger auf das Hangende aus, weil hier der Kohlenstoß geschnitten wird, während beim Strämen das Hangende unmittelbar auf die Kohle einwirkt bzw. freigelegt wird.

Gleich zu Beginn der Arbeitsaufnahme setzt eine „fließende“ Förderung ein, während bei umgehender Schiebarbeit zunächst die erforderlichen und zeitraubenden Nebenarbeiten verrichtet werden müssen. Durch die Vornahme der Kerbarbeit in der Nachtschicht finden die Hauer den geforderten Stoß vor und das Abstoßen kann direkt beginnen.

Sicherheitslich wie wirtschaftlich gesehen zeigen die genannten Strammwerkzeuge, daß sie das richtige Verhältnis von „Mensch und Maschine“ im Bergbau darstellen. Es kommt nunmehr auf dem Bergmann an, sie sinngemäß anzuwenden, damit sie ihm zu einem wirklichen „Diener und Helfer“ werden.

4. Der Bohrhämmer

Ebenso wie der Abbauhämmer ist auch heute der Bohrhämmer in der Hand des Bergmanns unentbehrlich geworden. Aus dem zunächst noch mit vielen Umständen zu bedienenden ersten Preßluftbohrhämmer, der vielen älteren Bergleuten noch in unangenehmer Erinnerung steht, ist er zu seiner heutigen Vollkommenheit gelangt. Er ist stets betriebsbereit und erfordert keine längere Herrichtung des Arbeitsplatzes.

Die Wirtschaftlichkeit eines Bohrbetriebes wird bestimmt durch die Güte und Zweckmäßigkeit der verwendeten Bohrwerkzeuge. Die verschiedenartige Härte und Lagerung des Gesteins hat zur Ausbildung verschiedener Bohrhämmer geführt, die den jeweiligen Eigenarten des Bohrbetriebes angepaßt

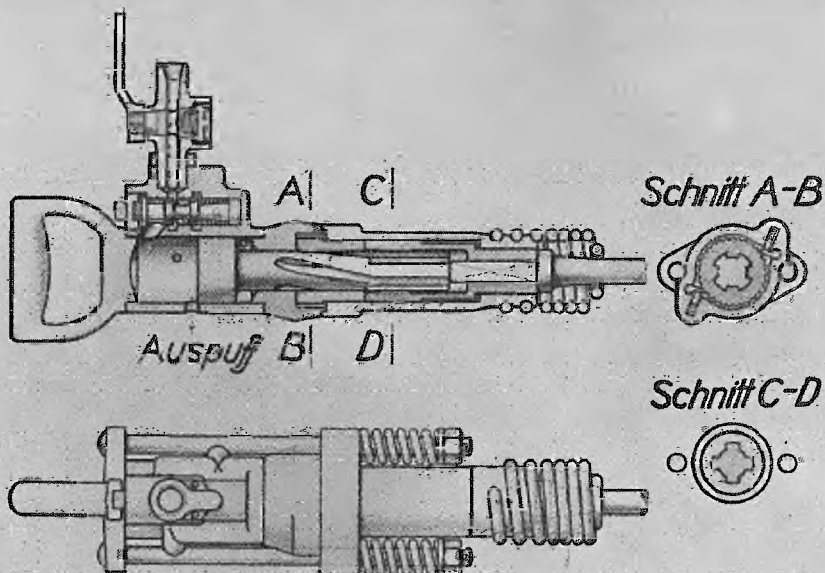


Abb. 51. Hochleistungshämmer im Schnitt und Seitenansicht mit Kolbenschieber-Expansion-Steuerung (Wertphoto Demag).

sind. Es ist deshalb bei der Beschaffung und beim Einsatz von Bohrhämmern sorgfältig zu prüfen, welche Hämmer in ihren Leistungen dem Gestein, in dem sie verwendet werden sollen, sowie den gewünschten Bohrlochtiefen am besten entsprechen. Die wesentlichsten Eigenschaften, die von einem Bohrhämmer verlangt werden müssen, sind:

Hohe Bohrleistung, gute Luftausnutzung, große Betriebssicherheit, geringer Verbrauch an Ersatzteilen, bequeme, dem Bedienungsmann wenig ermüdende Handhabung und geringer Rückschlag.

Man unterscheidet bei Bohrhämmern zwischen Hochleistungsbohrhämmern und Schnellbohrhämmern.

Der Hochleistungsbohrhämmer ist besonders für mittelhartem bis zu sehr festem Gestein — kompakt und käftig gelagert — geeignet und findet demgemäß im Kohlen- und Erzbergbau Verwendung. Beim Hochleistungsbohrhämmer wird die Bohrleistung und Luftausnutzung entscheidend durch die Kolbenschieber-Expansion-Steuerung beeinflusst. Diese Steuerung des Kolbens gewährleistet einerseits die für die hohe Bohrleistung erforderliche genaue Umsteuerung im richtigen Zeitpunkt und gestattet andererseits durch mäßige Expansion der Druckluft eine gute Ausnutzung des Treibmittels. Die Bequemlichkeit der Handhabung ist durch den ruhigen Gang der Hämmer und das Vorhandensein von abschraubbaren, gummibezogenen doppelarmigen Handgriffen gewährleistet.

Abb. 51 zeigt den Hochleistungsbohrhammer im Schnitt und Seitenansicht, der mit einer automatischen Umfahrvorrichtung ausgerüstet ist, deren wichtigster Teil ein durchaus sicher arbeitendes Klinkengesperre ist. Die Geradsführungsnuten sind nur am Schlagkolben angebracht, während die erfahrungsgemäß einem hohen Verschleiß unterworfenen Drallvorrichtung aus einer hinter bzw. in dem Kolben liegenden Drallspindel und der mit dem Kolben verschraubten Drallmutter besteht.

Der Bohrerhalter in Abb. 52 besteht aus einer kräftigen, am Vorderdeckel befestigten Klappfeder, die beim Bohren von tiefen Löchern in verworrenen, kluftigen und feuchten Gesteinsschichten einer besonderen Beanspruchung unterworfen ist.

Die Schmierung erfolgt beim Hochleistungsbohrhammer selbsttätig, so daß das lästige An- und Abschrauben des Schlauches zum Schmieren des Hammers fortfällt. Die Dolkammer befindet sich in der Zylinderwand und ist mit dem Hammer durch eine feine Bohrung verbunden. Durch die

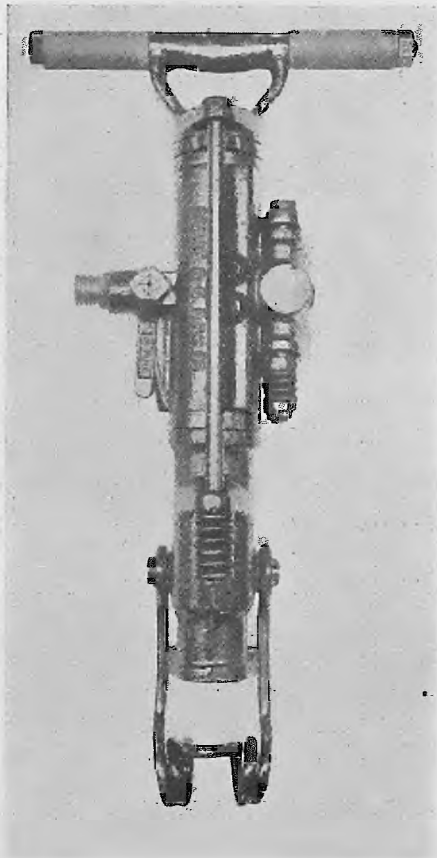


Abb. 52. Hochleistungsbohrhammer mit Bohrerhalter (Werktphoto Deimag).

Druckschwankungen wird dem Hammer dauernd soviel Öl zugeführt, daß die aufeinandergleitenden Teile ständig mit einer dünnen Ölschicht bedeckt sind.

Bei der Herstellung schräg abwärts oder senkrecht nach unten gerichteter Bohrlöcher, z. B. beim Schächtabteufen, kommt die in Abb. 52 dargestellte Ausführungsform mit doppeltem Handgriff zur Anwendung. Mit ihm lassen sich Bohrlochtiefen von 7 bis 8 m herstellen. Das Gewicht des Hammers beträgt in dieser Ausführung 27,5 kg.

Der Schnellbohrhammer ist besonders für das Bohren in allen weniger festen Gesteinen bestimmt und weicht demgemäß in seiner Ausführung von bekannten Bauarten, die für harte und härteste Materialien bestimmt sind, ab. Der Schlagkolben dieses Hammers wird beiderseitig geführt, und zwar sind die Führungsnuten am vorderen und die Drallnuten am hinteren Kolbenende angebracht. Durch diese Anordnung erhält der Kolben eine gute Führung und die Umsehung erfordert nur geringen Kraftaufwand. Der Drall am hinteren Kolbenende und im Sperrklinkenhalter ist mit starker Steigung ausgeführt, so daß der Hammer schnell umseht — Schnellbohrhammer — und der Bohrer die für das Bohren in weicherem Gestein erforderliche Drehzahl bekommt.

Die Steuerung beim Schnellbohrhammer ist auch hier eine Kolbenschieber-Steuerung, wie beim Hochleistungsbohrhammer beschrieben. Der Schnellbohrhammer genügt den höchsten Anforderungen in bezug auf hohe Bohrleistung, gute Ausnutzung, große Betriebssicherheit, geringen Verbrauch an Ersatzteilen, sowie bequeme, dem Bedienungsmann wenig ermüdende Handhabung. Es sollte deshalb in keinem Bohrbetriebe mit weniger festen Gesteinsarten, in denen Wert auf Wirtschaftlichkeit gelegt wird, fehlen.

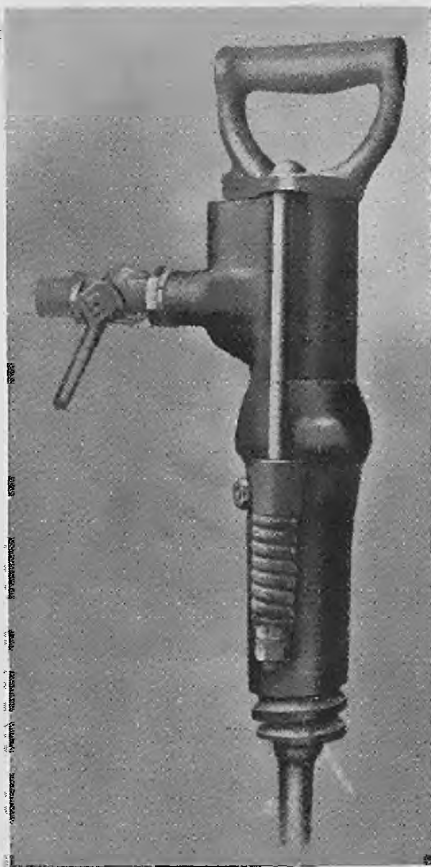
Der Schnellbohrhammer der beschriebenen Art wird in zwei Ausführungen, je nach dem Verwendungszweck, als Bohrhammer ohne Spülung, ausgerüstet mit Vollkolben und glattem vorderen Zylinderdeckel, und als Bohrhammer, ausgerüstet mit Hohlkolben, besonderer Zusatzspülung und Bohrerhaltevorrichtung gebaut. Eine Haltevorrichtung wird normalerweise nur für den Hammer mit Zusatzspülung benötigt, die aus einer kräftigen, am vorderen Zylinderdeckel befestigten klappbaren Bohrerhaltefeder besteht.

Der Hammer ohne Spülung kommt ausschließlich in Verbindung mit Schlangen- und Schwerststahlbohrern für waagerechte und etwas schräggerichtete Bohrungen in trockenem und weichem Material bis zu 2,5 m Bohrlochtiefe zur Anwendung.

Der Hammer mit Zusatzspülung eignet sich in Verbindung mit Schlangenhohlbohrern besonders für waagerechte und schräggerichtete Bohrungen in feuchtem und weniger festem Gestein bis 2,5 m Tiefe, während er unter Benutzung von Hohlbohrern von 22 mm Durchmesser bzw. 7/8 Zoll Sechskant für Bohrungen nach allen Richtungen bis zu 3 m Bohrlochtiefe verwendet wird.

Die in den Abbildungen 53 und 54 dargestellten Bohrhämmer werden durch Kugelfeuerung gesteuert, die sich wegen ihrer Unempfindlichkeit

Abb. 53. Bohrhammer mit Kugelsteuerung
(Wertphoto Flottmann A. G.).



gerade für den rauen Grubenbetrieb eignet und als betriebssicher und leistungsfähig bekannt ist.

Der in Abb. 53 dargestellte Hammer ist massiv mit nicht durchbohrtem Schlagkolben und wird in Verbindung mit Schlangenbohrern zur Herstellung von wagerechten und wenig geneigten Bohrlöchern, mit Vollbohrern für stark ansteigende bis senkrecht aufwärts gerichtete Bohrlöcher gebraucht. Außerdem wird er zweckmäßig dort eingesetzt, und zwar mit durchbohrtem Schlagkolben in Verbindung mit Hohlbohrern, wo es sich um abwärts gerichtete Bohrlöcher bis etwa 3 m Tiefe handelt.

Der Bohrhammer in Abb. 54 besitzt einen durchbohrten Schlagkolben mit besonderem Auspuffverschluß. Mit diesem Hammer lassen sich in Verbindung mit Hohlbohrern abwärts gerichtete Bohrlöcher von größerer Tiefe herstellen.

Der Bohrerumfaß erfolgt bei diesen Hämmern durch den Kolbenschaft und die Bohrerhülse beim Rückhub; während des Schlaghubs wird die

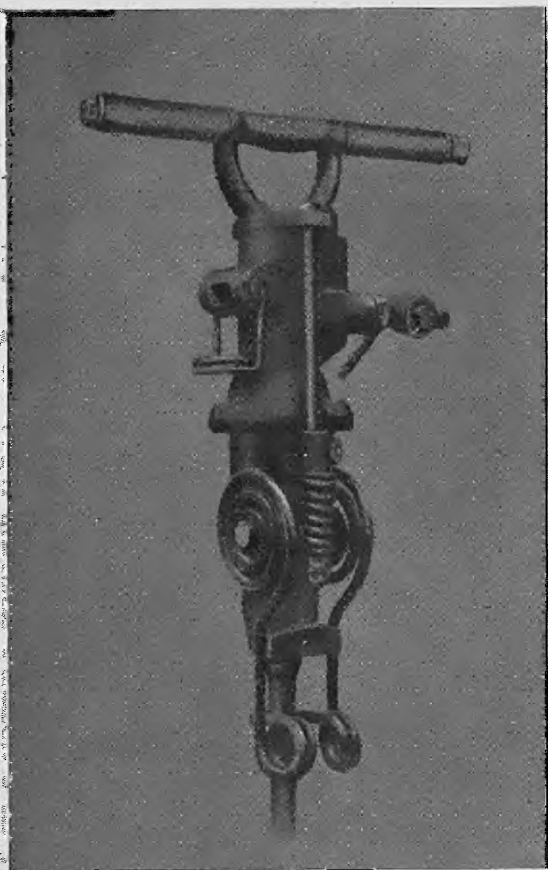


Abb. 54. Bohrhammer mit Kugelsteuerung und schwenkbarem Bohrerhaltebügel ausgerüstet (Wertphoto Flottmann A. G.).

Drehung des Kolbens durch ein Gesperre, bestehend aus Sperrrad und abgefederten Klappen, verhindert.

Beim Hammer in Abb. 53 hat der vordere Deckel ein Gewinde zur Aufnahme einer Bohrerhaltefeder. Der Hammer in Abb. 54 ist mit einem schwenkbaren Bohrerhaltebügel ausgerüstet.

Neu ist bei dieser Hammerart die Schmiereinrichtung am vorderen Zylinderdeckel. Es ist ein Schmiernippel vorgesehen, durch die die Bohrerhülse und das Gesperre mit Fett versorgt werden. Der Nippel sitzt an geschützter und doch leicht zugänglicher Stelle; die Füllung geschieht durch Fettpressen. Die Schmierung des Kolbens erfolgt durch den LuSTEINLAßSTUHEN, jedoch kann auch ein Maschinenhahn mit eingesehtem Schmiernippel vorgesehen werden, durch den das Schmiermittel auch bei angeschlossener Luftleitung zugeführt werden kann.

Bei der Bohrhammerart in Abb. 54 ist der bei früheren Bohrhammern stark blasende Auspuffverschluß mit Ausblasehahn durch einen Drehschieber mit Bügel ersetzt worden. Größere Festigkeit, bequeme Bedienung und bessere Luftzuführung sind die Vorteile.

Wie bei allen technischen Werkzeugen, erfordert auch der Bohrhammer eine gute Behandlung. Es ist verständlich, daß durch den sehr schnellen Kolbenschlag auf den Meißel die inneren Teile des Hammers schnell und stark erwärmt werden. Aus diesem Grunde ist auch die selbsttätig wirkende Schmierung zu begrüßen und der Handschmierung vorzuziehen. Außerdem gelangt das lästige, oft zeitraubende und mit Unfallgefahren verbundene Abschrauben des Luftschlauches in Fortfall.

Besonderer Wert ist auch auf nicht gebrauchte Hämmer zu legen. Sie müssen an der Luftzuführungsstelle abgedichtet und ordnungsmäßig aufgehängt werden.

Kleinere auftretende Störungen beim Bohrhammer können in den meisten Fällen sofort an Ort und Stelle beseitigt werden, wobei dem Hauer die erworbenen Kenntnisse in der Lehrwerkstatt zugute kommen. In allen anderen Fällen überlasse man die Reparaturen der Schlosserei über Tage.

Eine periodische Ueberwachung der in sämtlichen Bohrbetrieben eingesetzten Bohrhammer fördert die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Grubenbetriebes.

Die für das Bohren mit Bohrhammern unentbehrlich gewordenen Halte- und Vorschubstücken, sowie Hammerbohrmaschinen sind im II. Teil des Bergmanns-Katechismus im Kapitel „Bekämpfung der Erkrankungen der Muskeln und Gelenke“ beschrieben worden.

II. Die technischen Fördermittel im modernen Förderbetrieb in Abbau und Strecke

Verfolgt man die Entwicklung des Förderbetriebes unter Tage in den letzten Jahrzehnten, so kann man eine gewällige Senkung der Förderkosten und Leistungssteigerung in der Förderung gegenüber früher feststellen. Auch auf dem Gebiete der Unfallbekämpfung hat die moderne Förderung im Grubenbetrieb gute Erfolge aufzuweisen.

Im Jahre 1926 weist die amtliche Unfallstatistik eine Gesamtunfallzahl durch Steinfall in süßigen Strecken von 9271 auf, die im Jahre 1935 auf 3402 zurückgegangen ist. Die Zahl der tödlichen Unfälle ging in demselben Zeitraum von 185 auf 58 zurück. Allein bei der Förderung von Hand in süßigen Strecken ereigneten sich im Jahre 1926 insgesamt 15793 Unfälle. Dagegen waren es im Jahre 1935 nur noch 5832. Die tödlichen Unfälle verringerten sich in demselben Zeitraum von 22 auf 12. Diese Verringerung der Unfälle in der Förderung ist in erster Linie auf die Einschränkung der Förderung von Hand durch Einführung mechanischer und maschineller Förderung in den Förderstrecken erzielt worden.

Auch in den Hauptförderstrecken sind vervollkommnete Lokomotiven an der Unfallberringerung und Leistungssteigerung beteiligt.

Trotz alledem entfielen im Preussischen Steinkohlenbergbau einschl. dem Saargebiet im Jahre 1935 auf Förderung und Fahrung noch 34,9 Prozent aller tödlichen Unfälle.

Für den Bergmann ist es daher wichtig, die maschinellen Fördermittel in ihrer Wirkungsweise kennenzulernen, weil die technische Beherrschung Vorbedingung für die Senkung der Unfallziffer ist.

In folgendem sollen die zum Einsatz gelangenden maschinellen Fördermittel näher beschrieben werden, um dadurch zu zeigen, wie sie behandelt werden müssen. Es sollen der Reihe nach vorgenommen werden:

1. Schüttelrutschenförderung

Die Schüttelrutschenförderung erstreckt sich sowohl auf den Transport von Kohle wie von Bergen.

Kein maschinelles Fördermittel unter Tage ist der Verbesserung mehr unterworfen gewesen, als die Schüttelrutsche, und man kann behaupten, daß diese Verbesserungen noch lange nicht abgeschlossen sind.

Schüttelrutschen werden in der Regel in Stößen von 2 m angeliefert und zu einem Rutschenstrang verbunden. Von der einwandfreien und sicheren Verbindung der einzelnen Rutschenflöße untereinander hängt das gute Arbeiten der Schüttelrutsche ab.

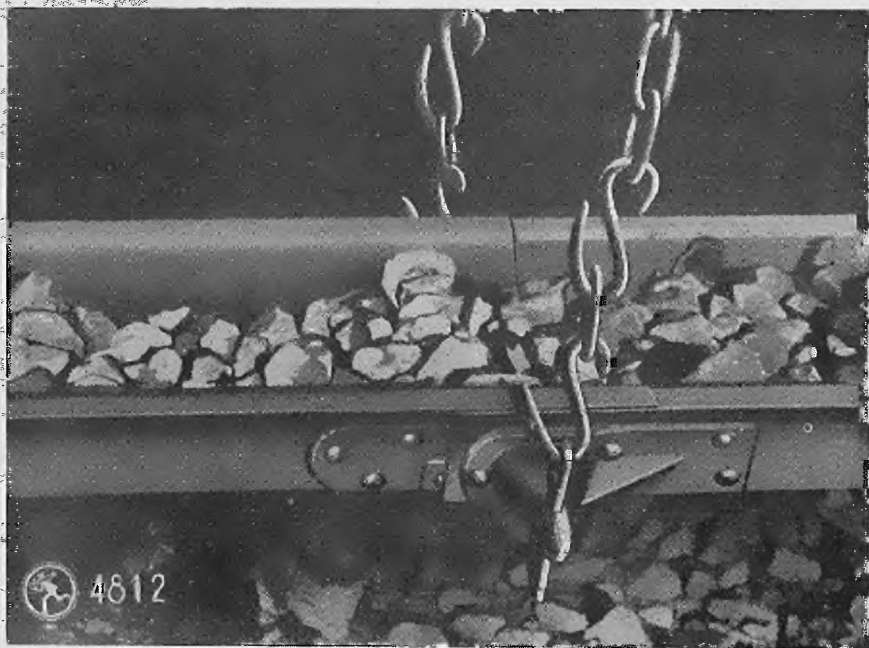


Abb. 55. Hängerrutschen (Werfphoto Glottmann A. G.).

Man unterscheidet: Rollen- oder Kugelrytzen.

Hängerytzen (siehe Abb. 55) finden heute im Kohlenbergbau weniger Anwendung, weil sie nicht so wirtschaftlich arbeiten wie Rollen- oder Kugelrytzen. Wie aus der Abbildung ersichtlich, werden Hängerytzen mittels Ketten am Ausbau aufgehängt und erfordern einen großen Zeitaufwand beim Einbau.

Rollen- oder Kugelrytzen bewegen sich auf Wälzkörpern. Hierbei liegt die Wälzbahn in einem geneigten Winkel, wodurch ein leichteres Zurückfallen der Rutsche ermöglicht wird.

Besondere Beachtung verdient bei der Schüttelrytzenförderung die Rutschenverbindung. Bei den Hängerytzen erfolgt die Verbindung der Rutschenstöße durch Bolzen und Keil. Da diese aber weniger zur Anwendung gelangen, soll auf eine nähere Beschreibung nicht eingegangen werden.

Die erste Verbindung der Rollerytzen geschah durch Hammerkopfschrauben mit Muttern und war zunächst sicherlich als eine einfache und zweckmäßige Lösung anzusprechen. Es entstand dann sehr bald die bekannte Bügelschraubenverbindung, die sich auch bis heute noch einen großen Kreis von Freunden erhalten hat, obwohl in der Zwischenzeit Hunderte von verschiedenen Lösungen für Rutschenverbindungen herausgebracht wurden. Die Bügelschraubenverbindung, welche von der ersten Hammerkopfschraubenverbindung die besten Eigenschaften mit übernahm, ist zweckmäßig und einfach. Durch Lösen der Muttern können die Rinnenverschlüsse voneinander getrennt werden, ohne daß irgendwelche Teile der Verbindung verloren

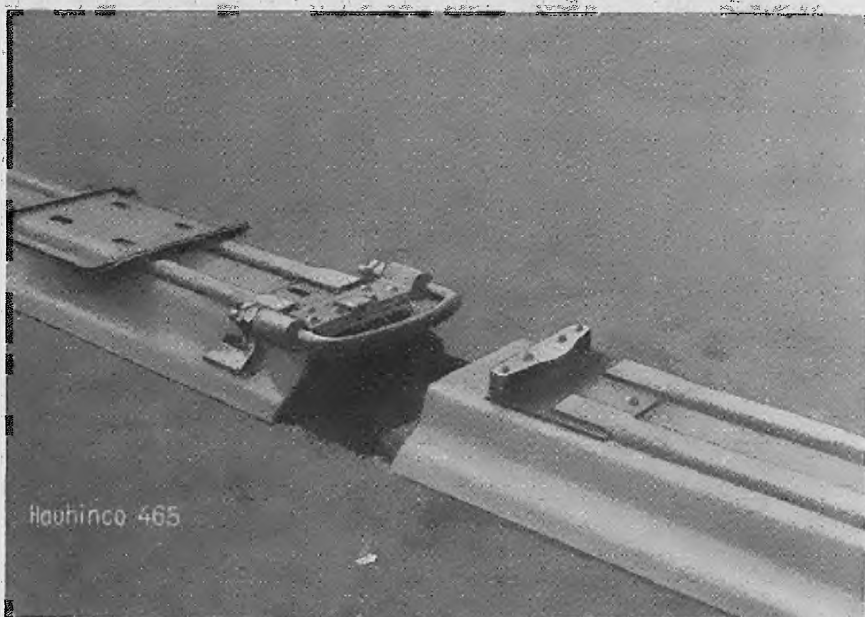


Abb. 56. Die Doppel-Zugbandrutsche (Wertphoto: Hautinco).

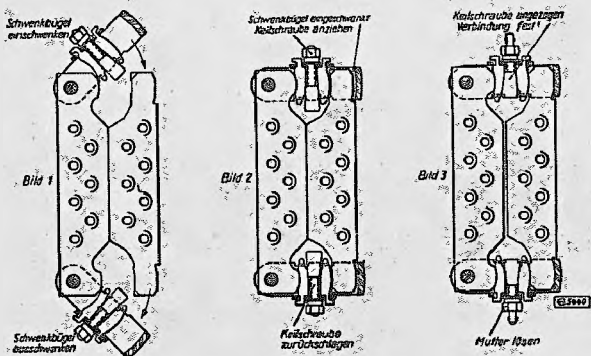


Abb. 57. Zugleitverbindung (Z-Verbindung)
(Wertzeichnung: Gebr. Eichhoff).

gehen können. Sie erspart also Zeit, Merger und Kosten. Auch ist es ohne weiteres möglich, die Bügelschraubenrutsche im Winkel zu verlegen.

Die Doppelzugbandrutsche, die in Abb. 56 dargestellt ist, verdankt ihre Entstehung den stetig steigenden Beanspruchungen in der Rutschenförderung. Die Zugbänder verstärken gleichzeitig die Rutschenbleche und tragen dadurch zu einer erhöhten Lebensdauer der ganzen Rutschenanlage bei.

Eine weitere Neuerung auf dem Gebiete der Schüttelrutschenverbindung stellt die Zugleitverbindung (Z-Verbindung) dar, die in bezug auf Betriebssicherheit und leichte Handhabung den an sie gestellten Anforderungen entspricht. Abb. 57 zeigt die Reihenfolge in der Handhabung der Verbindung der Rutschenstöße untereinander, während Abb. 58 die Rutschenstöße ineinandergelegt zeigt; der Zugleit braucht nur noch mit dem Hebelarm des einen Rutschenstoßes verbunden werden.

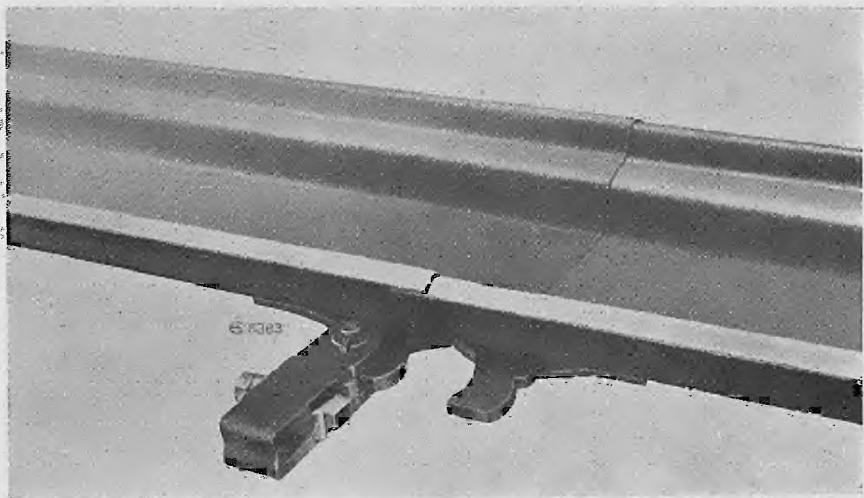


Abb. 58. Die Zugleitrutsche (Wertphoto: Gebr. Eichhoff).

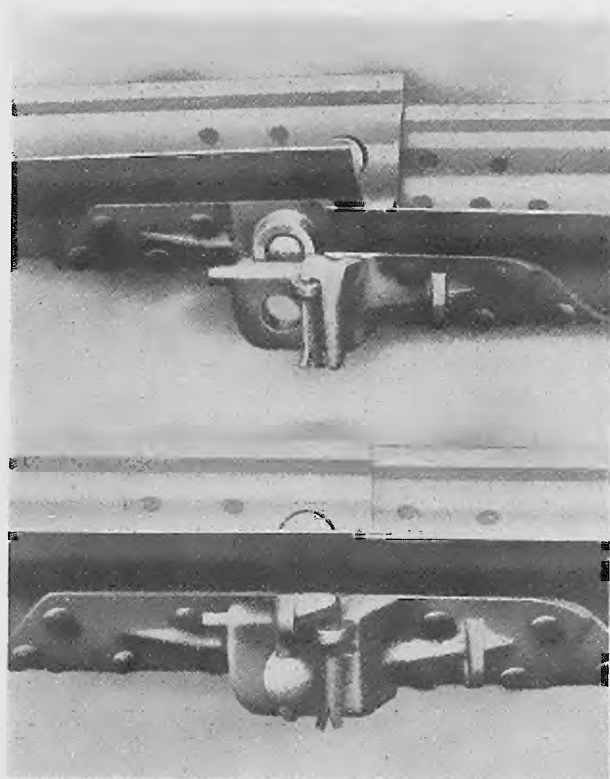


Abb. 59. Kalottenverbindung für Rollenrutschen
(Werkphoto; Klottmann N.G.).

Besonders wichtig für Rollenrutschen ist die Kalottenverbindung. Diese Verbindung läßt eine einwandfreie Anpassung an welliges Liegende zu. Sie besitzt sehr große und günstig geformte Auflageflächen, welche die Spannungen jeder Bewegungsrichtung aufnehmen. Die querliegenden Befestigungsbolzen (siehe Abb. 59) dienen lediglich zum Festspannen der eigentlichen Verbindung, wodurch die Rutsche eine außerordentliche Gelenkigkeit erhält und doch die Rutschenstöße in inniger Verbindung zusammenhält. Sie eignet sich infolgedessen gut für welliges Liegende und kann für jede Rutschenart verwendet werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß Bolzen und Keil niemals verloren gehen können.

Eine weitere Neuerung auf diesem Gebiete ist die Trogverbindung (siehe Abb. 60), die, wie die Kalottenverbindung, als eine Rutschenschnellverbindung anzusprechen ist. Zur Verbindung der Rutschenbleche wird in einfacher Weise eine stabile Querachse scharnierartig in einen aus einem Stück gefertigten Gejenschniebestück eingelegt und verkeilt. Diese unverrückbar feste Trogverbindung ist schnell und mühelos zu schließen und zu

lösen, läßt eine für alle Verhältnisse ausreichende Drehung um die Verbindungssache zu und paßt sich dadurch auch welligem Liegenden auszeichnet an. Der Rutschenstrang wird bewußt geradlinig geführt, Rutsche und Rutschenverbindung werden geschont und wie bei der Bandförderung ein systematischer Kohlenabbau erzwungen. Wo seitliche Ablenkung unvermeidlich ist, helfen stets Ablenkstücke mit Bodengelenk. Ein Verschleiß der Verbindung tritt nicht auf, da die Auflageflächen reichlich bemessen sind, ein Abreißen der Verbindung durch einseitige Beanspruchung — wie bei zwei getrennten Verbindungen beiderseits der Rutsche — ist nicht möglich.

Z. Abb. 61 ist die Trogverbindung dargestellt. Hierbei sind der Verbindungstrog 1 und die Verbindungssache 2 aus einem Stück gefertigte

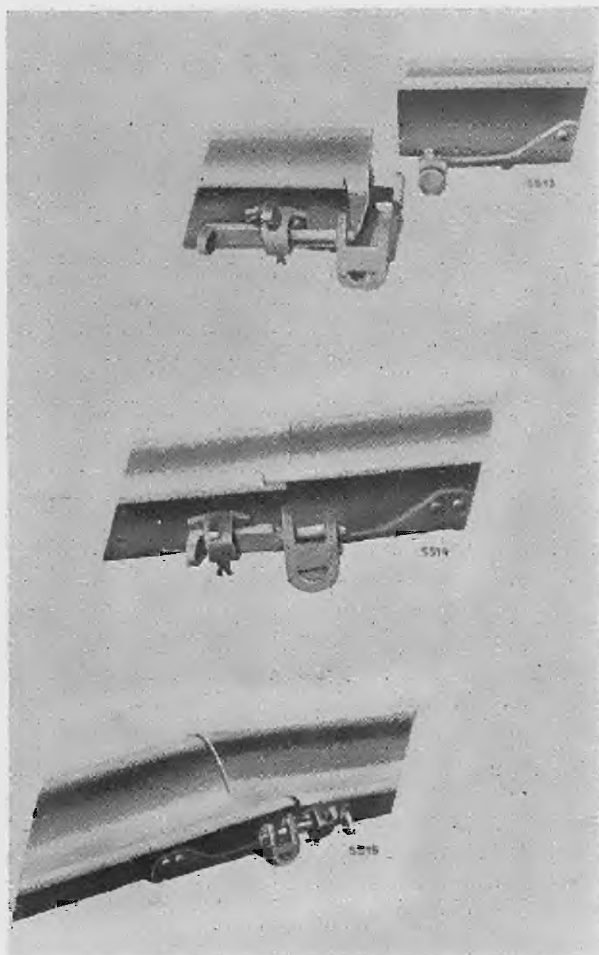


Abb. 60. Die Schüttelrutschen-Trogverbindung (Verfphoto: Flottmann N.G.).

Gefertschmiedestücke, deren kräftige, weitausladende Lappen mit den Rutschenstößen vernietet sind. Die Achse 2 läßt sich leicht scharnierartig in den Trog einlegen. Wird nun der Keil 3 vorgeschoben und mit dem Hammer leicht angetrieben, so preßt ein kegelförmiger Zapfen das bewegliche Futterstück 4 fest gegen die Achse und stellt eine feste Verbindung her, die aber eine für alle Verhältnisse ausreichende Drehung um die Verbindungsachse zuläßt. Der keilförmige Riegel 5 fällt bei eingerücktem Keil 3 durch sein Eigengewicht herunter und sichert, durch einen Hammerschlag angetrieben, den an dieser Stelle zum Riegel passenden abgeschrägten Keil 3 gegen selbsttätiges Lösen. Umgekehrt ist die Verbindung leicht und schnell zu lösen, wenn der Riegel 5 hochgeschlagen und der Keil 3 zurückgeschoben wird.

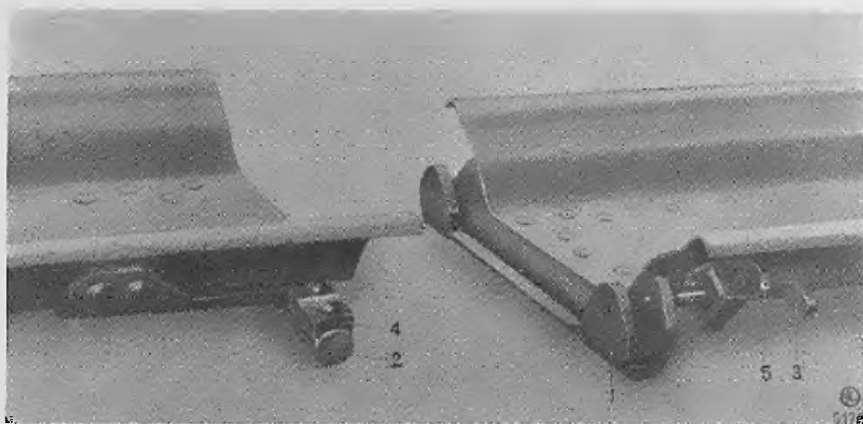


Abb. 61. Die Schüttelrutschen-Trogverbindung (Handhabung)
(Wertphoto: Flottmann A.G.).

Das Ablenkstück mit Bödengeleit läßt eine Ablenkung des Rutschenstranges nach rechts oder links um maximal 25 Grad zu.

Zur Führung und Unterstützung sämtlicher Rollenrutschen dienen schräg oder parallel zum Rutschenboden angeordnete gerade Laufbahnen mit gebogenem Auslauf am Ende. Für gewöhnlich erhalten die Rutschen schräge Laufbahnen, während die zum Rutschenboden parallelen Führungsschienen bei Schüttelrutschen bevorzugt werden, welche mit Gegenmotor oder Gegenzylinder arbeiten. Für Rutschenanlagen in sehr dünnen Flözen werden Rutschen mit besonders niedrigem Laufwert angewandt.

In den zur Zeit in Gebrauch stehenden Rutschenmotoren sind jahrzehntelange Erfahrungen in den Verhältnissen über und unter Tage, denkbar einfache Bauart und gediegene Herstellung miteinander vereinigt.

Das Prinzip des Rutschenmotors ist die Förderung von Hand, der Wurf mit der Schaufel. Die gleichen Bewegungen, die hier auftreten, werden auch durch den Rutschenmotor hervorgerufen; sie sind nur kürzer und folgen rascher aufeinander. Als Wirkung zeigt sich eine fließende För-

derung. Je rascher am Ende des Förderhubes die Geschwindigkeit des Kolbens abnimmt, desto kräftiger fließt das Fördergut nach vorn, desto größer ist daher die Leistung der Rutsche.

Es gibt einseitig- und doppelthwirkende Rutschenmotore, d. h. bei einem doppelthwirkenden Motor sind die Leistungen zweier Motoren in ein und derselben Maschine vereinigt. Durch ein einziges Steuerorgan wird die hin- und hergehende Bewegung ausgelöst. Kein Staub, kein Schmutz kann die Steuerung beeinträchtigen. Der Rutschenmotor hat nur drei bewegliche Teile, die geschützt im Innern des Gehäuses liegen und somit schädlichen Einwirkungen von außen entzogen sind. Dadurch wirken auch Rutschenmotoren unter ungünstigen Verhältnissen betriebssicher und sind dem rauen Grubenbetrieb angepaßt. Man erreicht mit ihnen hohe Leistungen und sie haben eine lange Lebensdauer.

Im Betrieb arbeiten doppelthwirkende Rutschenmotore billiger. Bei söhlicher Förderung werden mit kleineren Motoren dieser Bauart die gleichen Leistungen erzielt, wie mit einseitig wirkenden Motoren größerer Abmessungen. Es ist ohne weiteres möglich, diese Rutschenmotore durch einen einfachen Handgriff auf einseitige Arbeitsweise umzustellen.

Weil die beweglichen Teile alle im Innern des Gehäuses liegen, erfolgt die Schmierung durch eine besondere Schmiervorrichtung, die in der Luftleitung vor dem Luftanschlußstutzen eingebaut ist. Diese Schmiervorrichtung hat eine besonders sorgfältige Ausbildung erfahren und arbeitet vollkommen selbsttätig. Die Selbstförderung zu den beweglichen Teilen im Innern des Motors erfolgt in einfacher Weise durch die Schwingungen der Luftsäule unmittelbar vor dem Eintrittsstutzen des Motors. Diese Schwingungen entstehen durch das abwechselnde Öffnen und Schließen der Motorsteuerung. Daher findet auch bei stehendem Motor keine Schmierung statt.

Die Stellung des Motors zur Rutsche kann auf verschiedene Weise erfolgen. Man unterscheidet:

Unmittelbarer Antrieb: Die Aufstellung des Motors erfolgt hierbei unter oder vor Kopf der Rutsche.

Seitlicher Antrieb: Der Motor steht mit einem oder zwei Angriffspunkten seitlich der Rutsche.

Antrieb mit Seil und Winkelhaken bei der Aufstellung des Motors seitlich der Rutsche im Blindort.

Antrieb mit Seil und Gelenkhebel bei Aufstellung des Motors rechtwinklig und seitlich der Rutsche im Blindort.

Der Antrieb der Rutschenmotore erfolgt durch Druckluft oder durch Elektrizität. Der Antrieb mit Elektromotor verursacht weniger Geräusch als ein Druckluftmotor, wodurch eine bessere Beobachtung der Gebirgslätigkeit möglich ist. Das „Welken“ des Hangenden wird nicht so übertönt als bei Verwendung von Druckluft, so daß der Hauer bei eintretender Gefahr sofort in der Lage ist, den Ausbau zu verstärken.

Der Vorteil der Schüttelrutschenförderung besteht in der fließenden Förderung, wodurch ein systematischer Kohlenabbau erreicht wird. Das

Umkippen der Kohle und die damit verbundene Staubbewicklung gelangt in Fortfall, da der Rutschenstrang bis unmittelbar an den Arbeitsstoß herangeführt werden kann. Neben der Erleichterung der Schaufelarbeit ist überall dort eine höhere Hauerleistung festzustellen, wo die Schüttelrutsche in Ordnung ist. Die Einteilung der Rinnenschüsse in durchschnittlich 2 m Länge bietet die Gewähr dafür, daß auch selbst kleinere Unfälle durch den Transport beim Umlegen vermieden werden können.

Zur Verhütung von Unfällen sei noch auf das verwerfliche Mitfahren in der Rutsche hingewiesen. Ebenfalls ist ein Uberschreiten der Rutsche bei der Förderung zu vermeiden.

Allgemein gelten für den Betrieb von Schüttelrutschenanlagen folgende Richtlinien:

1. Zweckß Vermeidung unnötiger Reibungen und Klemmungen, die den Kraftverbrauch erhöhen, muß die Rutsche auf ihrer ganzen Länge möglichst geradlinig verlegt werden. Erforderlichenfalls ist eine Ausfluchtung des Rutschenfeldes vorzunehmen. Ein schlecht eingebauter Rutschenstrang kann den Ausbau sehr gefährden, sogar das Zubruchegehen des ganzen Strebs herbeiführen.
2. Größere Schüttelrutschenbetriebe sind durch einen Rutschenmeister zu überwachen. Er hat insbesondere darauf zu achten, daß die Rutschenverbindungen gut schließen, die Schrauben oder sonstige Verbindungselemente gut angezogen und die Antriebsmotoren auf den richtigen Hub eingestellt sind.
3. Die zulässige Länge des Rutschenstranges richtet sich nach dem Flöz-einsinken und der Stärke des Antriebsmotors. Bei längeren Rutschenanlagen als etwa über 120 m wird zur Schonung der Bleche und Verbindungen zur Erzielung einer größeren Betriebssicherheit die Rutsche zweckmäßig unterteilt. Je nach den örtlichen Verhältnissen kommt auch der Einbau eines Gegenmotors oder Gegenzylinders zur Unterstützung des Hauptmotors in Frage.
4. Auf gutes und festes Verlagern des Motors, sowie sorgfältiges Befestigen der einzelnen Rutschenstöcke untereinander ist größte Sorgfalt zu verwenden; sonst ist ein gutes Arbeiten der Rutschenanlage ausgeschlossen und kann zu viel Verdruß und Unfällen führen. Andererseits gewährleistet eine gut eingebaute Schüttelrutsche einen ungestörten Abtransport des Fördergutes und fördert dadurch den Abbaufortschritt, der in sicherheitlicher Beziehung viele Vorteile bietet. Die Stellung des Motors zur Rutsche, sein Angriffspunkt sind so zu wählen, daß ein einwandfreies Schwingen der Rutsche gewährleistet ist.

2. Bandförderung

Die fortschreitende Entwicklung im Bergbau in den letzten Jahrzehnten mit ihrer Zusammenfassung der Betriebe verlangt die Bewältigung von Kohlen- und Bergmassen, denen die bisher bekannten Fördermittel, wie Schüttelrutschen, Schlepper- und Pferdeförderung immer weniger gewachsen sind.

Schüttelkrutschen als Abbauförderer sind in ihrer Leistungsfähigkeit begrenzt, bei stark welliger Lagerung stellen sich Schwierigkeiten ein und bei ansteigender Förderung versagen sie gänzlich. Ihre Verwendung nötigt dann zur Unterteilung der Abbaustrecken mit ihrer teuren Unterhaltung zahlreicher Strecken.

Die Schlepper-, Pferde- und Lokomotivförderung als Streckenfördermittel verlangen sählig verlegte Gleise, so daß sich bei welliger Lagerung kurvenreiche Abbaustrecken und entsprechend wechselnde Streblängen ergeben.

Alle diese Umstände haben dazu beigetragen, daß die Bandförderung immer mehr Eingang in den Grubenbetrieb gefunden hat. Jeder gewünschte Abbaufortschritt und jede Streblänge kann mit Hilfe von Bandförderern erreicht werden. Die Zusammensetzung von zwei Streben durch eine einzige Abbaustrecke ist jederzeit gegeben (siehe Abb. 62). Im oberen Streb wird die Kohle abwärts und im unteren Streb aufwärts geführt. Eine derartige Zusammensetzung von zwei Abbaustreben durch eine Förderstrecke bietet große Ersparnis infolge des Fortfalls der sonst erforderlichen zweiten Kohlenabfuhrstrecke für den unteren Streb, sowie Verringerung der Förderkosten. Außerdem wird durch weniger Strecken die Unfallsicherheit erhöht.

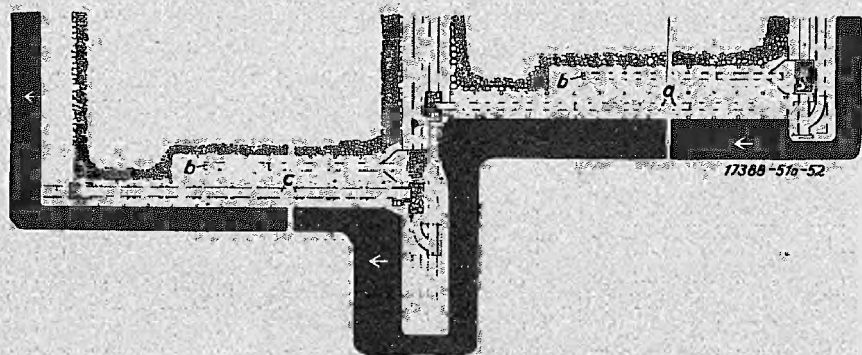


Abb. 62. Zusammensetzung von zwei Abbaustreben durch eine Abbaustrecke (Wertzeichnung; Demag).

Auch beim Auftreten von Flözstörungen besteht die Möglichkeit, das Flöz ohne Durchörterung der Störung reißlos abzubauen (siehe Abb. 63). Hier fördert das Transportband die Kohle aufwärts zur oberen Strecke.

Die Gummi-Transportbänder, die als Flach- und Muldenbänder hergestellt werden, vereinen in sich das Ergebnis jahrelanger Erfahrungen und sind für den Grubenbetrieb besonders zugeschnitten. Sie finden sowohl Verwendung im Streb, als Strebband, als auch in Strecken, als Streckenband. In Konstruktion und Betrieb haben sie folgende Besonderheiten gemeinsam:

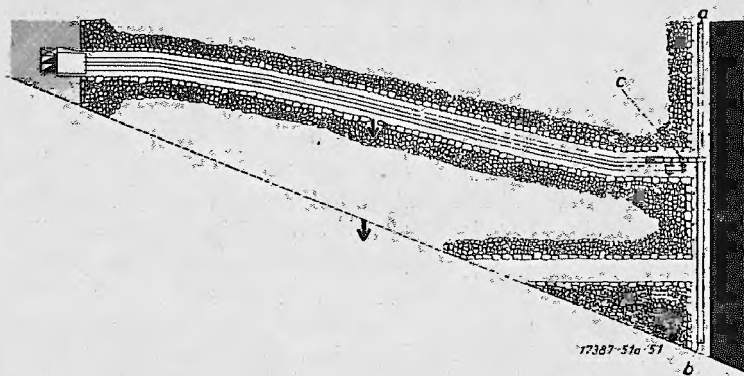


Abb. 63. Bandförderanlage beim Abbau einer spitzwinklig verlaufenden Störung im Streb (Verzeichn. Demag).

Die Böcke (siehe Abb. 64) sind in der Regel, wie im vorliegenden Falle, aus einem Stück Profilstahlblech gepreßt, dadurch sehr widerstandsfähig und doch leicht. Seitlich herabfallendes Fördergut bleibt nicht auf den Rollen liegen, sondern fällt restlos ab. Zur Erleichterung des Transportes beim Umsetzen sind diese Böcke mit Handgriffen versehen.

Die Bandlängen sind einlegbar, mit Verstärkungsrippen versehen und decken das Unterband vollständig ab. Sie haben die Profilform der Böcke mit abgeschägten Seiten, so daß etwa herabfallendes Fördergut seitlich abfällt und nicht auf den Bandlängen liegen bleibt. Die Bandlängen werden in die Tragböcke mit Zapfen eingelegt, wodurch sie ein zwangsweises Geradrichten der Bandkonstruktion, schnellen Auf- und Abbau, sowie leichten Transport ermöglichen.

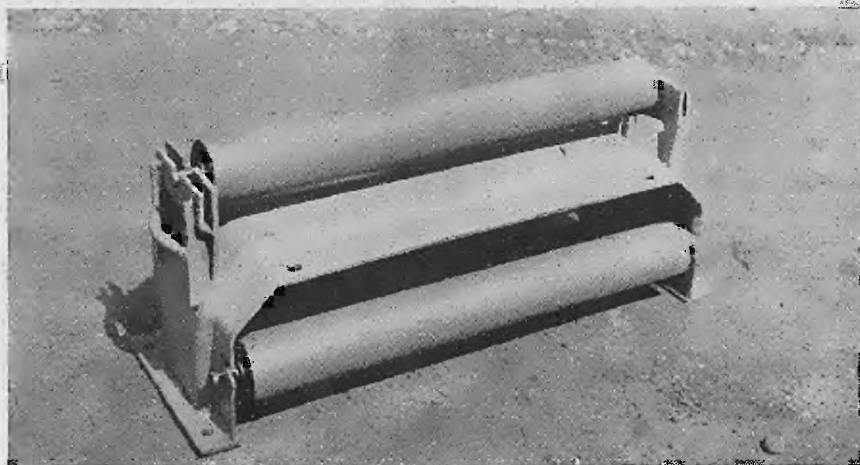


Abb. 64. Rollenbock aus einem Stück Stahlblech gepreßt, für Flachband mit Handgriffen (Wertphoto: Hauginco).

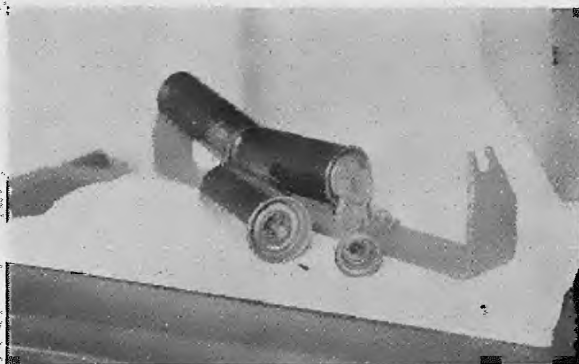


Abb. 65. Anordnung einer dreiteiligen Muldenrolle
(Wertphoto: Haurhincó).

Die Trag- und Laufrollen sind aus Präzisionsstahlrohr mit einlegbaren Achsen und Kugellagern in staubdichter Kapselung ausgerüstet, besitzen Dauerschmierung und Nachfüllmöglichkeit.

Die Muldenstationen sind außerdem mit Außenstützen für schwerste Belastung versehen. Zur Verhinderung des Schiefelaufens des Gummigurtes sind sie durch Langlöcher in der Förderrichtung schwenkbar. Eine besondere Abart bildet dabei die Pendelrolle, deren Außenachsen nach vorwärts und rückwärts um etwa 12 Grad schwenkbar und in verschiedenen Lagen feststellbar ist, so daß Schiefelaufen und seitliches Ausschlagen fortfallen.

Abb. 65 zeigt die Ausführung einer dreiteiligen Muldenrolle. Die Rollen sind einlegbar und untereinander austauschbar angeordnet. Alle drei Rollen liegen dabei in einer Linie. Die mittlere Rolle ist also nicht versetzt, so daß scharfe Kantenbildungen nicht entstehen können. Durch diese Anordnung wird die Lebensdauer des an sich teuren Gummibandes wesentlich beeinflusst.

Eine weitere Ausführung der Muldenstation zeigt die Schnittzeichnung in Abb. 66. Sie bietet den Vorteil, daß durch den Fortfall der Außenstützen das Bandgestell sehr übersichtlich und die Reinigung erleichtert wird. Außerdem weist der Muldenrollensatz nur vier Achsausstritte auf, die an

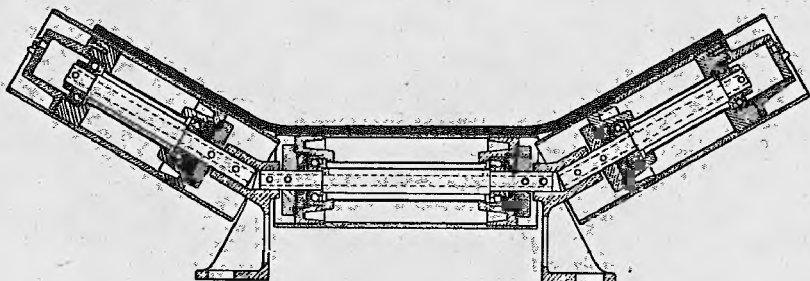


Abb. 66. Schnittzeichnung einer dreiteiligen Muldenrolle
(Wertzeichnung: Demag).

geschützter Stelle unter dem Gurt liegen. An den dem Verschmutzen besonders ausgesetzten Außenseiten sind die Rollen luftdicht verschlossen. Die beiden Lagerräume einer jeden Rolle sind durch ein Fettrohr miteinander verbunden, und die Achsen der Muldenrollen sind so durchbohrt, daß sämtliche drei Rollen von einer Seite aus, und zwar beliebig von rechts oder links, während des Betriebes ohne Gefahr geschmiert werden können.

Neu ist für den Bergbau die in Abb. 67 dargestellte zweiteilige Muldenrolle. Bei vergrößertem Füllquerschnitt neigt ein zweiteilig geführtes Band viel weniger zum seitlichen Ausschlagen. Da zwei Lagerstellen weniger zu schmieren und zu überwachen sind, ist das neue Muldenband auch unempfindlicher.

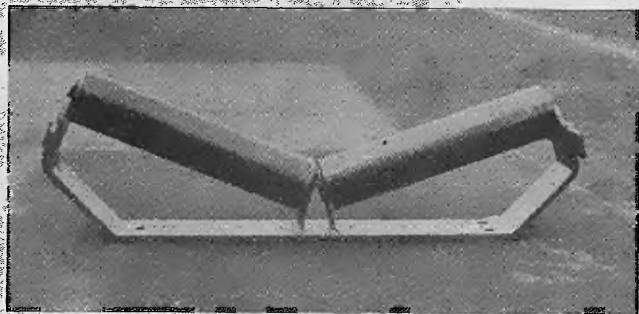


Abb. 67. Zweiteilige Muldenrolle (Wertphoto: Hauthinco).

Die Antriebsstationen besitzen je nach ihrem Verwendungszweck stets nur eine Antriebsstrommel von 320 bis 500 mm Durchmesser, welche mit gummiertem Cordstöß oder einem anderen Spezialgewebe belegt ist, wodurch ein Gleiten des Bandes bei feuchten Verhältnissen ausgeschlossen ist.

Die Antriebsmotore von 250 bis 1500 Umdrehungen übertragen ihre Kraft vermittels eines Präzisions-Zahnwinkelgetriebes auf die Antriebswelle. Für wechselnde Geschwindigkeiten können diese Getriebe als Schaltbetriebe ausgebildet werden. Der stabil gebaute Grundrahmen ist teilbar eingerichtet. Sämtliche Achsen laufen in Präzisionsrollen oder Kugellagern. Ein eingebauter Ubergangsbock mit verstellbarer Oberrolle führt das hochgelegene Band zur normalen Bandlage.

Für den Abbau, wo das Band regelmäßig umgelegt werden muß, ist der Förderantrieb durch eine Preßluftrolle mit eingebautem Motor, wegen geringen Gewichtes und geringen Platzbedarfs besonders geeignet. Die Antriebsgestelle mit solchen Rollen sind kürzer, schmaler und leichter, als die sonst üblichen Antriebsgestelle mit seitlich eingebautem Motor. Der Antrieb mit Preßluftrolle kann in das nächste Abbaufeld hineingebracht werden, ohne einen Ausbaustempel zu entfernen. Bei diesem schmalen Antrieb wird verwindungsfreies Gestell behalten, Antriebs- und Führungsrolle gleichlaufende Mittellinien, so daß das Band stets gleichmäßig läuft und sich nicht seitlich anlegt. Motor und Getriebe sind dicht in der Rolle

Auf einer Schächanlage des nördlichen Ruhrbezirks wird das Flöz „Bismarck“ bei einer Mächtigkeit von 1,20 m und einem welligen Einfallen von 3 bis 6 Grad mit streichendem Verhieb und Blindortversatz abgebaut (siehe Profil in Abb. 68). Ursprünglich war das Baufeld durch eine Teilstrecke in zwei Streben aufgeteilt, von denen der obere mit einer flachen Bauhöhe von rd. 260 m abgebaut wurde. Im Streb waren Schüttelrutzen eingefetzt. Die Kohlen wurden in Wagen geladen, mit Pferden zu einem Blindschacht gefördert und hier zur Fördersohle abgebremst. Zur Ueberwindung von zwei kleinen in der Streichrichtung verlaufenen Flözstörungen dienten zwei kurze Krabbänder. Wegen wechselnden Einfallens wurde es jedoch bald nötig, ein Strebband einzusetzen. Zunächst benutzte man ein 160 m langes Flachstreibband, das nach und nach auf 250 m verlängert werden mußte. Gleichzeitig wuchs die flache Bauhöhe, weil man mit der Teilstrecke in einer Mulde herunterfahren mußte. Die Erkenntnis, daß die in der unteren Bauhöhe zwischen Teilssole und Markscheide anstehenden Kohlen nicht mit einer söhligen Strecke zu gewinnen seien, führte zu dem Entschluß, beide Strecken zusammenzufassen und ein Muldenstreibband einzusetzen, um in der Streckenförderung unabhängig zu sein. Die Bandstrecke wurde an einer in der Nähe der Markscheide streichenden Ueberschiebung entlang gefahren, nachdem die Verbindung mit der Sohle durch einen mit 23 Grad ansteigenden 30 m langen Bandberg hergestellt war. Ein rd. 100 m langes Aufhauen brachte den Durchhieb mit dem oberen Streb. Dieser war inzwischen auf eine flache Bauhöhe von 330 m gewachsen.

Zur Förderung im Bandberg wurde ein Demag-Krabband mit pfeilförmigen Krabern, in der Bandstrecke ein 650 m breites Demag-Streckenmuldenband eingefetzt. Auch in dem 430 m langen neuen Streb wurde — trotz anfänglicher Bedenken — als alleiniges Fördermittel ein Demag-Muldenstreibband eingebaut. Bemerkenswert ist hierbei, daß das vorhandene Flachbandgestell weiter verwandt wird. Nur auf den Abdecktrögen wurden statt der Oberrollen neue Mulden-Strebrollensätze angebracht. Auch der Bandantrieb, bestehend aus einer Eintrollen-Antriebsstation mit einem Blockmotor von 22 PS Leistung bei 4 atü, ist derselbe geblieben und arbeitet einwandfrei, während beim Flachband — besonders nach Förderstörungen — das Anlaufen des Bandes häufiger Schwierigkeiten bereite.

Die tägliche Förderung, die vor dem Einbau des Muldenstreibbandes 330 t betrug, wurde auf 640 t erhöht, so daß bei einer Feldbreite von 2 m das Band jeden zweiten Tag umgelegt wird. Gefördert wird während der Früh- und Mittagsschicht, der Versatz wird während der Mittag- und Nachtschicht eingebracht.

Das Muldenstreibband hat bisher ohne geringste Störung gearbeitet. Lediglich im Anfang ist es dreimal gerissen, jedoch waren Bandrisse beim Flachband häufiger. Obwohl die tägliche Förderung um rund 100 Prozent erhöht worden ist, ist der Kraftverbrauch des Motors geringer als früher bei dem bedeutend kürzeren Flachband. Der Zustand des Gurtes, insbesondere der Gurtanten, ist über alles Erwarten gut, trotzdem bei dieser Bandanlage Rollenschutz und Seitenleisten fehlen.

Mit der Wartung und Schmierung des Bandes ist ein Mann beauftragt, der gleichzeitig auch für das Strecken- und Krahband verantwortlich ist. Die ganze Bandanlage wird mit 23 Mann in vier Stunden betriebsfertig umgelegt. Diese gute Leistung wird u. a. dadurch erreicht, daß außer der Umkehrstation noch zwei weitere Teiiglieder (Längenausgleiche) im Band eingebaut sind. Man kann deshalb von drei Stellen aus mit dem Umlegen beginnen.

Während durch den Einsatz des Muldenstrebbandes die Strebleistung um 12 Prozent gesteigert werden konnte, stieg die Revierleistung von 2,66 t auf 3,50 t je Mann und Schicht, oder um 32 Prozent, da zwei Drittel der bisher in der Förderung beschäftigten Leute vor Kohle gelegt werden konnten.

Die Preßluftersparnis beträgt ohne Berücksichtigung der Strebverlängerung etwa 450 m³/h, da vor dem Einbau des Muldenbandes neben dem Flachband noch zwei kurze Schütteltrutschenstränge und ein kleines Krahband angetrieben werden mußten. Wertmäßig entspricht diese Ersparnis bei einem Preis von 0,002 RM./m³ Preßluft 0,90 RM./Std. oder rd. 11,50 RM./Tag.

Das Muldenstrebband hat also seine Überlegenheit über das Flachband in diesem Streb besonders schlagend bewiesen. Der Einwand gegen Muldenbänder wegen zu geringer Bauhöhe und zu hoher Empfindlichkeit trifft bei diesen Muldenbändern nicht zu. Bei dem beschriebenen Strebband beträgt die Aufgabenhöhe mit aufgesetzten Seitenleisten nur 350 mm und ohne Seitenleisten nur 320 mm. Die einzelnen Glieder haben eine Länge von 2 m. Die Muldenrollen sind in Förderrichtung in einem bestimmten Winkel geneigt und üben dadurch auf den Gurt im Betrieb eine gewisse Richtwirkung aus und halten ihn in der Mittellage. Ein Schiefenlaufen des Gurtes, selbst bei ungleichmäßiger Belastung und ungenauer Aufstellung, wird mit Sicherheit vermieden. An den Rollenböden ist ein Rollenschuß aus Winkelisen angebracht, der seitliche Beschädigung der Rollen verhindert. Gegen Beschädigung durch Steinfall aus dem Hängenden sind die Achsen der beiden Außenrollen besonders verstärkt. Zur Vermeidung von Beschädigungen der Gurtkanten können Seitenborde auf die Rollenschützer aufgesteckt werden. Dieses ist besonders in mächtigen Flözen und insbesondere dann angebracht, wenn die Gefahr des Hereinbrechens größerer Kohlenlagen besteht.

Da Strebänder im Gegensatz zu Streckenbändern nicht ortsfest verlagert sind, kommt dem Umlegen des Strebbandes besondere Bedeutung zu. Erst die genau geradlinig verlaufende Bandanlage gewährleistet eine störungslose Förderung und schon auch das Band. Am besten sind die beiden Endpunkte durch eine Schnur festzulegen, d. h. das Feld muß ausgefluchtet werden.

Bei dem Aufbau des genannten Strebbandes brauchen keinerlei Rollen nachträglich eingelegt werden. Die Anordnung von besonderen Böckchen für die Unterrollen erleichtern das Umlegen des Bandgestells. Da die Rollen aus den Böckchen nicht herausgenommen werden können, werden sie nie-

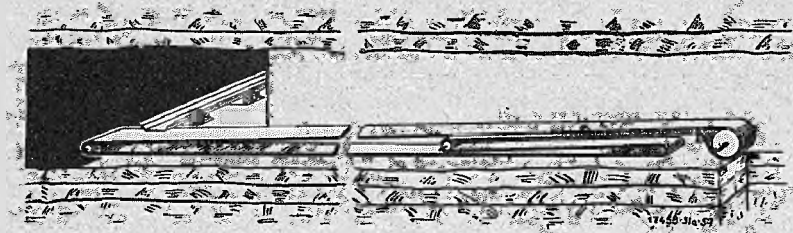


Abb. 69. Bandschleife (Verfzeichnung: Demag).

malß verloren gehen, und der Gurt kann niemals anschleifen und beschädigt werden.

Genau wie beim Streckband verhält es sich beim Einbau des Streckenbandes. Hier werden am besten die Anfangs- und Endpunkte markschneiderisch festgelegt, damit die Antriebs- und Umkehrrolle parallel zueinander verlaufen. Für Streckenbänder, die dem Abbaufortschritt entsprechend regelmäßig verlängert werden müssen, ist die Verwendung einer Bandschleife (siehe Abb. 69) von besonderer Wichtigkeit. Ohne Verwendung einer Bandschleife oder eines fahrbaren Kurzbandes ist man, wenn die erforderlichen Gurtstücke nicht vorhanden sind, gezwungen, den Gurt zu zerstückeln oder das Streckenort vorzusetzen. Ein weiterer Nachteil besteht dann auch in der ungleichmäßigen Gurtspannung. Alle diese und noch andere Nachteile werden durch die Bandschleife vermieden. Wie Abb. 70, Nebengabe

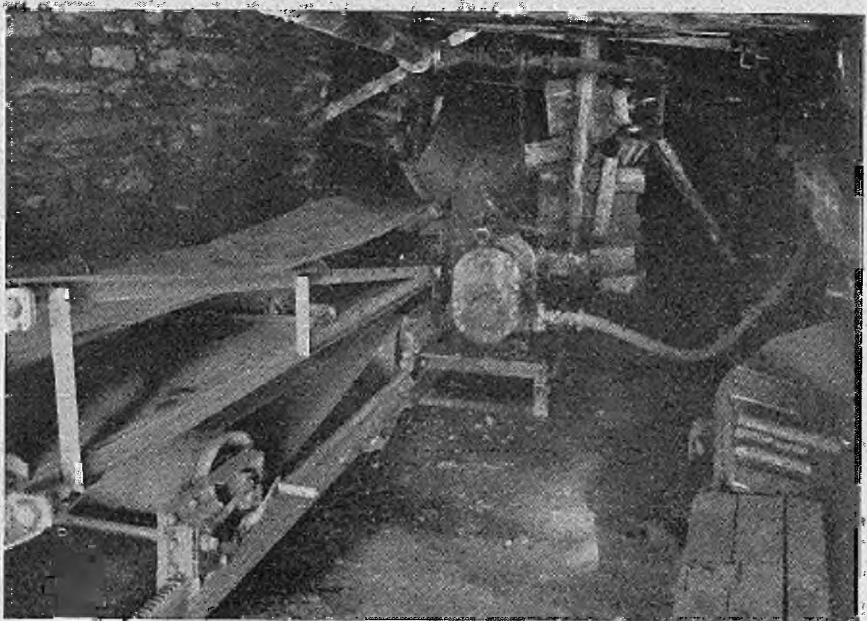


Abb. 70. In das Bandgestell eingebaute Bandschleife (Werphoto: Demag).

einer Knickstelle auf ein Gleithand, zeigt, stellt die Bandschleife kein zusätzliches Fördermittel dar. Sie ist in das Bandgestell eingebaut, und zwar gleich hinter dem Antrieb im ablaufenden Trumm, also an der förder-technisch günstigsten Stelle, an der der geringste Spannzug erforderlich ist. Bei normalen Gurtlängen von 50 m und einer Nutzlänge der Bandschleife von 12,75 m genügt ein Pakstück von 25 m Länge.



Abb. 71. Infolge Verwendung der Bandschleife schneidet die Umkehrrolle des Transportbandes mit der Abbaufont ab (Werfphoto: Demag).

Bei der neuen Ausführung der Bandschleife ist eine Schleifenrolle beweglich eingerichtet, die von einem Mann mit der Handkurbel über Zahnstangen in Längsrichtung verstellt werden kann. Die Anlage wird damit mühelos auf ganz genaue Förderlänge eingestellt.

Das Spannen des Bandes an der Umkehrstation ist nicht erforderlich, da es mit der Bandschleife erfolgt. Daher kann die Umkehrrolle, wie Abb. 71 zeigt, mit der Abbaufont abschneiden. Die Abbildung zeigt die Verspannung unmittelbar vor Ort. Das Ort steht in gleicher Höhe des Strebes und eines 6 m tiefen Dammes. Die jeweilige Verlängerung des Bandes erfolgt mit einer Bandschleife und erfordert bei beliebigem Fortschritt des Vortriebs etwa 15 Minuten.

Abb. 72 zeigt das Demag-Muldenband im Bruchbau, während Abb. 73 das Muldenband als Streckenband darstellt.



Abb. 72. Muldenband als Strebband im Bruchbau (Langfrontenbau)
(Wertphoto: Demag).



Abb. 73. Muldenband als Streckenband (Wertphoto: Demag).

Stahlgliederbänder

In vielen Fällen, in denen infolge besonders gearteter Verhältnisse die Anpassung von Gummi- und Korbändern unvorteilhaft erscheint oder ausgeschlossen ist, füllt das Stahlgliederband diese Lücke wirksam aus.

Zu nennen sind: Große Leistung, Transport von Querschlagsteinen, Anwendung von Bandbergen bis 35 Grad Ansteigen, Überwinden von steilen Mulden usw. Hier hat sich das Stahlgliederband den anderen Bandfördermitteln überlegen gezeigt. Die allgemein bekannte Konstruktion des Stahlgliederbandes ist im Laufe der Zeit nur wenig geändert worden.

Die beiden Galfschen Transportketten von 160 mm Leistung sind mit zusammen 44 t Zerreißfestigkeit außerordentlich stark dimensioniert, haben gehärtete Hülzen und Bolzen aus Chromnickelstahl mit Einzelschmierung und tragen an ihren Winkelachsen die genieteten Transportbleche mit einer oberen lichten Weite von 554 und Bordhöhe von 60, 100 und 130 mm. Damit die Bleche an den Umkehrscheiben nicht auseinanderklappen, sind sie schuppenartig und mit verkröpften Boden angenietet und bieten so glatte Uebergänge zueinander. Je nach den Grubenverhältnissen werden sie schwarz oder verzinkt gehalten.

Die Unterstützungsböcke stehen im Abstand von 2 m und sind durch angeschraubte Eisen untereinander verbunden, wodurch ein Verschieben der Böcke verhindert wird. Die oberen und unteren Tragrollen aus Hartguß haben durchgehende Achsen, sind einlegbar angeordnet und mit Kugelrollern versehen. Als Lager tragen die einzelnen Rotgußbüchsen oder aus ähnlichen Werkstoffen hergestellte Büchsen mit breiter Lauflfläche. Die Böcke selbst haben zwei kräftige, durch verschraubte Distanzbolzen zusammengehaltene Seitenschilder in Trapezform mit entsprechender Gewichtsverteilung für die beiden Tragachsen.



Abb. 74. Antriebsstation beim Stahlgliedertransportband
(Werfphoto: Smihince).

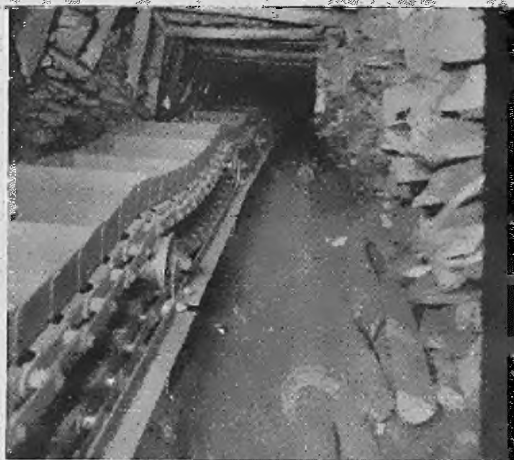


Abb. 75. Stahlglieder-Transportband in flacher Lagerung.
(Wertphoto: Haubinco).

Die Antriebsstationen (siehe Abb. 74) werden, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, verschieden gestaltet. Sie sind ortsfest oder fahrbar, je nachdem der Ausstrag an ein und derselben Seite erfolgt oder z. B. beim Bergetransport täglich seine Stellung wechselt. Die Uebertragung vom Antriebsmotor aus geschieht durch Präzisions-Zahnradgetriebe auf die Antriebswelle, welche die beiden starken Kettensterne trägt. Als Motoren kommen normalerweise Preßluft- und Elektromotoren von 250 bis 1500 Umdrehungen in der Minute in den Stärken von 15 bis 100 PS Leistung zur Anwendung. Dieselben sind sämtlich geschützt gelagert und mit einer elastischen Rutschkupplung versehen.

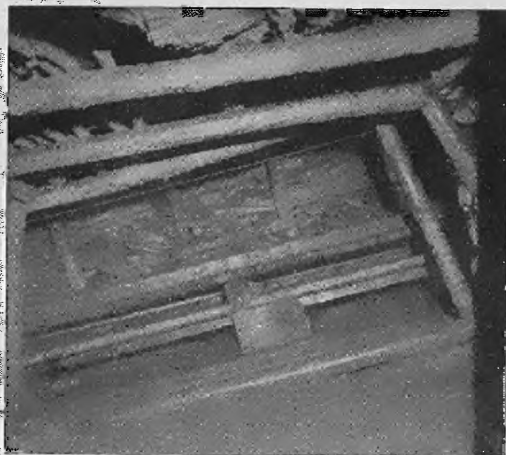


Abb. 76. Stahlglieder-Transportband bei mittlerem Einfallen
(Wertphoto: Haubinco).

Die Stahlgliederbänder können in Einzellängen bis zu 400 m bei horizontaler Lagerung (siehe Abb. 75) und 200 t Stundenleistung betrieben werden und sind für Vor- und Rückwärtsgang bei ein und derselben Antriebsstation eingerichtet.

Abb. 76 zeigt das Stahlgliederband unter Tage bei mittleren Einfallen. Bei Ansteigen über 18 Grad werden sie mit eingeschraubten Rippen versehen und bei 35 Grad Ansteigen noch mit einer Stundenleistung von 200 t gebaut.

Auch finden Stahlgliederbänder Verwendung in Bremsbergen, die dann als Bandberge benutzt werden. Sie besitzen den Vorteil, daß sie auch in geringeren Ausmaßen hergestellt werden können. Ein in einem Bandberg eingebauter Stahlgliedertransportband fördert stündlich 120 t Kohlen aufwärts bei einem Einfallen von 40 Grad, und arbeitet zur Zufriedenheit der Zechenverwaltung.

3. Förderung in halbsteiler und steiler Lagerung

Jeder Bergmann kennt die beim Rutschenbetrieb in kritischen und steilen Einfallen herrschenden Schwierigkeiten, die Gefährdung der Belegschaft durch aus der Rutsche herausschlagende Kohlenstücke, die Belästigung im Streb durch die starke gesundheitschädliche Staubbildung, welche durch die Kohlenzertrümmerung eintritt und naturgemäß die Arbeitsleistung des Bergmanns herabdrückt. Die Gefährlichkeit an der Ladestelle in der unteren Strecke ist ebenfalls bekannt, da die Kohle ungleichmäßig ankommt, wodurch der Lademann am Wagen gefährdet wird. Auch der Holztransport in derartigen Betrieben ist mit mancherlei Schwierigkeiten und Gefahren verbunden.

An Versuchen, den Langfrontenbau mit starker Belegung auch in steiler Lagerung einzuführen, hat es nicht gefehlt. Die Rücksicht auf ein sicheres Fördern und einer schonenden Abwärtsförderung der Kohle verlangen Strebfördermittel, die zwar in der Entwicklung begriffen, aber noch zu keinem greifbaren Resultat geführt haben. Auch der Abbau mit schwebendem Verhieb unter Lagerung der gehauenen Kohle im Streb, brachte nicht das erhoffte Ergebnis stückreicherer Kohle. Die Bemühungen der Bergwerksmaschinenindustrie haben nimmehr zum gesteckten Ziele geführt, wobei dem praktischen Bergmann einen berechtigten Anteil zukommt. Durch den Einsatz geeigneter Fördermittel können heute auch in steiler Lagerung sowohl hinsichtlich der Betriebszusammenfassung als auch der Leistung und Gewinnung stückreicher Kohle Ergebnisse erzielt werden, die denen in der flachen Lagerung nicht mehr nachstehen.

Die Entwicklung dieser Strebfördermittel ist vom sogen. Krabband ausgegangen. Der Schaffung eines Krabbandes für den Bergbau lag folgender Tatbestand zugrunde:

Beim Auffahren weiter Strecken unter Mitführung von Bergedämmen, das aus mancherlei Gründen praktisch und vorteilhaft erscheint, wurde es lästig empfunden, daß man die gewonnene Kohle im Dahin in teurer

Handarbeit mehrfach umschauflern mußte, ehe man sie in den Förderwagen laden konnte. Hier bringt das Kragband (siehe Abb. 77) eine fühlbare Erleichterung, die zur wesentlichen Leistungssteigerung und Erhöhung des Streckenvortriebs und des Abbaufortschritts beiträgt. Leicht beweglich und stets betriebsbereit ist das Kragband unabhängig vom Einfallen, so daß es für schiefe, einfallende und auch für ansteigende Förderung benutzt werden kann. Treten kleine Störungen im Streb auf, so kann, wie Abb. 78 zeigt, das Kragband eine durchgehende Förderung herbeiführen, ohne das Hangende oder Liegende nachzuschieben. Das Kragband nimmt die Kohle vom unteren Strebband auf und fördert sie durch die Störung nach oben oder umgekehrt auf das nächste Förderband.

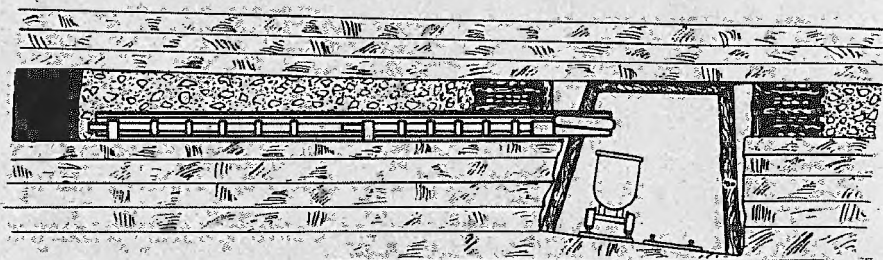


Abb. 77. Eingebautes Kragband im Bergedamm (Wertzeichnung: Demag).

Man erkannte in der Praxis recht bald, daß das Kragband ein geeignetes Fördermittel sowohl für die Aufwärts- als auch für die Abwärtsförderung in der halbfteilen Lagerung war. Zu der Verwendung im Damm und Störung trat die Verwendung bei der Bremsberg- und bei der Abbauförderung. Selbst beim Streckenvortrieb findet heute das Kragband Verwendung. Abb. 79 zeigt ein Kragband im Ortsvortrieb, wo es ein Stahlgliederband beiseht.

Bereits im Jahre 1930 wurde mit einem sogen. Doppelmuldenkragband mit Stahlblechmitnehmern bei einer Länge von 65 m und einem Ansteigen von 26 Grad 40 t stündlich gefördert. Abb. 80 zeigt diese Weiterentwicklung des Kragbandes als Doppelmuldenkragband.

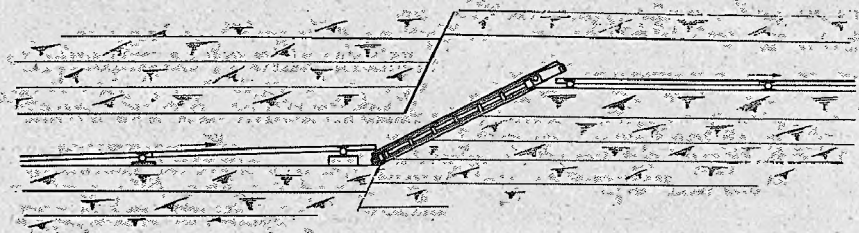


Abb. 78. Kragband eine Störung im Streb überbrückend (Wertzeichnung: Demag).



Abb. 79. Kragband im Streckenvortrieb (Werfphoto: Demag).



Abb. 80. Doppelmuldenkragband (Werfphoto: Demag).

Die ständige Weiterentwicklung der Krabhbänder führte auch zur wesentlichen Verbesserung des Antriebes und der Förderkette. Später wurden dann Krabher aus Stahlguß hergestellt, die sich nicht so leicht verbiegen wie solche aus Stahlblech.

In Abb. 81 ist eine Sonderkonstruktion des Krabbandes mit pfeilförmigen Krabhern dargestellt. Das Krabband ist in einem Bandberg von 25 Grad Einfallen eingebaut und fördert 400 t je Schicht. Dieses Krabband hat sich auch bis 45 Grad Einfallen bestens bewährt.

Die steigende Anforderung an Förderlänge und Einfallen führten zur Verwendung der doppelsträngigen Gliederkette (siehe Abb. 82), die das Umlegen des Förderers wesentlich erleichtert. Die Bremsförderer mit dieser Kette zeichnen sich durch vielseitige Anwendungsmöglichkeiten und eine große Anpassungsfähigkeit aus. Sie arbeiten selbst bei großen Förderlängen einwandfrei und haben sich bei Einfallen bis 50 Grad durchaus bewährt.

Mit diesem neuen Bremsförderer kann man sowohl aufwärts wie abwärts fördern. Dieses erscheint dann vorteilhaft, wenn in der einen Schicht Kohle abwärts und in der anderen Schicht Berge aufwärts gefördert werden sollen oder wenn Kohle aufwärts und Holz und sonstiges Ausbaumaterial abwärts gefördert werden muß. Abb. 83 zeigt diesen Bremsförderer für Kohlen- und Bergförderung während der Versatzschicht mit selbsttätigen Teilschichten Bergeaustrag. Von besonderer Bedeutung ist bei diesem Bremsförderer das Austragsglied, das eigens für die Bergförde-



Abb. 81. Krabband mit pfeilförmigen Krabhern (Wertphoto: Demag).

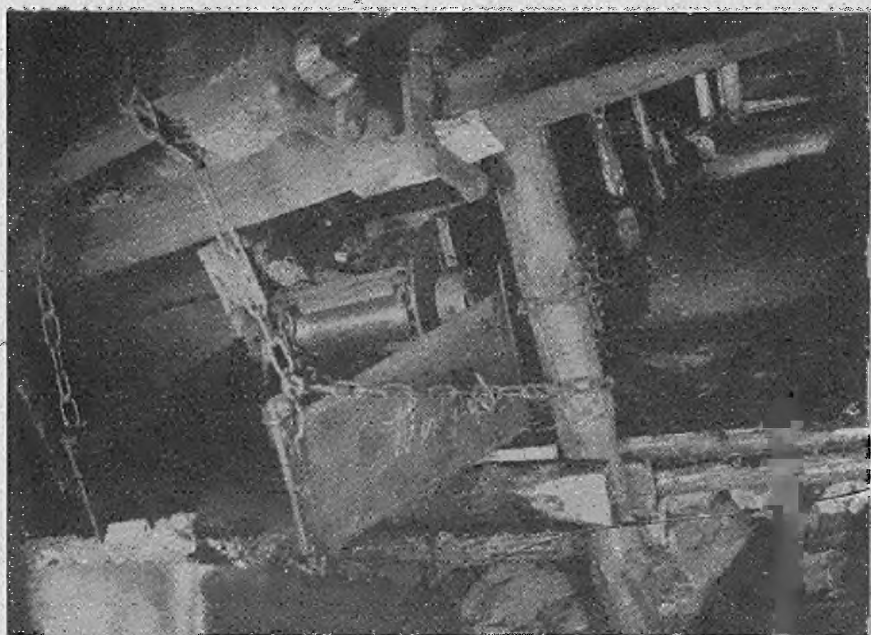


Abb. 82. Strahband mit doppelsträngiger Gliederkette (Umkehrstation).
(Werfphoto: Demag).

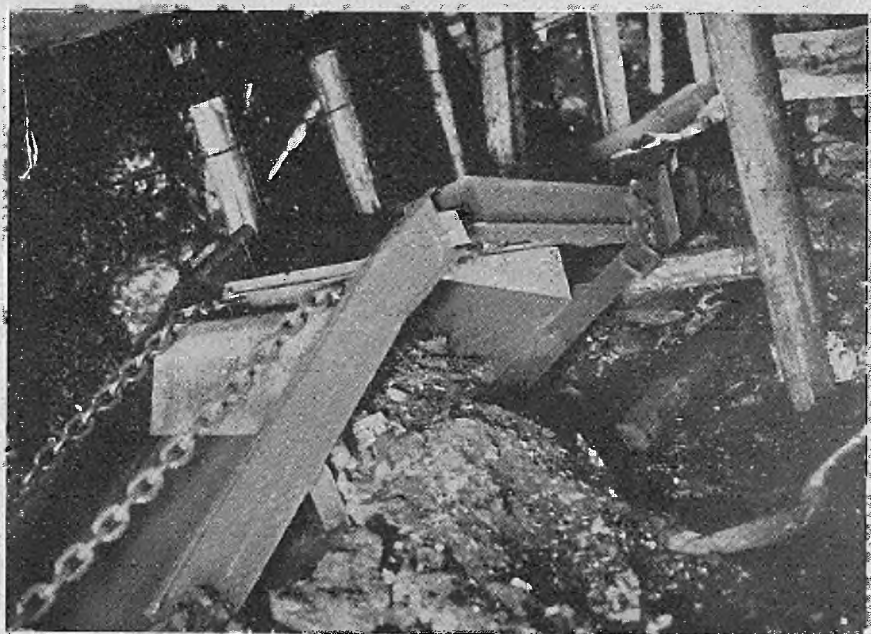


Abb. 83. Bremsförderer während des Bergeverseeßens (Werfphoto: Demag).

rung geschaffen wurde. Hierdurch wird verhindert, daß Berge in die Kettenrückführung gelangen können. Es wird oberhalb der Umkehrstation in den Förderer eingeschaltet. Bei der Bergförderung wird die geteilt ausgeführte Obermulde angehoben und der Boden der Mulde vollständig freigelegt. Die Berge fallen dann durch eine unter die Obermulde gehobene Auslauffchurre selbsttätig ins Versatzfeld.

Bei langen und stark beaufschlagten Förderern werden mehrere dieser Glieder in gewissen Abständen voneinander in den Bremsförderer eingeschaltet, um eine Anhäufung von Bergen unter dem untersten Austragsglied zu vermeiden. Um die Bergeentnahme oberhalb des Austragsgliedes zu erleichtern, sind die Seitenwände abnehmbar angeordnet, so daß die Berge teils selbsttätig aus dem Förderer herausfallen, teils ohne Schwierigkeiten mit der Schaufel herausgenommen werden können. Die Umänderung des Förderers für Kohle- bzw. Bergetransport erfordert jeweils nur wenige Minuten.

Die Antriebsstation ist möglichst gedrängt und niedrig gebaut. Sie kann sowohl wagerecht in der Strecke (siehe Abb. 84) als auch im Einfallen des Flözes (siehe Abb. 85) aufgestellt werden. Der Antrieb des Förderers erfolgt durch einen Elektro- oder Preßluftmotor. Als zweckmäßig hat sich bei Preßluftantrieb der umsteuerbare Blockmotor erwiesen, der sowohl in sicherheitlicher wie in wirtschaftlicher Hinsicht manche Vorteile bietet. Die Motorleistung dieser Antriebsmotore beträgt 15, 22 und 35 PS.



Abb. 84. Antriebsstation des Bremsförderers in der oberen Strecke eingebaut (Berlphoto; Demag).

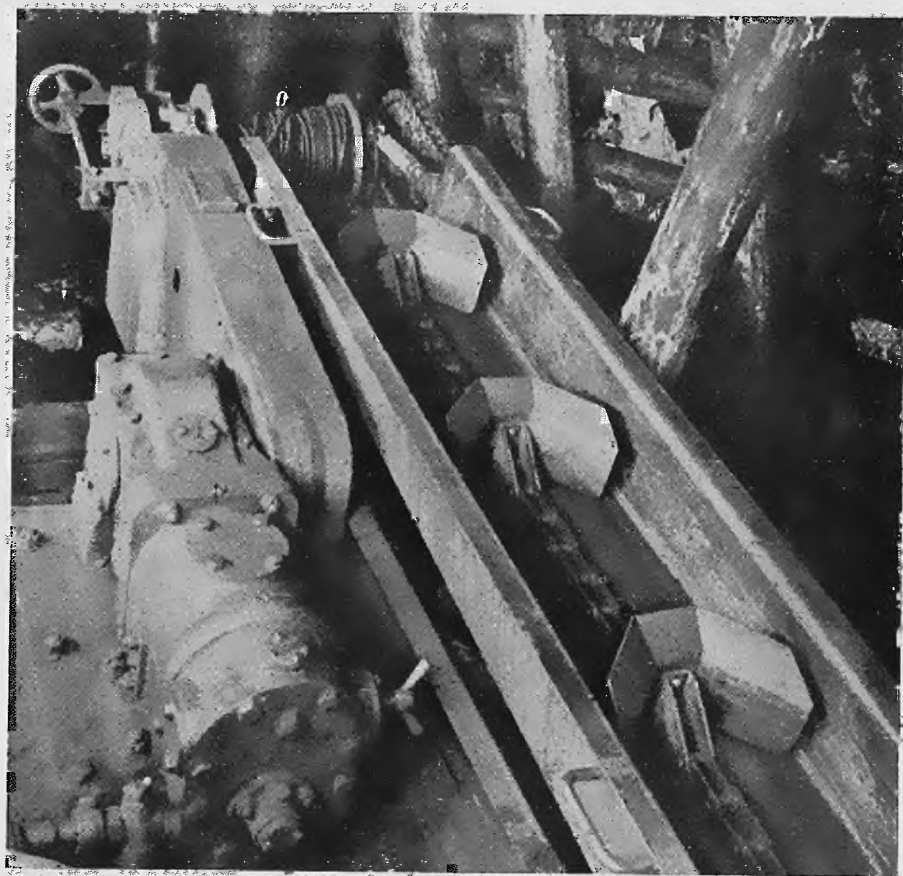


Abb. 85. Antriebstation des Bremsförderers am oberen Ende im Einfallen des Flözes eingebaut (Wertphoto: Demag).

Die Umkehrstation besteht aus der Obermulde, der Untermulde für die Kettenrückführung und der Umkehrtrommel. Die Umkehrstation ist ausziehbar, so daß ein Nachspannen der Kette in weiten Grenzen möglich ist.

Es empfiehlt sich, in der Mitte oder bei Längen über 200 m im ersten und zweiten Drittel des Förderers ein besonderes Ausziehglied einzuschalten, wodurch das Umlegen gleichzeitig an drei Stellen beginnen kann.

Die Bremsförderfette besteht für gewöhnlich aus zwei lehrenhaltigen Gliederketten kleiner Teilung, zwischen denen in gewissen Abständen Mitnehmer eingebaut sind.

Die Mitnehmer sind in der Regel in einem Abstand von 800 mm mit den Ketten in leicht lösbarer aber betriebssicherer Weise verbunden. Sie bestehen aus Stahlguß. Mit diesen festen Mitnehmern kann das Fördergut bis zu einem Einfallen von 30- bis 40 Grad sicher abgebremst werden. Für

noch steileres Einsallen bis zu 50 Grad werden in der Kette Sicherheitsmitnehmer eingeschaltet. Diese Sicherheitsmitnehmer sind schaufelartig geformt und können daher auch bei schieflager Lagerung einwandfrei arbeiten. Sie sind außerdem klappbar eingerichtet, so daß sie im Rückführungsstrumm nicht mehr Raum beanspruchen als die normalen Mitnehmer.

Die Verlängerungsglieder sind zweiteilig oder einteilig, d. h. mit untergeschweißter Kettenrückführung. Für die neuen Bremsförderer sind jedoch auf Grund von Erfahrungen Verlängerungsglieder in einteiliger Ausführung zu empfehlen. Beim Umlegen werden die Mulden einzeln von unten



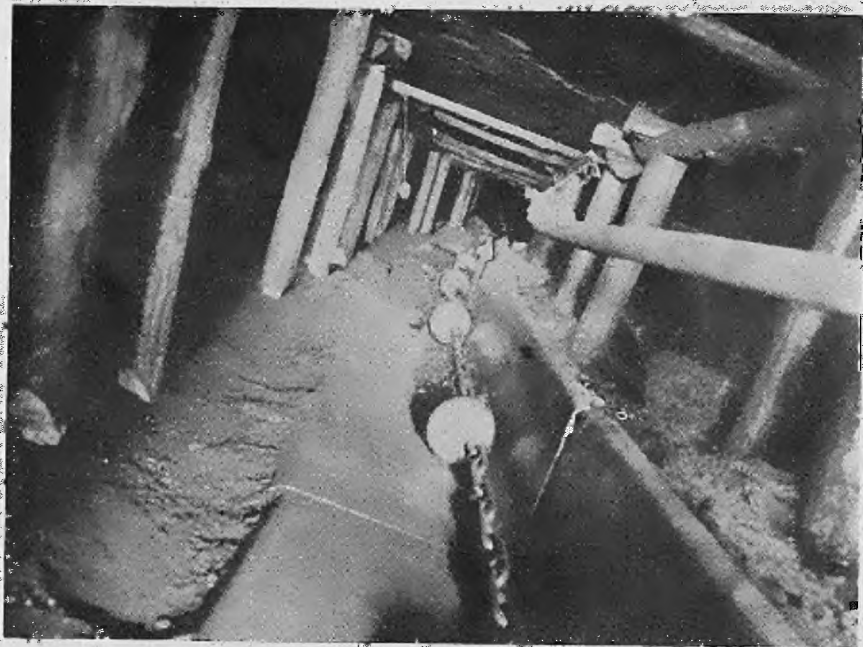


Abb. 87. Winkelrinne (Werfphoto: Eichenhütte Westfalen-Lünen).

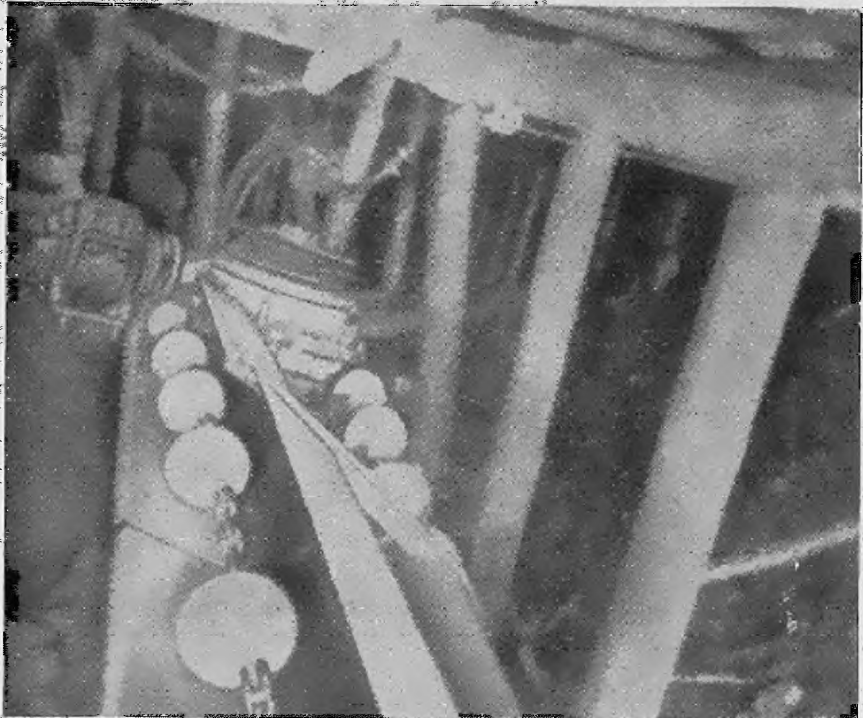


Abb. 88. Bremschenkelrinne (Werfphoto: Eichenhütte Westfalen-Lünen).

Staubbildung, Vermeidung von Unfallgefahren durch springende Kohlenstücke, die Möglichkeit des Ausziehens langer Abbaufrenten und des Holztransportes mit dem Fördermittel.

Auch die als ausgesprochene Steilförderer bezeichneten Bänder für Abwärtsförderung erhalten eine einzige in der Mitte der Fördermulde laufende Kette, an der in regelmäßigen, der Stückgröße der Kohle angepassten Abständen, die Mitnehmer befestigt sind. Die Mitnehmer sind wesentlich schmaler als die lichte Weite der Fördermulde, und ihre Enden sind pfeilförmig in Förderrichtung umgebogen (siehe Abb. 89). Dadurch wird das aufgeworfene Gut selbsttätig von der Kraberkette fort an die Seitenwände der Fördermulde geleitet. Hier gleitet das Feingut durch den Zwischenraum zwischen Krabber und Muldenwand ab, bis es an einem größeren Kohlenstück Halt findet, während die Grobkohle von den jetzt in ihrer ganzen Höhe wirksamen Krabbern festgehalten wird. Die Wirkung wird noch dadurch verstärkt, daß die Krabber oben entgegen der Laufrichtung umgebogen sind. So entstehen zu beiden Seiten der Kraberkette keilförmig sich verjüngende Taschen, die jedes größere Kohlenstück, das in sie gelangt, sicher festhalten. Der feste Reibungsschluß zwischen Krabberunterkante und Bodenblech der Fördermulde wird dabei in keiner Weise beeinträchtigt.

Versuche mit einer solchen Krabberkette haben gezeigt, daß selbst bei Einfallen von 45 Grad hartaufgeworfene, große Kohlenstücke auf kürzestem Wege von den Krabbern gefangen wurden, um dann mit gleichmäßiger Geschwindigkeit schonend nach unten getragen zu werden.

Die Laschenkette hat gehärtete Bolzen, die in gehärteten Hülften anliegen. Sie ist daher verschleißfest und zuverlässig; Betriebsstörungen sind dadurch auf ein Minimum herabgesetzt. Insbesondere gestattet die Taschen-

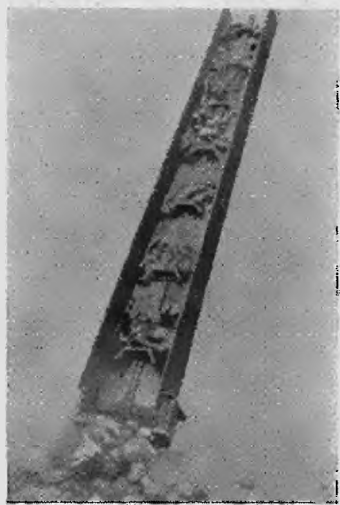


Abb. 89. Steilförderer (Werkphoto: Demag).

lette die Verwendung von Kettenrädern mit kräftigen, hohen Zähnen, die der Kette auf der Antriebswelle einen sicheren Halt geben.

Die Kräher sind je nach Bedarf bei diesem Steilsförderer im Abstand von 0,6 bis 1 m an der Kräherkette angeordnet. Durch Formgebung der Befestigungsglieder sind sie gegen einseitiges Abbiegen gesichert. In unmittelbarer Nähe jedes Krähers sitzen in der Kette versplintete Bolzen, die es gestatten, nötigenfalls die Kette an jeder beliebigen Stelle zu unterteilen und die Kräher bequem auszuwechseln.

Die Fördermulde, die in der Regel mit 200 m Bauhöhe ausgeführt wird, hat einen Regelquerschnitt von etwa 0,085 qm, der die Abförderung größerer Kohlenmengen gestattet. Die Fördermulde setzt sich auf die gleichfalls als geschlossene Mulde ausgebildete Führung der Leerkette auf. Ober- und Untermulde haben die gleiche Form, wodurch eine weitgehende Vereinfachung des Unterbaues und der Erhaltung gewonnen ist.

Die einzelnen Schiffe, die nach den örtlichen Verhältnissen 2 bis 3 m lang sind, werden nur durch Zapfen und Dosen miteinander verbunden, Schraubenverbindungen sind grundsätzlich vermieden, so daß die einzelnen Schiffe bequem und schnell aneinandergereiht werden können. An den Enden überlappen sich die Mulden um einige Zentimeter, wodurch eine hemmungslose Führung der Kräherkette gesichert wird. Zur Sicherung gegen Abgleiten in steiler Lagerung sind an den Mulden Halteösen zum Aufschlagen von Ketten angebracht. Handgriffe an den Enden der Mulden erleichtern die Umlegearbeit wesentlich. Die Verbindung der einzelnen Mulden untereinander ist so nachgiebig, daß der Steilsförderer auch auf weiches Liegende verlegt werden kann.

Die in den hohen Zähnen der Kettenräder sicher geführte Kette gestattet es, den Antrieb des Bandes nach Wunsch am oberen oder am unteren Ende des Steilsförderers anzubringen. Der zum Antrieb dienende Preßluft- oder Elektromotor liegt neben dem Förderer und arbeitet über ein gekapseltes Zahnradgetriebe und einen abgedeckten Kettentrieb auf die Antriebswelle. Die Übertragung der Antriebsleistung auf das Kettenrad durch eine Treibkette gestattet es, den Motor mit einem Getriebe, nötigenfalls auch von ungeschulten Leuten, mit wenigen Griffen abnehmen und wieder aufsetzen zu lassen. Die Maschine wird, wie das Band auf dem Flözliegenden, also im Einfallen aufgestellt, wo sie durch Stempel oder Ketten gehalten wird. Die Stärke des Antriebsmotors ist so zu bemessen, daß er sowohl die leere Kette in Gang setzen, als auch die vollbeladene abbremfen und zum Halten bringen kann. Unzulässig hohe Belastungen des Motors und der Kräherkette werden durch eine Rutschkupplung vermieden.

Außerhalb des Steilsförderers, parallel zur Antriebswelle, kann eine kleine Seiltrommel angebracht werden, auf der ein Hilfsseil zum Auflegen oder Abnehmen der Kräherkette aufgewickelt ist. Die Hilfstrommel wird über eine Laschenkette von der Antriebswelle aus angetrieben und ist mit einer Handbremse ausgerüstet, so daß sie nach Bedarf als Zug- oder Bremsstrommel benutzt werden kann. Ist der Antrieb am oberen Ende des

Steilsförderers angebracht, so bleibt die Hilfsstrommel gewöhnlich fest am Antriebsagel, liegt der Antrieb unten, so wird sie während der Kohlenförderung ausgehend und nur dann in Arbeitsstellung gebracht, wenn der Förderer umgelegt werden soll.

Der erste gebaute Steilsförderer dieser Art wurde ortsfest im Bremsberg einer Zeche im Ruhrrevier eingebaut und fördert die auf einem Streckengurtband ankommende Kohle unter 28 Grad Einfallen auf einer Länge von 55 m abwärts, um sie an eine flachgelagerte Schüttelrutsche abzugeben. Die Leistung des Steilsförderers beläuft sich auf 600 Wagen je Schicht, wobei Spitzenleistungen von 100 t stündlich bemessen werden konnten.

Die Vielseitigkeit in der Verwendung der Bremsförderer läßt erkennen, daß in den neuen Konstruktionen ein Fördermittel geschaffen worden ist, das bei jeder Flözmächtigkeit und jedem Einfallen mit Erfolg eingesetzt werden kann. Während man bei mächtigen Flözen größere Bauhöhen des Förderers wählt, stehen bei Flözen von 60 bis 70 cm Mächtigkeit heute schon Bremsförderer der beschriebenen Art von nur 18 cm Bauhöhe, bei einer Strelänge von 160 m im Gebrauch und haben sich nach Angabe von Zechenverwaltungen einwandfrei bewährt.

Die Vorteile der vorstehend beschriebenen Förderer lassen sich dahin zusammenfassen: Ermöglichung eines konzentrierten Betriebes mit beschleunigtem Abbaufortschritt, Steigerung der Hackenleistung, schonende Abwärtsbeförderung der Kohle und damit verbunden erhöhter Stückkohlenanfall und geringere Kohlenstaubentwicklung.

4. Seigerförderung

Auch die Seigerförderung, die früher ausschließlich durch Stapel bewerkstelligt wurde, ist inzwischen neue Wege gegangen.

Nachdem man zunächst Becherwerksförderer eingerichtet hatte, kennt man heute die verschiedensten Bauarten.

Die Anwendung der Becherwerksförderung ist in allen denjenigen Fällen gegeben, wenn für den Einbau in vorhandene Stapelschächte beide Trumme zur Verfügung stehen.

Der Seigerförderer dagegen beansprucht nur ein Fördertrum, so daß das zweite Trum noch der Seilkahrt und der Materialförderung dienen kann.

Beide Arten dienen nur der Abwärtsförderung.

Anders verhält es sich bei der Stapelbunterförderung. Hier wird das Prinzip der Wagenförderung im Stapel beibehalten, jedoch werden die Fördertwagen auf dem Korb beladen und abwärts oder aufwärts gefördert. Dabei befindet sich das Ladetrumm in der Mitte des Stapels, während sich die Fördertrumme auf beiden Seiten befinden. Die Kohle gelangt über das in der Abbaustrecke verlegte Förderband in einen kurzen Bunker von etwa vier Wagen Fassungsvermögen. Eine ausgeschossene Ortsrutsche

dient dem Lader als Aufenhaltsraum während des Ladens. Der Förderkorb, der an der Seite der Schachtmitte offen ist, gelangt bis unter dem Ladeschieber, so daß der obere Rand des Wagenkastens die Ladeschurre des Bunkers berührt.

Die Vorteile der Stapelbunkerförderung bestehen in der Hauptsache auf den Fortfall jeglichen Wagenumlaufs auf den Anschlägen.

Auch der Seiger-Sent- und Aufwärtsförderer dient, wie schon der Name sagt, der Auf- und Abwärtsförderung der Kohle. Er fördert die Kohle maschinell in einem als Taschen ausgebildeten Becherwerk auf- oder abwärts.

Alle diese Seiger-Fördermittel stellen eine mechanische oder teilweise mechanische Förderweise dar.

Ein besonderes Fördermittel dieser Art, die Wendelrutsche, ist unabhängig von jeglicher Antriebskraft und jeglichem Bedienungspersonal. Größere Kohlenmengen lassen sich in diese Wendelrutsche stapeln, so daß die Lauer ohne Rücksicht auf das Vorhandensein von leeren Wagen an der Abzugstelle, doch sofort mit dem Abbau beginnen können. Die Wendelrutsche benötigt geringen Platzbedarf und kann bequem in ein Fördertrum eingebaut werden. Sie findet sowohl bei der Kohlen- wie bei der Bergeabwärtsförderung Verwendung.

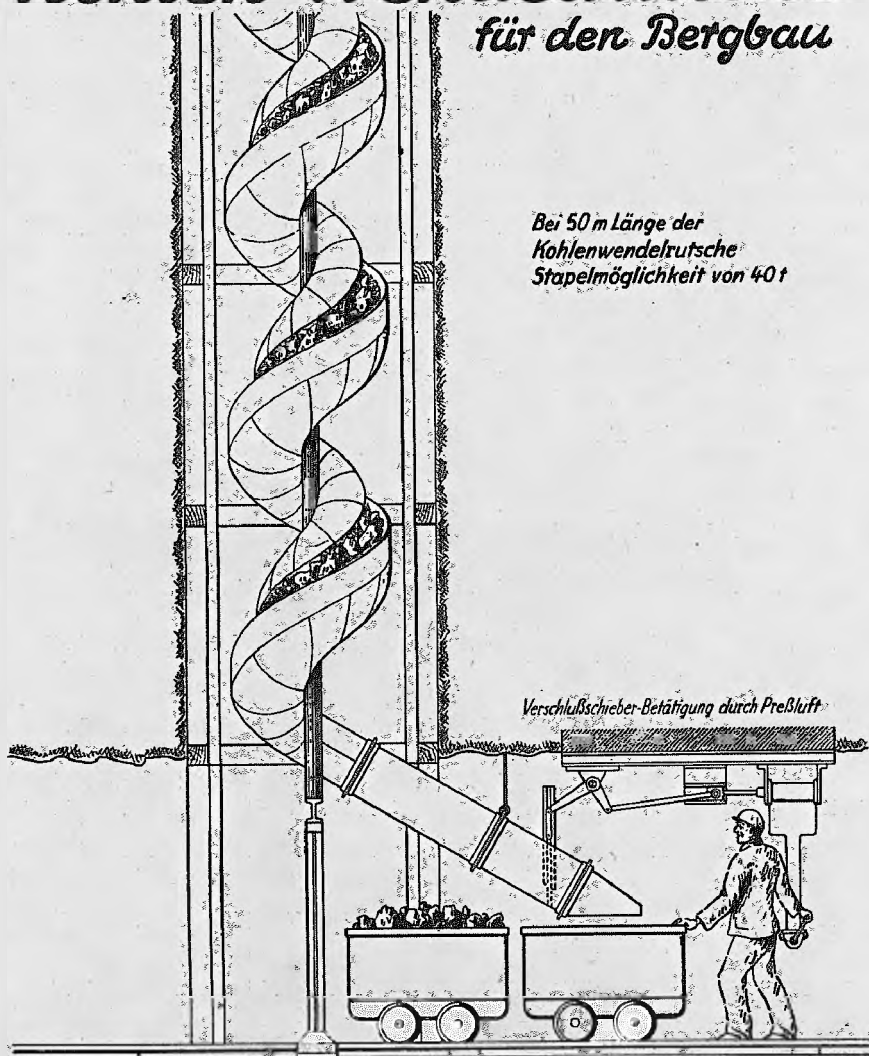
Die Wendelrutsche, die erstmalig zu Anfang 1936 in einem Stapel auf einer nördlichen Zeche des Ruhrgebiets eingebaut wurde, wird, wie Abb. 90 zeigt, von einer Mittelsäule mit 200 mm Durchmesser aus nahtlosem Stahlrohr getragen. Die einzeln Rutschenschüsse sind 2,1 m lang und bestehen aus einem 4 mm starken Stahlblech, besitzen eine gewölbte Form und werden durch Verbindungsbüchsen und Schrauben miteinander verbunden. Der äußere Durchmesser der gesamten Rutsche beträgt 1700 mm, demnach die Rutschenbreite 750 mm. Die Höhe der Rutschenbleche beträgt von der tiefsten Stelle des muldenförmigen Querschnitts bis zum Rutschenrand 400 mm, die noch durch Aufsetzen von Blechen um weitere 400 mm erhöht werden können.

Die Kohle gelangt vom Stredentransportband über eine Einlaufschräge in die eigentliche Wendelrutsche und gleitet hier unter einem Durchschnittsneigungswinkel von 30 bis 40 Grad nach unten, wobei sie sich infolge der Fliehkraft nach außen bewegt. Infolge der Wölbung der Rutschenflächen nach außen, gelangt die Kohle beim Weitergleiten nach innen zu einer steiler geneigten Rutschfläche, wo sie erneut eine Beschleunigung erfährt. Auf diese Weise regelt sich die Abwärtsförderung dauernd selbsttätig. Die mittlere Geschwindigkeit in der Rutsche ist auf ungefähr 1,5 m/sek. errechnet worden. Die parallel zu den Windungen der Rutsche angebrachten Begrenzungsbleche sichern einerseits gegen das Herauspringen der Kohlenstücke aus der Rutsche und gewähren andererseits der abrutschenden Kohle einen festen Halt, falls unten nicht abgezogen wird.

Das Fassungsvermögen einer 30 m hohen Wendelrutsche beträgt bei den angegebenen Abmessungen ungefähr 24 t. Die Speicherung der Kohle in der Rutsche und ein entsprechendes Abziehen an der Lade stelle bietet

Kohlen-Wendeltutsche für den Bergbau

Bei 50 m Länge der
Kohlenwendeltutsche
Stapelmöglichkeit von 40 t



Verschlussschieber-Betätigung durch Preßluft



WESTFALIA-DINNENDAHL-GRÖPPEL
AKTIENGESELLSCHAFT

BOCHUM

Abb. 90. (Verf.zeichnung)

die Gewähr für größtmögliche Schonung des Produktes und vermindert den Abrieb der Kohle. Außerdem gestattet das Speicherverfahren einen Ausgleich von Förderschwan- kungen, ohne die Abbauleistung zu be- einträchtigen. Beim Einsatz der Wendelrutsche auf der genannten Zeche bewältigen durch sinnvolle Anordnung an der Lade- stelle zwei Mann eine Schichtförderung von 400 t. Die Unfallsicherheit an der Lade- stelle wird durch einen mit Druckluft gesteuerten Schieber in der Auslauffschur- re er- höht. Der Lader erhält seinen Arbeitsplatz in einiger Entfernung von der eigentlichen Lade- und Abzapfstelle und kann von etwa heraus- springenden Kohlenstücken nicht getroffen werden.

Da die Wendelrutsche nur ein Trumm benötigt, kann das andere noch für die Materialförderung benutzt werden.

Zur Sicherung der vollbelasteten Rutsche empfiehlt es sich, die Wendel- rutsche beim Einbau mit Ketten an den Einstrichen aufzuhängen. Zu diesem Zweck sind in bestimmten Abständen an der Rutscheösen zum Befestigen der Ketten angebracht.

Ein weiteres Seigerfördermittel ist die Westfalia-Schachtwendel. Sie dient der Senkrechtförderung in Untertagebetrieben. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß sie keine tragende Mittelsäule hat. Die Wendelgänge

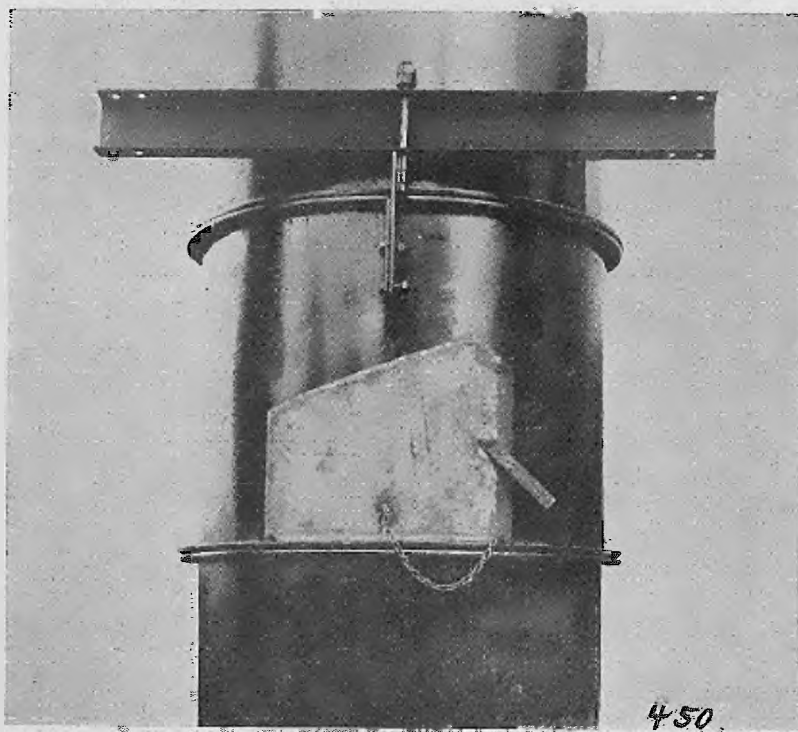


Abb. 91. Westfalia-Schachtwendel mit Verschlussklappe und Aufhänge- vorrichtung (Werlphoto: Eisenhütte Westfalia-Lünen).



Abb. 92. Obere Öffnung der Westfalia-Schachtwendel mit Einlaßschürze
(Wertphoto: Eisenhütte Westfalia-Lünen).

sitzen im Innern des Zylinders, der aus Schüssen von 650 mm Höhe zusammengesetzt wird. Erreicht wird dadurch ein geringer Durchmesser von nur 1050 mm, wodurch der Einbau der Anlage in das Normaltraum eines Blind- oder Stapelschachtes ohne weiteres möglich ist.

Die einzelnen Wendelbleche sind im Innern des Zylinders angeschraubt, daher leicht austauschbar und so angeordnet, daß sie schuppenförmig übereinander liegen. Sie sind nach der Mitte zu hochgeschnürt, dadurch die Fliehkraft des in Bewegung befindlichen Fördergutes unterstützend, indem es stets nach außen gedrängt wird.

Die einzelnen Zylinderchüße, in sich vollkommen gleich, werden durch Auseinanderschrauben zusammengesetzt, also einfachste und leichteste Einbaumöglichkeit. Jeder Wendelschuß trägt einen halben Wendelgang und besitzt eine durch Verschlusslappe zu schließende Schau- bzw. Einsteigöffnung.

Ein besonderer Vorteil der Schachtwendel besteht in der Verwendung bei der Herstellung von Aufbrüchen. Hier tritt die Schachtwendel an Stelle des Steinkastens und dient der Abwärtsförderung des losgeschossenen Gesteins. Nach Vollendung des Aufbruchs steht die Schachtwendel sofort für die Kohlenförderung bereit.

Abb. 91 zeigt die Schachtwendel von außen mit der Verschlussklappe und der Aufhängung.

Abb. 92 den Einlauf mit Blick auf den Wendelgang von oben.

Durch die Einführung der Seigerförderer der beschriebenen Art wird die Grubensicherheit bei der Förderung erhöht. Es findet weniger oder gar kein Wagenumlauf statt. Durch den gänzlichen Fortfall der Wagenförderung auf den Anschlägen werden auch alle die Gefahren abgewendet, die hier entstehen und im Bergmanns-Katechismus an mehreren Stellen eingehend gewürdigt worden sind.

Wirtschaftlich wie sicherheitlich gesehen, bedeuten diese Fördermittel einen Fortschritt bei der Förderung im Grubenbetrieb.

Vom Bergmann wird es abhängen, sich diese maschinellen Fördermittel zunutze zu machen. Sie sind ausschlaggebend für die Erhaltung der Arbeitskraft, die erforderlich ist für eine Leistungssteigerung zur Erfüllung der uns vom Führer gestellten Aufgaben.

5. Ladestellen

Die Zusammenfassung der Betriebe durch Einführung neuer Abbauarten, insbesondere des Langfrontenbaues, stellen große Anforderungen an die Ladestellen. Aus der Tatsache heraus, daß der Betrieb mit den anfallenden großen Kohlenmengen nur eine Ladestelle benötigt, ist ohne weiteres ersichtlich, daß dieser Ladestelle eine große Bedeutung zukommt. Selbst die modernsten zum Einsatz gelangenden Fördermittel können nicht wirksam ausgenutzt werden, wenn eine schlecht funktionierende Ladestelle vorhanden ist. Man ging deshalb schon frühzeitig an eine Mechanisierung dieser Ladestellen heran, d. h. man versuchte das Vorschieben der Förderwagen durch Maschinen zu bewerkstelligen. Manchem älteren Bergmann wird es noch erinnerlich sein, daß bei vorhandenen Kohlenrolllöchern die Grubenlokomotive das Vorschieben der Wagen besorgte, bis der ganze Leerzug beladen war. Bis zur Rückkehr der Lokomotive ruhte die Ladearbeit. Die modernen Fördermittel, wie Transportband und dergleichen, liefern eine „fließende“ Förderung, wobei keine Unterbrechung an der Ladestelle eintreten darf.

Die für das Vorschieben der Förderwagen an Ladestellen zum Einsatz gelangenden mechanischen Vorschiebevorrichtungen weisen die verschiedensten Konstruktionen auf. Eine beliebte und mit großen Vorteilen ausgestattete Vorschiebevorrichtung ist die „Tandem“-Vorrichtung in Abb. 93.



Abb. 93. „Tandem“-Förderwagen-Vorschiebevorrichtung
(Wertphoto: Düsterloh).

Die „Tandem“-Vorrichtung gelangt in zwei Ausführungen zur Anwendung, und zwar einmal in einer Größe mit 150 mm Zylinder-Durchmesser und dann in einer solchen mit 190 mm Zylinder-Durchmesser. Der Zylinder-Durchmesser dieser Vorrichtung kann deshalb klein gehalten werden, weil beide Zylinder bei allen Bewegungsgängen gemeinsam arbeiten und dadurch eine große Leistung erzielen. Der besondere Vorteil der Größe 1 besteht darin, daß sie mit Rücksicht auf den Zylinder-Durchmesser auf den Schwellen verlagert werden kann und deshalb ganz besonders für wandernde Ladestellen geeignet ist. Die Zylinder der „Tandem“-Förderwagen-Vorschiebvorrichtung sind mit den Luftzuleitungen gemeinsam in einen Block zusammengegossen. Die Stößelschlitten in besonders stabiler Ausführung sind aus Stahl und werden in einem kräftigen schmiedeeisernen Unterbau geführt. Ebenso sind die Stößel (Mitnehmer) aus Stahl geschmiedet und kippen auf dem Rücklauf selbsttätig ohne Feder.

Der außerordentliche Vorteil der „Tandem“-Vorrichtungen besteht darin, daß sie ununterbrochen arbeiten, d. h. daß die Mitnehmer sich gegenseitig ablösen, und daß nicht, wie bei den Einzylinder-Maschinen, eine Arbeitspause durch Leerhub eintritt.

Infolge des zwangsläufigen Zusammenarbeitens der beiden Zylinder ergeben sich weitere Vorteile: Geringer Zylinderdurchmesser, fließende, stoßfreie Arbeitsweise, kurze Zylinder; daher Verwendung auch in engen Kurven. Die niedrige Bauhöhe gestattet die Verlagerung auf den Schwellen, daher kein Ausheben der Sohle, keine Unterkellerung, insolgedessen schnelles und müheloses Verlegen von einer zur anderen Ladestelle. Die „Tandem“-Förderwagen-Vorschiebvorrichtung kann bei sölhlicher Strecke und bei einem Preßluftdruck von 5 atü 100 bzw. 140 beladene Förderwagen vorschieben.

Die großen Vorteile dieser neuen Vorschiebvorrichtung machen die „Tandem“-Vorrichtung außerdem geeignet für Wagonumläufe und Füllortbetriebe, wo sie einem dringenden Bedürfnis gerecht werden.

In sicherheitlicher Beziehung beseitigen die Förderwagen-Vorschieber alle diejenigen Unfälle, die beim Verschieben von Hand entstehen.

6. Schlepperhaspelförderung

Die Schlepperhaspelförderung im Grubenbetrieb ist infolge der Einschränkung der Schlepperfähigkeit in weitgehendem Maße an der Verringerung der Unfälle in sölhlichen Strecken beteiligt. Augenscheinlich werden die Vorteile, wenn man bedenkt, welche Schwierigkeiten und körperliche Kraftanstrengung des Bergmanns bei der Bergförderung von Hand erforderlich ist. Sie erfolgt meist über die oberen Strecken in mehr oder weniger verbrauchten Wetterstrom und, wenn diese Strecken infolge der Abbauwirkung nicht mehr geradlinig verlaufen oder sogar ansteigen, dann kann man ermessen, welche gewaltigen Ansprüche an die Arbeitskraft des Berg-

manns zur Heranschaffung des erforderlichen Verjätgutes gestellt werden. In Erkenntnis dieser Tatsachen war man daher auch schon früher dazu übergegangen, diese schweren körperlichen Arbeiten durch Pferde verrichten zu lassen.

Die nunmehr zur Anwendung gelangende mechanische Kohlen- und Bergförderung mit „Schlepperhäpeln“ hat sowohl Menschen wie Tiere entlastet und nebenbei auch wesentlich zur Senkung der Förderkosten im Grubenbetrieb beigetragen. Das maschinelle Förderhilfsmittel „Schlepperhappel“ ersetzt, wie schon der Name sagt, die Schlepperförderung vom Hand und vereinigt in sich alle Forderungen zur Anpassung der Maschine an den menschlichen Organismus.

Aber auch auf sicherheitlichem Gebiete hat die „Schlepperhappelförderung“ große Vorteile für den Bergmann gebracht. Wie schon im II. Teil nachgewiesen wurde ist in der Zeit von 1926 bis 1935 ein Rückgang der Unfälle durch Steinfall in föhligen Strecken zu verzeichnen. Nicht zuletzt hat zu dieser Verringerung der Unfälle die verbesserte Förderung mit „Schlepperhäpeln“ beigetragen.

Auch beseitigt die Schlepperhappelförderung die bekannten Störungen, die bei der Förderung durch „Schlepper“ auftreten, so daß der Abbaufortschritt, der sich bekanntlich nur sicherheitsfördernd auf Strecke und Abbau auswirkt, nicht mehr gehemmt wird.

Die Schlepperhappelförderung erfordert nur einen Mann für die Bedienung des Hapfels, der aber auch noch andere Arbeiten, wie Aufschieben und Abnehmen am Stapel, Zusammenstellen von Lokomotivzügen auf dem Sammelbahnhof der Hauptförderstrecken usw. verrichten kann.

Einen Vergleich der Kosten und Leistung bei Schlepper-, Pferde-, Druckluftlokomotive- und Schlepperhappelförderung zeigt die folgende Aufstellung einer Zeche im Ruhrrevier. Hiernach leistete:

der Schlepper 5 bis 7 tkm,

das Pferd 35 bis 40 tkm,

die Druckluftlokomotive 100 bis 120 tkm,

der Schlepperhappel mit Geradzahnmotor 250 bis 300 tkm.

Fast umgekehrt verhielt es sich mit den Kosten. Hier kostete das tkm:

beim Schlepper 1,52 RM.,

beim Pferd 0,28 RM.,

bei der Druckluftlokomotive 0,62 RM.,

beim Schlepperhappel mit Geradzahnmotor 0,06 RM.

Ein weiteres Beispiel zeigt, daß die Schlepperhappelförderung umso billiger wird, je höher die tkm-Leistung durch möglichst hohe Ausnutzung der Hapelleistung liegt, d. h. die Schlepperhappelförderung ist dort am billigsten, wo lange Förderstrecken vorhanden sind.

**Beispiel für die Förderkostenberechnung für 2 Stück Schlepperhäppl
für Geradzahnmotorantrieb, 10 PS.:**

Kosten im Monat	in RM
25 % Amortisation	33.33
10 % Verzinsung	13.33
Druckluftverbrauch	60.00
Ölverbrauch	2.80
Seilverbrauch	51.50
Ersatzteile	4.50
Instandhaltung	20.13
20 Schichten (Wärter)	70.00
Gesamtkosten	RM 255.59

Leistung je Monat	
Strecke	450 m
Kohlen	5405 t
Tonnenkilometer	2432.25
Strecke	400 m
Berge	4324 t
Tonnenkilometer	1729.60
	Σa. 4161.85
Netto: $\frac{255.59}{2432.25} =$	10.5 Pfg.
Brutto: $\frac{255.59}{4161.85} =$	6.01 Pfg.
Kosten je t Kohle =	4.73 Pfg.

Bei der Schlepperhäpplförderung ist die richtige Anordnung der Förderung und die technische Vollkommenheit des Schlepperhäppls, wie man sie beim Schlepperhäppl mit Geradzahnmotorantrieb antrifft, maßgebend für die Betriebssicherheit und den wirtschaftlichen Erfolg. Die technische Vollkommenheit des Schlepperhäppls mit Geradzahnmotorantrieb besteht in seinen geringen Ausmaßen, hohem Anzugmomentes und geringerem Kraft-

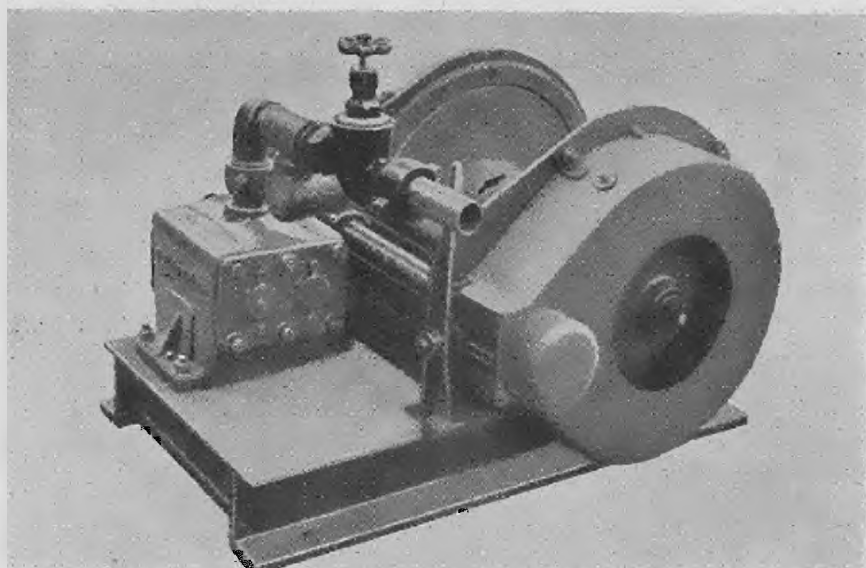


Abb. 94. Schlepperhäppl mit Geradzahnmotorantrieb und Seitenbremse (Wertphoto: Düsterloh).

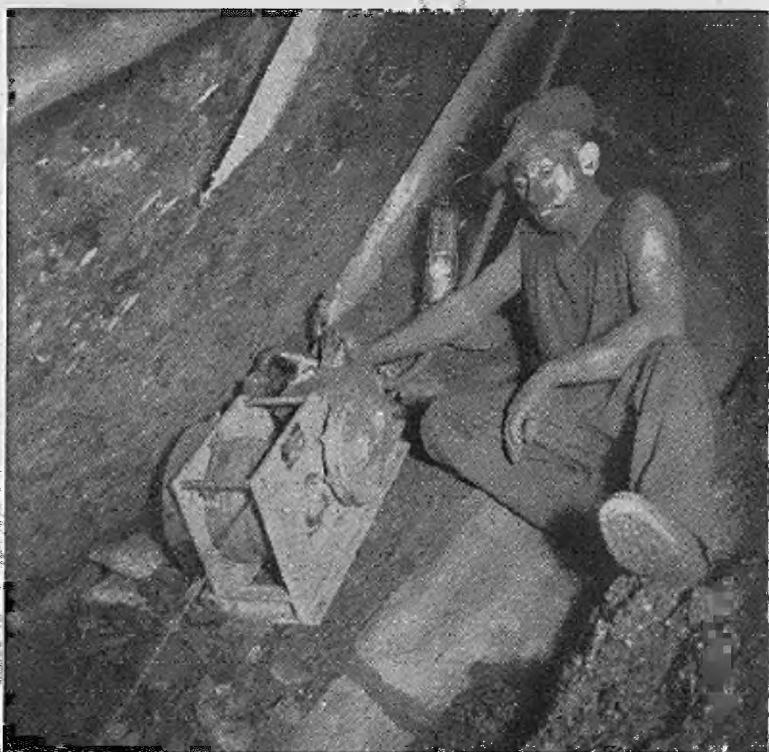


Abb. 95. Schlepperhassel mit Geradzahnmotorantrieb für den Abbau in tiefer Lagerung. (Berlphoto: Dürsteloß).

verbrauch, wenig Wartung- und Reparaturkosten und den erforderlichen Schutzvorrichtungen zur Vermeidung von Unfällen durch umlaufende Maschinenteile, wie Nibel usw. Die übrigen bewegten Teile des Motors liegen geschützt im Innern (siehe Abb. 94).

Der Erfinder des Geradzahnmotors hat schon im Anfang erkannt, daß der Geradzahnmotor mit geraden Zähnen, große Vorteile gegenüber Motoren mit Winkel- und Pfeilzähnen bietet. Die Erfahrungen haben dem Erfinder Recht gegeben. Während schon Pfeilradmotore explodiert sind, ist ein Durchgehen des Geradzahnmotors ohne Gefahr. Die gehärteten und genau geschliffenen Motoren, ihre patentamtlich geschützte Verlagerung, das hochwertige Material, sauberste Werkstattarbeit und eine langjährige Betriebserfahrung sichern die Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit des Geradzahnmotors. Infolge des geräuschlosen Ganges wird er besonders für solche maschinelle Antriebe verwendbar, wo besonderer Wert auf eine gute Schalldämpfung gelegt wird, z. B. beim Antrieb von Schrämmaschinen, Transportbändern usw. In genügenden Größen und Stärken von 1 bis 40 PS stehen Schlepperhassel mit Geradzahnmotor-

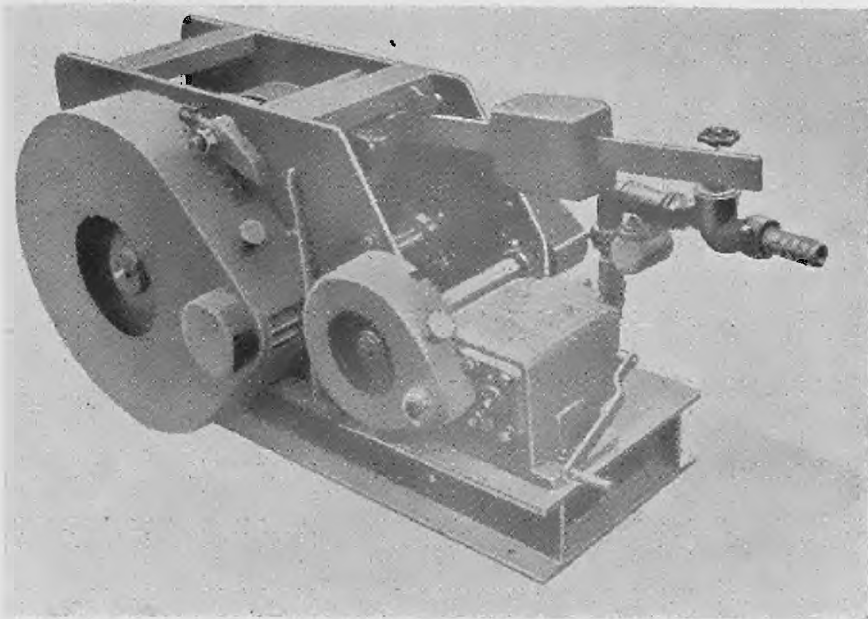


Abb. 96. Handwinde und Montagehassel mit Geradzahnmotorantrieb, Zugkraft 5.000 bis 10.000 kg (Wertphoto: Düsterloh).

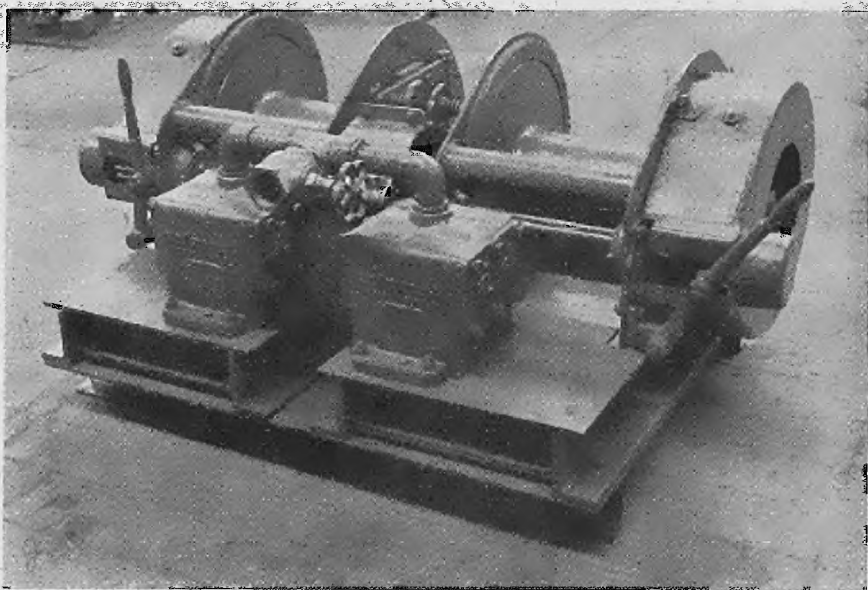


Abb. 97. Schrapperhassel mit Geradzahnmotorantrieb (Wertphoto: Düsterloh).

antrieb zur Verfügung. Der kleinste Motorhassel dieser Art — 50 bis 60 kg schwer — ist in Abb. 95 dargestellt. Man benutzt ihn vorteilhaft in stark einfallenden Flözen zum Herausziehen von Holz, Rutschen, Latten und sonstigem Material. Auch als Raubwinde benutzt man mit gutem Erfolg den Hassel mit Geradzahnmotorantrieb (siehe Abb. 96). Dasselbe gilt für die Verwendung des Schlepperhassels als Schrapperhassel (siehe Abb. 97). Der Schrapperhassel besteht aus zwei, auf einer gemeinsamen Grundplatte aufgebauten Schlepperhasseln, bei denen der eine Hassel um 180 Grad gegen den anderen versetzt ist. Die Vorgelege der beiden Hassel sind gekuppelt. Der Antrieb erfolgt durch zwei Geradzahnmotoren, die beide gleichzeitig auf eine Trommel wirken. Da es sich um zwei normale Schlepperhassel handelt, können die Hassel nach Fertigstellung einer bestimmten Arbeit abgebaut werden und als Schlepperhassel Verwendung finden.

Ein bestiebtres Anwendungsgebiet der Schrapperhasselförderung bilden die dünnen, weniger stark einfallenden Flöze bei der Herstellung von Auf- und Abbauen, wo sie mancherlei Vorteile gegenüber der Schüttelrutschen-Bandförderung und dergl. bieten.

Nach den vorliegenden Erfahrungen aus der Praxis hat sich folgende Anordnung der Schlepperhasselförderung als die zweckmäßigste, wirtschaftlichste und unsicherste erwiesen:

Auf dem Anschlag am Stapel, Sammelbahnhof, steht der Schlepperhassel als feststehender Hassel. Ein Wander-Schlepperhassel befindet sich auf dem eingerichteten Bahnhof in der Lade- oder Kippstrecke, der mit dem Vorrücken der Strecke versahren wird. Das Leerseil von dem Wanderhassel wird mit leicht abgebremster Trommel an den letzten Wagen des Kohlenzuges angeschlagen und vom feststehenden Schlepperhassel zum Stapel gezogen. Hier angelangt, wird das Leerseil vom Wanderhassel an den Leer- oder Bergezug angeschlagen, wobei nunmehr das Leerseil vom feststehenden Hassel am Stapel am letzten Wagen des Leer- oder Bergezuges befestigt wird. Der Wanderhassel in der Lade- oder Kippstrecke bringt nunmehr Leer- oder Bergezug mit dem Seil des feststehenden Hassels zum Bahnhof in der Lade- oder Kippstrecke. Dieser Vorgang wiederholt sich nun in derselben Reihenfolge.

In den Kurven findet die Kurvenrolle in parabolischer Form (siehe Abb. 98), die aus Hartguss hergestellt ist, Verwendung. Dieselbe besitzt ein

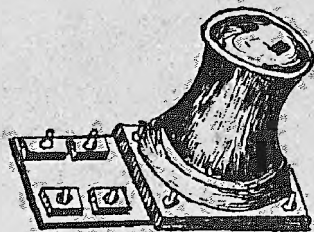


Abb. 98. Kurvenrolle (Werkzeugenentwurf: Düsterloh).

Angelbrück- und Rollenlager, wodurch ein leichter Lauf gewährleistet wird. Diese sogenannten Umlenkrollen sind in Lagern staubgeschützt und werden in einfachster Weise an den Schienenfuß befestigt.

Außer der genannten Anordnung der Schlepperhaspelförderung gibt es noch eine Anzahl weiterer Möglichkeiten von rentabler und sicherer Schlepperhaspelförderung.

Beispiele der Schlepperhaspelförderung

Abb. 99 zeigt einen Schnitt durch eine Flözgruppe. Die drei Flöze sind von der 7. Sohle aus durch einen Stapel gelöst und durch Ortsquerschläge aufgeschlossen und verbunden. In Abb. 100 ist der Hauptquerschlag der 7. Sohle mit den drei Flözen und dem Stapel dargestellt. Abb. 101 zeigt den Förderplan aus den drei Flözen A, B, C auf Ort 3. Die gesamte Förderung aus allen drei Flözen erfolgt durch einen feststehenden Schlepperhaspel am Anschlag des Stapels und je einen Wanderhaspel für jedes Flöz einchl. Kohlenabfuhr und Bergezufuhr, wie oben beschrieben. Diese eingerichtete Förderung stellt eine stationäre Schlepperhaspelförderung in einem doppeltflügeligen Strebbau dar. Der mittlere Haspel wird, wie die schematische Darstellung bei Flöz C zeigt, doppelt ausgenutzt. Aus diesem Grunde muß dieser Haspel auch schwenkbar eingerichtet sein.

Abb. 102 zeigt die Anordnung der Schlepperhaspelförderung bei zwei vorhandenen Kippstellen durch drei Schlepperhaspel. Der feststehende Schlepperhaspel im Querschlag holt die Berge vom Stapel und bringt sie bis zum Flöz. Hier übernehmen die beiden Wanderhaspel im Osten und Westen der Strecke die Bergewagen und bringen sie zur Kippstelle.

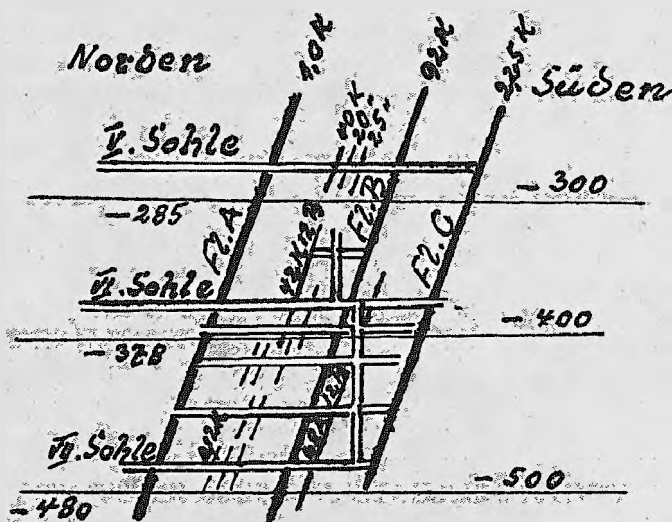


Abb. 99. Schnitt durch eine Flözgruppe (Verzeichnungsentwurf: Düsterloh).

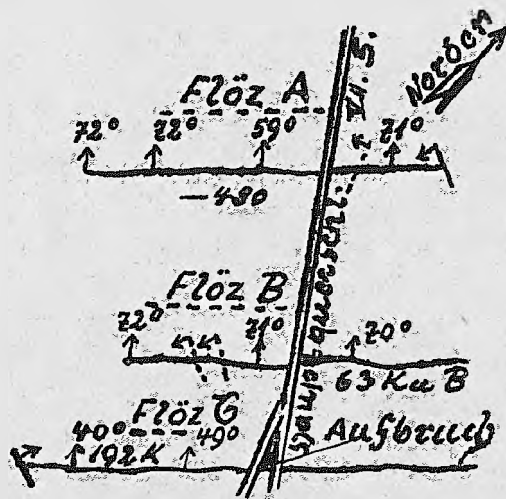


Abb. 100. Hauptquerschnitt der 7. Sohle (Wertzeichnungsentwurf: Düsterloh).

Abb. 101 zeigt die Anwendung der Schlepper-Wanderhäpeln beim Abbau zweier hintereinander liegender Flöze. Zwischen beiden Flözen ist ein Aufstellungsbahnhof von dreißig Wagen Fassungsvermögen für die Förderung aus dem zweiten Flöz geschaffen worden. Es arbeiten zusammen der Schlepperhäpel im Querschnitt bei einer festen Aufstellung von etwa 80 m vom ersten Flöz entfernt und der Wanderhäpel im ersten Flöz in der Ladestrecke bei etwa 50 m Aufstellung. Der feststehende Schlepperhäpel arbeitet dann noch einmal mit dem feststehenden Schlepperhäpel, bei einer Aufstellung von etwa 25 m hinter dem zweiten Flöz, zusammen, die die Förderung vom Aufstellungsbahnhof übernehmen. Der Wanderhäpel im ersten Flöz (auf der Abbildung links) bedient auch die Ladestelle im zweiten Flöz (auf der Abbildung rechts) bis zum Aufstellungsbahnhof im

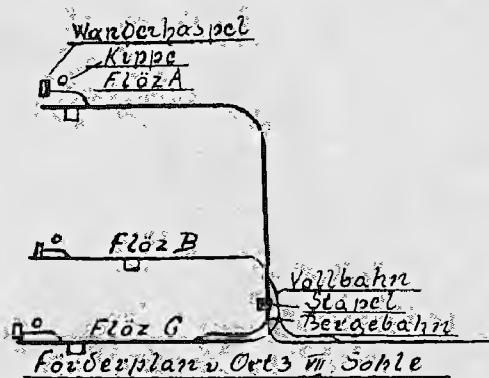


Abb. 101 (Wertzeichnungsentwurf: Düsterloh).



Abb. 102 (Verzeichnungsentwurf: Düsterloh).

Querschlag und wird dann zum Transport für den Leerzug vom Aufstellungsbahnhof in die Flößstrecke des zweiten Flözes (auf der Abb. rechts), verfahren.

In Abb. 104 ist die Schlepperhaspelleistung zweier übereinander liegender Streben in halbsteiler Lagerung angegeben und im Organisationsplan bewiesen, daß für drei Streben nur vier Schlepperhaspel benötigt werden. In der Morgenschicht wird für die Kohlenförderung nur Haspel 3, 4 und 5 benötigt, während in der Mittagschicht Haspel 5 und 6 infolge der Bergförderung ausfallen. In der Nachtschicht dahingegen ist nur noch Haspel 1 und 2 für die Bergförderung erforderlich. Die Abbildung gibt die Leistung in Tonnenkilometer wieder.

Zu den Kosten einer Schlepperhaspelförderung ist zu bemerken, daß die direkte Bestimmung der Kosten nur sehr relative Bedeutung insofern hat, als diese Kosten bei der Planung unter Berücksichtigung aller bergmännischen Umstände immer von Fall zu Fall berechnet werden müssen. Generell darf hierbei gesagt werden, daß es hauptsächlich bei der Lösung einer Förderaufgabe auf die Möglichkeit ankommt, ein Fördermittel möglichst lange Zeit mit seiner vollen Kapazität und Leistungsfähigkeit auszunutzen. In Frage kommt immer der Preis je tkm und die Kosten je geförderte Kohle. Bei dieser Berechnung muß der Gedanke vorherrschend sein, daß

Anwendung von Wander- und Schlepperhaspeln.

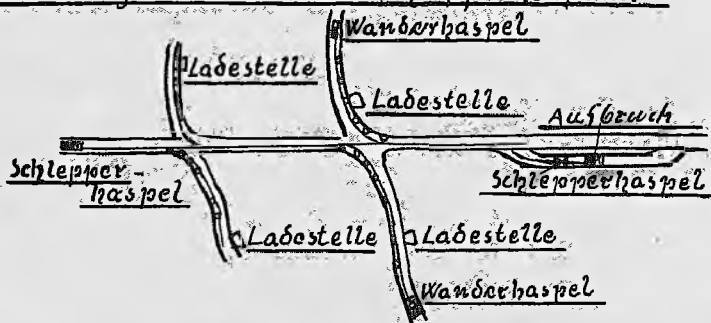


Abb. 103. Schlepperhaspelförderung (Verzeichnungsentwurf: Düsterloh).

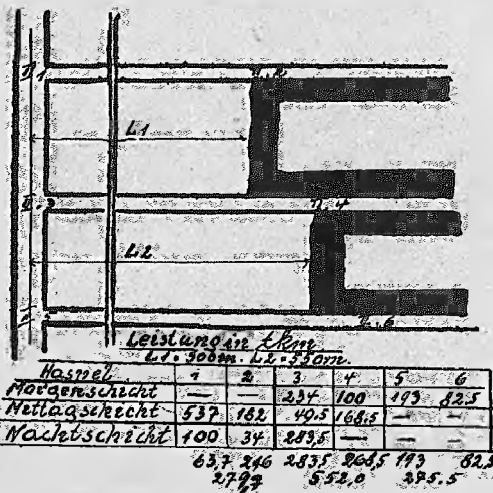


Abb. 104. Organisationsplan einer Schlepperhaspelförderung (Wertzeichnungsentwurf: Düsterloh).

nicht immer die billigste Maschine die Belastung je t Kohle verbilligt, sondern daß die leistungsfähigere Maschine vorzuziehen ist, weil sie eine längere Lebensdauer hat und dauerhafter, überlastbarer, solider, anspruchsloser in der Wartung und daher billiger in der Unterhaltung ist.

Wartung und Unterhaltung der Schlepperhaspelförderung

Für die Wartung und Unterhaltung der Schlepperhaspelförderung kommt in erster Linie der Haspelwärter in Frage. Aus diesem Grunde hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die Haspelwärter genügend anzulernen und sie mit der Wirkungsweise und dem Mechanismus des Schlepperhaspels vertraut zu machen.

Bei ferngesteuerten Haspeln soll nur das Ausrückrißel durch Zugseil zu bedienen sein, während die Luftzuführung durch ein in entsprechender Entfernung angeschraubtes Niederschraubventil bedient wird.

Eine praktische Signaleinrichtung, wie sie mittels Druckluftseilen hergestellt wird, die bei eintretender Gefahr von jeder beliebigen Stelle der Strecke aus bedient werden kann, verringert die Unfallgefahr bei der Schlepperhaspelförderung.

Es empfiehlt sich, an allen Streckenzugängen zur Schleppstrecke Warntafeln anzubringen, die darauf aufmerksam machen, daß beim Begehen dieser Strecke den Haspelseilen (Zugseile) und den Kurvenrollen Beachtung zu schenken ist.

Der Zugkraft und der Streckenlänge entsprechend muß die Auswahl des Zugseiles getroffen werden. Zu dicke und zu steife Seile neigen zu Drahtbrüchen und erschweren das Zusammenknoten. Ein dünnes, elastisches und möglichst verwindungsfreies Seil ist vorzuziehen.

Zum Anschlag des Zugseiles an den Wagenzug soll ein gesicherter Seilhaken Verwendung finden, der ein Abrutschen vom Wagen verhindert. Der Seilhaken muß so ausgebildet sein, daß er an den Wagenteufel und an den Wagenlasten angeschlagen werden kann. Es empfiehlt sich die Verwendung eines federnden Zugorgans, welches zwischen Seilhaken und Seil eingesclattet wird. Man erreicht hierdurch eine Schonung des Seiles.

Die Befolgung dieser Maßnahmen, die sich aus der Praxis ergeben haben, dienen der unsichereren Schlepperhappelförderung, erhöhen die Förderleistung und verringern die Förderkosten.

7. Lokomotivförderung

Auch bei der Hauptstreckenförderung, d. h. bei der Förderung der gewonnenen Kohlen zum Förderschacht, hat die Einrichtung zu immer stärkerer Technisierung des Betriebes nicht halt gemacht. Im Gegenteil, man kann sie als den Ausgangspunkt dieser Einrichtung bezeichnen, machte sich doch gerade hier am ehesten das Bedürfnis geltend, die langsame und kostspielige Pferdeförderung durch eine schnellere zu ersetzen. So nimmt es denn nicht Wunder, daß gerade die Hauptstreckenförderung schon mechanisiert, d. h. mit Lokomotivbetrieb eingerichtet war, als man an die im Vorausgegangenen beschriebenen maschinellen Hilfsmittel zur Kohलगewinnung usw. noch gar nicht dachte.

Die Grubenlokomotiven kann man — je nach ihrer Antriebsart — unterscheiden in solche mit elektrischem Betrieb, mit Druckluftantrieb und durch Verbrennungsmotor. Welche der genannten Bauarten am zweckmäßigsten verwandt wird, richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen.

Bei den Grubenlokomotiven mit elektrischem Antrieb hat man wieder zwei Hauptarten: Die Fahrdrachlokomotive und die Akkumulatorenlokomotive.

Elektrische Oberleistungs-Grubenlokomotive (Fahrdrachlokomotive)

Elektrische Oberleistungs-Grubenlokomotiven (Fahrdrachlokomotiven) verwendet man vorteilhaft bei ausgedehnter Förderung aus entfernt gelegenen Feldbesteilen. Man kann mit ihnen die höchste Fahrgeachwindigkeit erreichen. Allerdings ist die Fahrgeachwindigkeit heute in den Genehmigungsbedingungen allgemein auf 3 m/sec. beschränkt.

In Abb. 105 ist eine elektrische Oberleistungs-Grubenlokomotive der AEG, neuester Konstruktion, dargestellt. Dieser Lokomotivtyp wird mit einem Dienstgewicht von 6 bis 12 t gebaut. Die in der Abb. dargestellte Lokomotive besitzt ein Dienstgewicht von 9 t und ist mit zwei Motoren für 220 Volt von zusammen 64 Kilowatt ausgerüstet. Die Hauptabmessungen dieser Lokomotive sind folgende:

Länge über Puffer: 4530 mm; Breite: 850 mm bei Spurweiten von 500 bis 575 mm, 950 mm bei Spurweiten von 580 bis 630 mm; Höhe: 1555 mm.

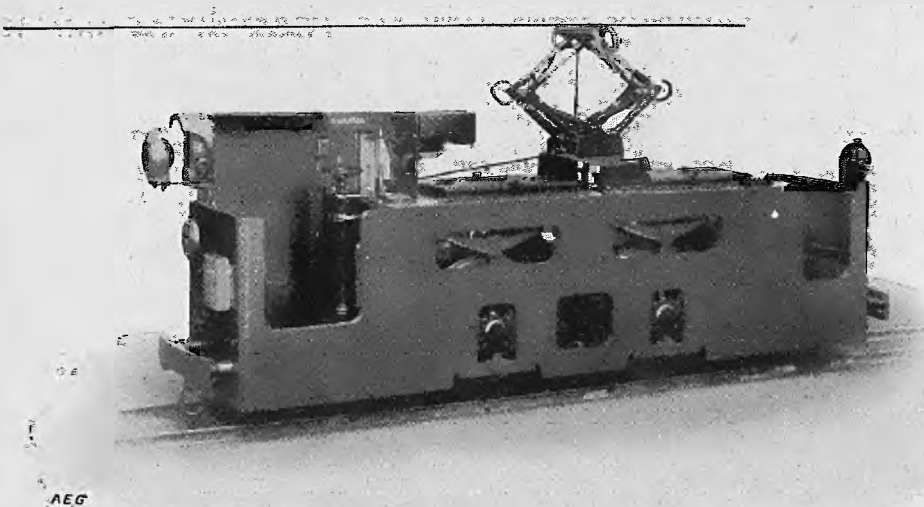


Abb. 105. Elektrische Oberleitungs-Grubenlokomotive (Fahrdrahtlokomotive) neuester Bauart, 9 t Dienstgewicht (Werkphoto: AEG.).

Bei Lokomotiven mit größerer Leistung und Dienstgewicht sind die Abmessungen im großen und ganzen dieselben. Abweichend ist die Zug- und Stoßvorrichtung. Während bei den leichteren Lokomotiven starre Gaspuffer vorhanden sind, wird bei den schweren Lokomotiven die Stoßvorrichtung abgefedert. Neuerdings werden schon Gruben-Doppellokomotiven mit einem Dienstgewicht von 16 bis 50 t und 90 bis 436 Kilowatt, mit Schützensteuerung, Druckluftbremse und Fremdlüftung gebaut. Hierbei sind zwei Lokomotiven mit einer Lásche verbunden und mit einer Lokomotive elektrisch kurz gekuppelt.

Die Oberleitungs-Grubenlokomotiven der Regelbauart sind mit je zwei Motoren für 220 Volt ausgerüstet. Die Motoren haben eine Stundenleistung von zusammen rund 50 Kilowatt. Jeder Motor treibt eine Achse über ein einfaches Stirnradvorgelege von 7,21:1 Uebersehung an.

Die in Abb. 106 gezeigte AEG-Grubenlokomotive für Oberleitungsbetrieb hat ein Dienstgewicht von 7 t, ist mit zwei Fahrdrahthaltern ausgerüstet und besitzt eine Stundenleistung von zusammen 37 Kilowatt. Die Fahrgeschwindigkeit bei Stundendrehzahl beträgt 10,5 km/h, die Zugkraft am Radumfang bei Stundenleistung 1260 kg.

Auf je einem Flacheisenunterbau sitzen zwei gegen die Lokomotivrahmen isolierte Stromabnehmer, welche zwei Doppelsbügel tragen. Zum Schutze der Motoren gegen unzulässig hohe Ueberlastung dienen ein selbsttätig wirkender Ueberstromausschalter mit Freiauslösung und eine Hauptschmelzsicherung. Durch die Freiauslösung wird ein Wiedereinschalten bei bestehendem Kurzschluß und ein Festhalten des Schalters bei Ueberlast verhindert. Durch diese Anordnung und noch durch andere sind die mit

der Fahrdrabstlokomotive verbundenen Gefahrenquellen nahezu völlig beseitigt worden.

Mit der Hauptwalze des Fahr Schalters werden die beiden Motoren stufenweise über die Widerstände erst in Hintereinanderschaltung (5 Stellungen), dann in Nebeneinanderschaltung (4 Stellungen) zugelassen. Eine zweite Walze schaltet die Motoren auf Vor- und Rückwärtsfahrt. Die Anfahr-Widerstände bestehen aus zwei Kästen mit äußerfernen Spiralen, die durch Schraubertbolzen zusammengehalten werden, und untereinander und gegen Erde isoliert sind. Die Spiralen sind in zwei Kästen unter-

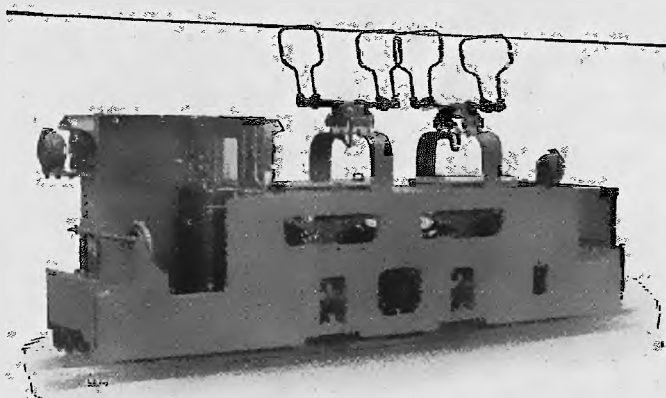


Abb. 106. Elektrische Oberleitungs-Grubenlokomotive (Fahrdrabstlokomotive) 7 t Dienstgewicht (Wertphoto: AEG.).

gebracht, die an den Querverbindungen des Rahmens aufgehängt und nach Abnahme der Deckel gut zugänglich sind. Die Widerstände sind so reichlich bemessen, daß auch bei angestrengtem Betrieb keine übermäßige Erwärmung eintritt.

Jede der beiden Lokomotivachsen wird durch einen für Gruben zwecke besonders gebauten, vollständig gelappten Hauptstromabnehmer angetrieben. Die Motoren ruhen an der einen Seite des Gehäuses mit zwei kräftigen Stützlager auf den Laufachsen und sind an der anderen Seite federnd an einem zwischen den Seitenwangen angebrachten Querträger so aufgehängt, daß sie den Bewegungen der Achse gegenüber dem Rahmen frei folgen können. Die dreipunktige Aufhängung schützt die Motoren vor harten Stößen und ermöglicht ein sanftes Anfahren der Lokomotive. Zur Verringerung des Radstundes ist ein Motor zwischen den Achsen und der andere nach dem hinteren Kopfstück zu angeordnet. Die walzenförmigen Stahlgußgehäuse der Motoren erhalten ihren feistlichen Abschluß durch kräftige Lagerschilde, in denen der Anker gelagert ist. Die Lager sind als Rollenlager ausgebildet. Eine sorgfältige Dichtung schließt das Rollenlager nach außen und innen ab. Das Gehäuse des Lagers wird durch ein Gasrohr mit Wälzlagerfett gefüllt. Ein Nachfüllen ist nur in großen Zwischenräumen erforderlich. Der Vorteil dieser Konstruktion liegt in der außer-

ordentlichen Ersparnis an Schmiermaterial und in dem Fehlen jeglichen Verschleißes. Es wird dadurch ein Schleifen des Ankers mit Sicherheit vermieden und damit die Hauptursache der Ankerschäden beseitigt. Die Stützlager besitzen ebenfalls Fettschmierung. Die Schmiergefäße sind so hoch angefüllt, daß der Lokomotivführer, neben der Lokomotive stehend, die Lager bedienen kann.

Der Strom wird dem Anker durch die Kohlenbürsten zugeführt, deren Halter durch Porzellan und Glimmer gegen das Lagerschild isoliert sind. Die Bürsten und der Kollektor sind durch zwei reichlich bemessene Öffnungen im Gehäuse zugänglich, die mit leicht abnehmbaren Deckeln verschlossen sind.

Die Motoren können zur Reinigung und Instandhaltung nach Lösen der Schrauben des Schutzkastens und der oben erwähnten Aufhängung an den Tragösen nach unten in eine Grube hinabgelassen oder unter angehobener Lokomotive mit der Achse herausgefahren werden. Zwischen Deckel und Rahmenabdeckung sind Lüftungsöffnungen angebracht, die zusammen mit den im Seitenrahmen befindlichen Ausschnitten für die Tragsfedern und die Bremse eine sehr wirksame Lüftung des Innenraumes geben. Der Rahmen ist gegen die Achslager durch Blattfedern abgedockt, die in besonderen Ausschnitten angebracht und gegen Herauspringen gesichert sind.

Ein Kopfstück dient als Führersitz, das andere als Begleitersitz, der Raum für den Zugbegleiter und eine weitere Person bietet. Die Kopfstücke sind nach außen gewölbt und an den Seiten abgerundet. Die abgedeckte Zugvorrichtung ist um einen Bolzen auslenkbar angeordnet. Der Ausschnitt für die Zugstange ist so reichlich bemessen, daß Kurven bis 8 m Halbmesser ohne Entgleisungsgefahr befahren werden können. Zur Beleuchtung der Strecke befindet sich an jedem Ende der Lokomotive eine Streckenlaterne mit zwei Glühlampen und Scheinwerfer in einem schweren, stark vergitterten Gussgehäuse.

Die Oberleitung muß so hoch verlagert sein, daß beim Begehen der Strecke ein Berühren nicht erfolgen kann. Die Vorschrift schreibt eine Mindesthöhe von 4,8 m über Schienenoberkante bei 220 Volt vor. Bei 550 Volt Fahrdrachspannung muß der Fahrdrach 2,2 m hoch liegen.

Akkumulatoren-Grubenlokomotiven

Wegen der Gefahr der Schlagwetterzündung durch Funkenbildung am Fahrdrach muß von einer Verwendung der Fahrdrach-Lokomotive in schlagwettergefährdeten Gruben Abstand genommen werden.

Akkumulatoren-Lokomotiven werden dort eingesetzt, wo trotzdem in solchen Gruben die Vorzüge des elektrischen Betriebes ausgenutzt werden sollen. Akkumulatoren-Lokomotiven sind in der Anschaffung teurer als andere schlagwettergeschützte Bauarten, wie z. B. Diesel-Grubenlokomotiven. Dagegen sind die Betriebskosten niedrig. Die Ersparnisse bei den Betriebskosten ermöglichen in wenigen Jahren die Amortisation der Mehrausgaben bei der Beschaffung. Besonders wichtig ist, daß die Akkumulatoren-

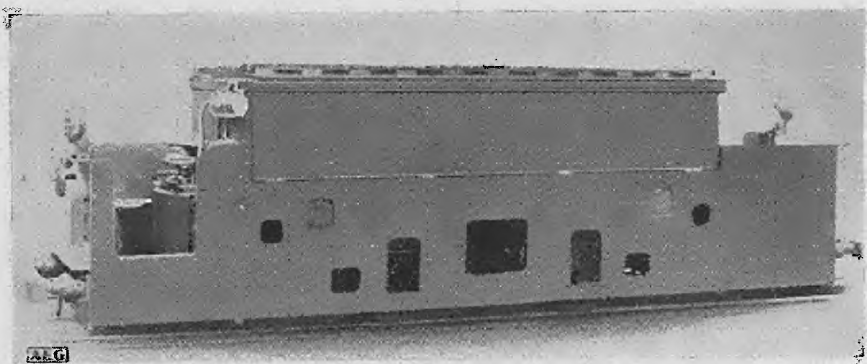


Abb. 107. Akkumulatoren-Grubenlokomotive mit Schlagwitterschutz
(Wertphoto: AGG.).

Locomotiven elektrische Energie verbrauchen, die aus der vom Bergbau selbst geförderten Kohle erzeugt wird.

Die Lokomotive führt in der Batterie ihre eigene Stromquelle mit. Diese kann heute nach Entwicklung entsprechender Batterie-Baumuster so leistungsfähig gemacht werden, daß ein Batteriewechsel während der Schicht nicht mehr erforderlich ist. In sehr vielen Fällen reicht die Batterie sogar für zwei Schichten aus, so daß keine Wechselbatterien beschafft werden brauchen. Alle Teile der elektrischen Ausrüstung, einschließlich der Batterie werden mit Schlagwitterschutz versehen. Abb. 107 zeigt eine AGG-Akkumulatoren-Grubenlokomotive mit Schlagwitterschutz und einem Dienstgewicht von 10 t, mit zwei Motoren für 220 Volt und einer Stundenleistung von 37 Kilowatt. Diese Lokomotive ist mit einer Batterie von 92 Zellen ausgerüstet, besitzt eine Ladepannung von 165 Volt und eine Kapazität bei fünfstündiger Entladung von 76 kWh. Die Abmessungen betragen:

Länge: 5530 mm, Radstand: 1200 mm, Breite: 930 mm, Spurweite: 500 bis 630 mm, Höhe: 1580 mm, Raddurchmesser: 730 mm.

Die Leistung: je Schicht (7 h) 2300 brutto t/km, je Batterieladung 2300 t/km.

Für die Streckenförderung kommen außerdem noch Akkumulatoren-Locomotiven von 5 bis 8 t in Frage.

Die elektrischen Geräte werden den Schlagwitterschutz-Vorschriften entsprechend entweder in druckfester Kuppelung ausgeführt oder sie erhalten Plattenschutz. In diesem Zusammenhang ist auf eine patentierte Neuerung der AGG. hinzuweisen. Da die Widerstände, die man bisher allgemein mit Plattenschutz ausgeführt hatte, nunmehr schwer so zu bauen sind, daß sie im Betrieb keine gefährliche Temperatur annehmen können, ist eine Schaltung entwickelt, mit der es möglich ist, auch bei schweren Hauptstrecken-Locomotiven die Widerstände ganz wegzulassen. Es ist dadurch nicht nur eine Gefahrenguelle beseitigt, sondern darüber hinaus eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive erreicht worden, weil die sonst bei der Fahrt auf den Widerstandsstufen auftretenden Energieverluste wegfallen.

Die Ausführung des mechanischen Teiles der AEG-Akkumulatoren-Grubenlokomotiven ist im allgemeinen die gleiche wie bei den bereits beschriebenen Oberleitungs-Lokomotiven. Das bei den Oberleitungs-Lokomotiven über dem Führersitz vorgesehene Dach zum Schutze gegen Verührung des Fahrdrabtes kommt bei den Akkumulatoren-Grubenlokomotiven in Wegfall. Bei großen Lokomotiven mit besonders leistungsfähigen und dementsprechend besonders hochgebauten Batterien, werden zwei Führersitze angeordnet, damit der Führer eine gute Streckenübersicht hat.

Es werden nicht nur die Zugvorrichtungen, sondern allgemein auch die Stoßpuffer abgefedert. Der Batteriebehälter ist abrollbar, er steht auf drei Walzen, die in den Stirnwänden und bei größeren Batterien auch in der Mitte des Rahmens drehbar gelagert sind. Die Walzen werden durch einen Schneckenantrieb so gleichmäßig bewegt, daß das Abrollen der Batterie ohne Stöße und Ecken auszuführen ist. Zum Abrollen wird die Antriebswelle durch ein Kuppelglied mit der Welle der gleichausgeführten Abrollvorrichtung des Ladetisches, die mit einer Handturbel versehen ist, gekuppelt. Je nach den Förderverhältnissen und der geforderten Leistungsfähigkeit werden für die Batterie Groß-Oberflächen-, Panzerplatten-, Stahl- oder Gitterplatten-Zellen verwendet, die letzteren in einer besonderen, für Lokomotivbetrieb entwickelten, verstärkten Bauart.

Regelbauarten sind:

Für Abbauförderung die Lokomotive ZA4 (Abb. 108). Die elektrische Ausrüstung besteht aus einem Motor für 56 Volt und einer Stundenleistung von 8 Kilowatt. Sie besitzt eine Batterie von 28 Zellen, eine Entladungsspannung von 50 Volt bei einer Kapazität bei fünfständiger Entladung von 22 kWh. Das Gewicht beträgt einschließlich Batterie 2,8 t. Die Abmessungen:

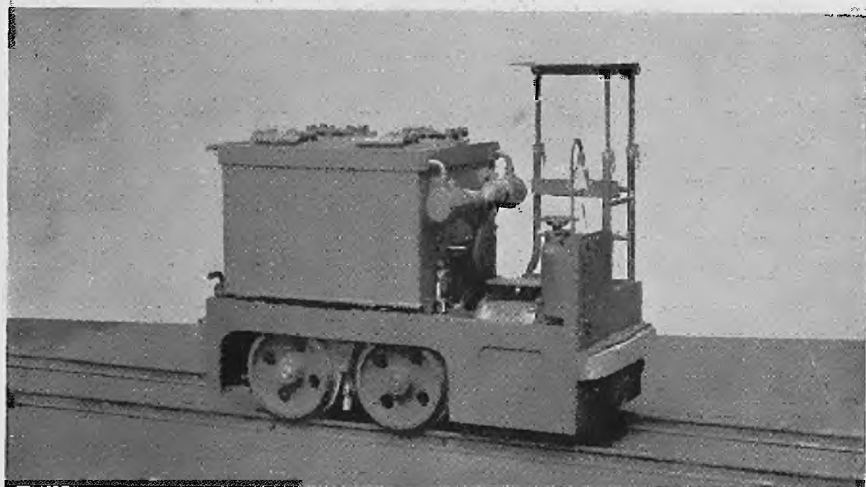


Abb. 108. Abbau-Akkumulatoren-Grubenlokomotive mit Schlagwetterschutz (Wertphoto: AEG.)

Ganze Länge: 1970 mm, feste Länge: 1790 mm, Radstand: 512 mm, Breite: 820 mm, Spurweite: 500 bis 670 mm, Höhe: 1210 mm, Rad-durchmesser: 330 mm.

Die Leistung beträgt: je Schicht (7 h) 400 brutto t/km, je Batterie-ladung 400 brutto t/km.

Für Fälle, in denen noch größere Leistungen erforderlich sind, oder wo die Betriebsverhältnisse abwechselnd kleinere und größere Zugleistungen fordern, werden zwei Lokomotiven zu einer Doppellokomotive oder nötigenfalls drei Lokomotiven zu einer Einheit zusammengekuppelt. Selbstver-ständlich werden in diesen Fällen sämtliche Lokomotiven nur von einem Führersitz aus gesteuert.

Eine besondere Bauart für elektrische Grubenlokomotiven stellen die

Lokomotiven für gemischten Betrieb

dar. Sie sind eine Verbindung der Oberleitungs- und der Akkumulatoren-Lokomotive. Diese Lokomotivart kommt neuerdings, bedingt durch die Ent-wicklung der Betriebe unter Tage und die Verschärfung der bergbehörd-lichen Vorschriften, häufiger zur Anwendung. Die Lokomotiven laufen als Oberleitungs-Lokomotiven auf den Strecken, auf denen keine Schlagwetter-gefahr besteht, also Fahrdrabt verlegt werden kann, und als Akkumulatoren-Lokomotive auf den schlagwettergefährdeten Strecken.

Abb. 109 zeigt eine solche Lokomotive der MGS für gemischten Betrieb, die als Doppellokomotive ausgebildet ist. Sie ist ausgerüstet mit vier Motoren von zusammen 34 kW Stundenleistung und einer Batterie von 82 kWh Speicherkapazität. Die Batterie kann klein gewählt werden, weil die auf den Strecken ohne Fahrdrabt entnommene Energie bei der anschließenden Fahrt auf der Oberleitungsstrecke aus der Fahrdrabtleitung wieder auf-ge-laden wird.

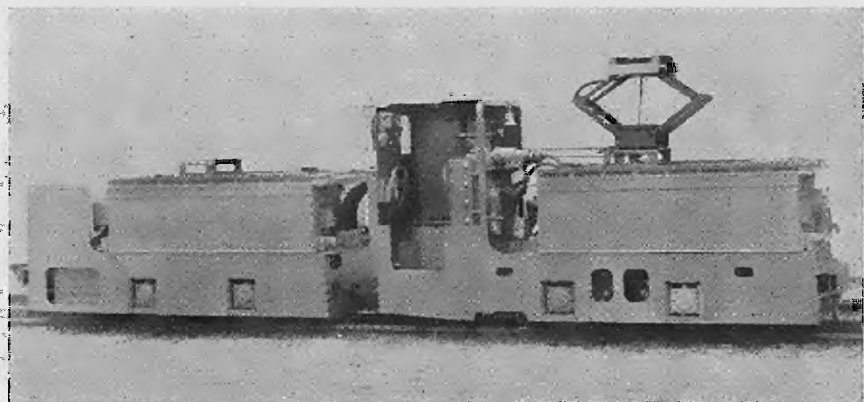


Abb. 109. Gruben-Doppellokomotive für gemischten Betrieb.
(Wertphoto: MGS).

Das Laden der Batterie und ebenso das Umschalten von Oberleitungsbetrieb und umgekehrt geht voll selbsttätig, ohne Zutun des Führers vor sich. Die Schaltung ist ebenfalls patentiert. Die elektrische Ausrüstung ist selbstverständlich vollständig wettergeschützt.

Druckluft-Grubenlokomotiven

In Fällen, in denen aus irgendwelchen Gründen von der Verwendung elektrisch angetriebener Lokomotiven Abstand genommen werden muß, kann man wählen zwischen den beiden anderen Antriebsarten: Druckluft- oder Verbrennungsmotor. Die Verwendung von Druckluft für den Lokomotivbetrieb belastet in keiner Weise die deutsche Brennstofffrage. Sie ist unabhängig von anderen Betriebsstoffen, wie Kohle usw. und bringt dadurch vor der Hand die notwendige und mögliche Devisenersparnis. Allerdings ist der Bau von Hochdruckkompressoren erforderlich, um die Druckluft für Lokomotiven verwendbar zu machen. Der Füllungsdruck der Luftbehälter stieg im Laufe der Zeit von 30 auf 60 atü, und nach Einführung der nachlos gezogener Stahlflaschen auf 100, 150 und 175 und neuerdings auf 225 atü.

Die Druckluft-Lokomotive hat heute wegen ihrer besonderen Eigenschaften für den Grubenbetrieb weite Verbreitung gefunden. Sie ist wegen ihrer Einfachheit und Betriebssicherheit, der Bewegungsfreiheit, die es ermöglicht, in jede Strecke einzufahren, die das Lokomotivprofil noch eben aufzunehmen vermag und der Verwendungsmöglichkeit in Schlagwetter- und sehr nassen Gruben, fast überall zu verwenden.

Die hochgespannte Luft wird durch eine Hochdruckrohrleitung, die sich aus engen Rohren mit festen Bunden und losen Flanschen zusammensetzt, vom Hochdruckkompressor in die Grube geleitet. Die Rohre sind außen und innen feuerverzinkt und müssen bruch- und reißfest sein. Sie werden einem Probedruck von 300 bis 400 atü unterworfen und bieten vier- bis fünffache Sicherheit gegenüber dem Betriebsdruck. Für die Aufspeicherung der Druckluft werden nachlos gezogene Stahlflaschen verwendet, die, für 175 bis 225 atü Betriebsdruck vorgesehen, ebenfalls einem Probedruck von 300 bis 400 atü unterworfen werden. Zum Ablassen niedergeschlagenen Wassers dient ein an der tiefsten Stelle der Flasche befindliches Wasserablassungsventil bzw. Wasserablaßleitung. Der Luftflascheninhalt der Lokomotive ist je nach der Maschinengröße verschieden und beträgt 385 bis 1550 Liter mit einer Leistung von 8 bis 30 PS. Der Inhalt muß nach Ablauf der Fahrstrecke aus dem Luftspeicher erneuert werden. Zum Ueberfüllen wird ein mit einer Schleife versehenes Stahlrohr oder ein stählernes Gelenkrohr von etwa 13 mm lichte Durchmesser verwendet. Das Füllen nimmt einschließlich des An- und Abschraubens des Füllrohres nur 1 bis 2 Minuten in Anspruch.

In Abb. 110 wird der Arbeitsvorgang in einer Demag-Druckluft-Grubenlokomotive veranschaulicht, und zwar in einer Druckluft-Lokomotive mit zweifacher Expansion. Die eingezeichneten Pfeile lassen den Weg der Luft leicht verfolgen. Die Luft wird von der Lokomotive in einem Behälter-

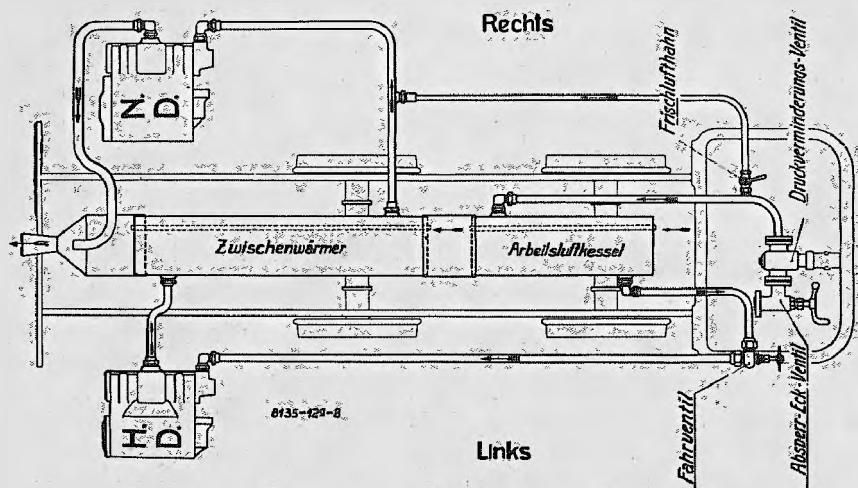


Abb. 110. Arbeitsvorgang in einer Druckluft-Grubenlokomotive
(Zeichnung: Demag).

bündel, das auf dem Lokomotivrahmen aufgebaut ist, mit sich geführt. Die einem Probedruck von 265 bzw. 300 bis 340 atü unterworfenen Behälter sind mit Druckluft von 150 bis 225 atü Spannung gefüllt.

Durch das Hauptabsperrentil wird die Druckluft aus dem Flaschenbündel durch das Druckverminderungsventil geleitet, das den Druck auf 14 bis 17 atü herabsetzt. Die Luft strömt nun in den Arbeitsluftkessel, der gleichzeitig als Vorwärmer dient, und gelangt dann durch das vom Führer zu bedienende Fahrventil in den Hochdruckzylinder. Nach Verlassen desselben strömt die infolge der Arbeitsleistung stark abgekühlte Luft in den Zwischenwärmer, in dem sie, der Temperatur der Außenluft entsprechend, aufgewärmt wird, und tritt dann in den Niederdruckzylinder ein. Nach dieser Arbeitsleistung im Niederdruckzylinder tritt die bis auf etwa 0,5 atü expandierte Luft durch eine düsenartige Öffnung, die an den Zwischenwärmer angeschlossen ist, ins Freie. Als Vorwärmer und Zwischenwärmer dienen zwei in den Lokomotivrahmen eingebaute Behälter, die mit einer Anzahl dünnwandiger Rohre durchzogen sind. Durch diese Rohre strömt die warme Grubenluft, welche die durch den großen Druckabfall und die Arbeitsleistung stark gekühlte Luft wieder erwärmt und dadurch ihren Arbeitswert erhöht.

Für lange Strecken werden Druckluft-Lokomotiven mit dreifacher Expansion gebaut. Diese haben den Vorteil, daß mit dem gleichen Luftinhalt eine etwa 20 Prozent längere Strecke befahren werden kann. Die Maschine ist für kurze Strecken, mit häufigem Anfahren und für Rangierzwecke weniger geeignet, da hierbei die Lufterparnis verloren geht. Auch erfordert das Anfahren längere Zeit.

Druckluft-Grubenlokomotiven werden in der Hauptsache in drei Größen gebaut, und zwar als Normal-Lokomotive für den Hauptverkehr in den

Hauptquerschlägen und Nichtstrecken zum Befördern langer Züge, als Zubringer-Lokomotiven in Nebestrecken, und als Zwerg-Lokomotiven für Abbaustrecken. Wegen der schwachen Grubenschienen und Unterbauten ist das Lokomotivgewicht einer Begrenzung unterworfen. So hat sich im Laufe der Jahre ein Höchstgewicht von 7 bis 10 t für Lokomotiven als am zweckmäßigsten erwiesen. Die Maschinen haben bei diesem Gewicht eine normale Zugkraft von 500 bis 750 kg, mit der 40 bis 60 der üblichen Förderwagen mit einer Geschwindigkeit von 3 m in der Sekunde fortbewegt werden können. Beim Anfahren kann die Zugkraft durch Einwirken von Frischluft auf den Niederdruckkolben bis zu 1000 bzw. 1500 kg gesteigert werden. Allgemein sind Lokomotiven mit 3 bis 4 Behältern üblich, die 1000 bis 1500 Liter Rauminhalt besitzen. Mit 1400 Liter Luft von 150 atm Spannung kann man mit einer 20-PS-Lokomotive eine Strecke von 3000 m hin und zurück durchfahren und dabei an jedem Ende die erforderliche Verschiebearbeit leisten. Abb. 111 zeigt eine normale Druckluft-Grubenlokomotive. Der Führersitz ist ein gußeiserner Kasten mit großen Wandstärken und von erheblichem Gewicht, das als Ausgleich gegen das Gewicht der vor der Achse liegenden Zylinder dient. Die großen Wandstärken schützen den Sitz vor einem Zusammendrücken beim Betrieb in der Grube und somit auch den Führer.

Eine gute, möglichst einfach gehaltene Steuerung ist von großem Vorteil für jede Maschine. Je einfacher das Triebwerk, desto leichter ist die Bedienung für den Maschinenanwärter und desto sicherer der Betrieb. Bei der Demag-Druckluft-Grubenlokomotive ist die Ventersteuerung als die denkbar einfachste Steuerung eingeführt. Diese Steuerung ist auf Grund der Betriebserfahrungen derartig verbessert, daß ein durchaus einwandfreies Arbeiten

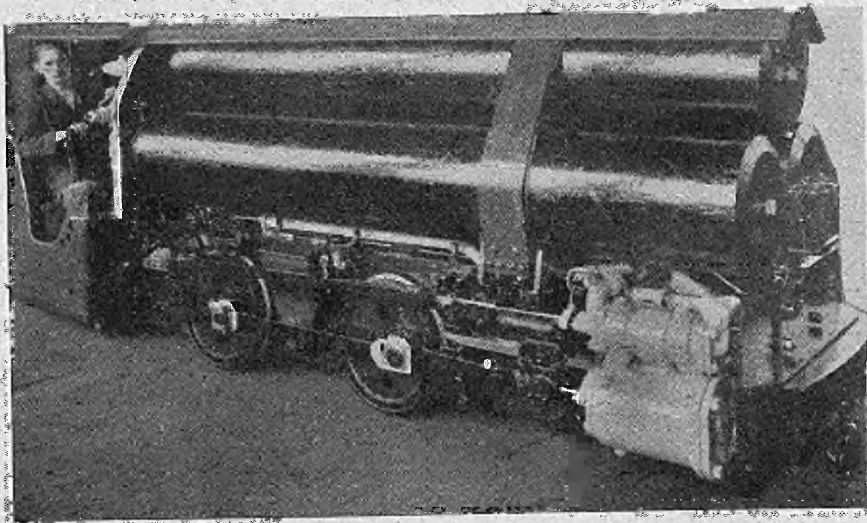


Abb. 111. Druckluft-Grubenlokomotive für Hauptstreckenförderung (Verf. photo Demag).

derselben sichergestellt ist. Infolge der großen Vorteile, die die Lenkersteuerung bietet, setzt sie sich jetzt allgemein durch.

In neuerer Zeit geht man auch dazu über, nur eine Flasche zu verwenden, die in Abb. 112 dargestellt ist. Hierbei ist eine gute Streckenübersicht vorhanden. Diese Druckluft-Grubenlokomotive ist für Hauptstreckenförderung und besitzt Lenkersteuerung. Das Dienstgewicht beträgt 10 t.

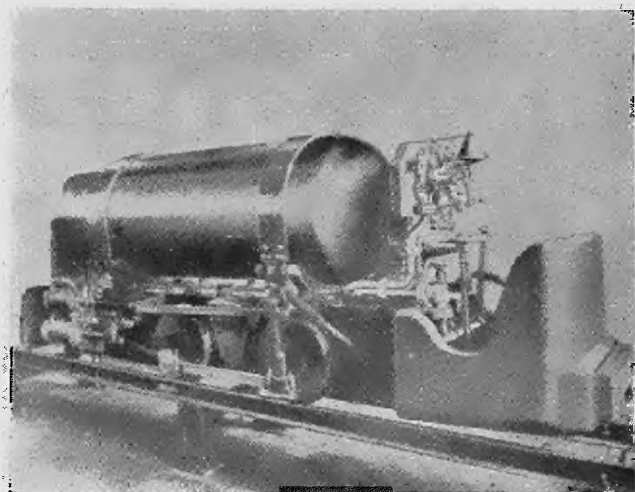


Abb. 112. Druckluft-Grubenlokomotive für Hauptstreckenförderung (Werkphoto: Demag).

Die vorstehenden Ausführungen beziehen sich auf die normalen Strecken- und Zubringer-Lokomotiven. Eine in Einzelheiten von diesen abweichende Bauart ist der sogenannte „Grubenzweig“, eine Druckluft-Lokomotive kleinerer Abmessungen, wie auch schon der Name sagt. Sie findet Verwendung in Abbaustrecken, wo Schlepperförderung oder Förderung durch Tiere umgeht. Die Abmessungen dieser Lokomotive sind so gehalten, daß sie nach Abnahme des Führersitzes ohne weiteres auf den Stapelförderkorb verfahren werden kann. Das Ab- und Anhängen des Sitzes ist in kürzester Zeit vorzunehmen und die Lokomotive kann während der Schicht mit Leichtigkeit von einem Ort zum anderen geschafft werden. Dasselbe gilt für den Transport nach Uebertage. Das Gewicht der Lokomotive ist kaum größer als das eines mit Bergen beladenen Förderwagens. Es ist dadurch möglich, die Maschine auch auf den schwächsten Schienen zu verwenden. Trotz alledem ist die Zugkraft des „Grubenzweigs“ verhältnismäßig groß. Sie beträgt bei der kleinsten Lokomotive 200 bis 250 kg am Radumfang, womit je nach dem Laufwiderstand des Wagens 18 bis 20 Förderwagen mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 2,5 m in der Sekunde gezogen werden können.

Wird während der Fahrt der Lokomotive beispielsweise bei Talsfahrt die Druckluftzufuhr abgesperrt, so arbeiten die Zylinder als Luftpumpen,

und es entsteht in ihnen sehr rasch ein ziemlich hohes Vakuum, durch das die Lokomotive stark gebremst wird. Sie kommt deshalb nach kurzer Zeit zum Stillstand, wenn nicht ab und zu durch Öffnen des Fahrventils Druckluft in die Zylinder eingelassen wird. Um die Bremsung zu vermeiden und damit Druckluft zu sparen, werden die Zylinder mit Leerlaufventilen ausgerüstet, das sind Luftsaugventile oder Vakuumzerstörer, die sich selbsttätig öffnen und Außenluft einlassen, wenn das Fahrventil bei laufender Lokomotive abgesperrt wird und im Zylinder eine Luftverdünnung entsteht, und selbsttätig schließen, wenn das Fahrventil für den Förderbetrieb wieder geöffnet wird. Es kann demnach beim Absperren des Fahrventils keine Luftleere entstehen und die Lokomotive läuft auch ohne Druckluftzufuhr auf der einfallenden Strecke weiter.

Von besonderer Bedeutung ist die Sicherheitseinrichtung gegen das Durchgehen von Druckluft-Grubenlokomotiven während der Füllung. Beim Füllen der Lokomotivbehälter mit Hochdruckluft kann der Fall eintreten, daß Behälterluft durch den Druckminderer sowie das Fahrventil in die Zylinder strömt und die Lokomotive in Bewegung setzt, wenn der Führer es an der erforderlichen Aufmerksamkeit fehlen läßt. Durch die Bewegung der Lokomotive während des Füllens tritt in den meisten Fällen ein Bruch des unter hohem Druck stehenden Füllrohrs ein, der eine Betriebsstörung sowie möglicherweise noch Verletzungen der Bedienungsmannschaft durch die plötzlich abfahrende Lokomotive oder die mit hoher Geschwindigkeit austretenden hochgespannten Druckluft bewirken kann.

Wie das Schema in Abb. 113 erkennen läßt, besteht die Demag-Sicherheitseinrichtung aus dem Ventil i und dem drehbaren Hebel k, die beide, wie die übrigen Armaturen, auf der Verbindungsplatte der Behälter befestigt sind. Das Ventil i ist mit der Druckluftzuführungsleitung zu den Zylindern

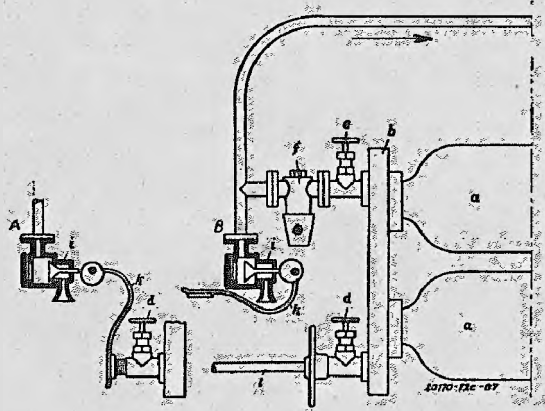


Abb. 113. Schema einer Sicherheitseinrichtung an der Druckluft-Grubenlokomotive (Wertzeichnung: Demag).

verbunden. Ein Nocken auf der Hebelwelle beeinflusst den Stand des Kegels des Ventils. Während des Betriebes der Lokomotive liegt das Ende des Hebels vor dem Füllventil d, so daß ein Aufschrauben des Füllrohres I nicht erfolgen kann. Hierbei wird das Ventil i durch den Betriebsluftdruck geschlossen gehalten. Beim Auffüllen der Lokomotivbehälter wird der Sicherungshebel nach oben geklappt und gibt den Anschluß des Füllventils frei. Zugleich wird der Kegel des Ventils durch den Nocken entgegen dem Betriebsluftdruck von seinem Sitz entfernt und dadurch die Fahrluftleitung mit der Außenluft verbunden. Die in der Leitung und im Arbeitsluftvorräther befindliche Druckluft entweicht somit ebenfalls in die Außenluft, wie die durch das offene oder undichte Fahrventil aus den Lokomotivbehältern austretende Betriebsluft, so daß eine unbeabsichtigte Bewegung der Lokomotive nicht eintreten kann. Nach dem Auffüllen und Abschrauben des Füllrohres I wird der Sicherungshebel k wieder nach unten geklappt, so daß das Ventil i selbsttätig geschlossen wird und der Lokomotivbetrieb wieder aufgenommen werden kann.

Endlich sind noch die Grubenlokomotiven mit Verbrennungsmotor zu erwähnen. Die älteste Grubenlokomotive mit Verbrennungsmotor ist die

Benzol-Lokomotive

Die Benzol-Lokomotiven arbeiten mit einem leicht brennbaren Brennstoff, der schon bei normalen Temperaturen verdampft und mit Luft explosive Gemische bildet. Außerdem erfordert der Betrieb mit Benzol-Lokomotiven auch noch einen besonderen Zündapparat, der in Schlagwettergruben leicht Ursache von Explosionen werden kann. Endlich auch enthalten die Auspuffgase der Benzol-Lokomotive verhältnismäßig viel CO, können also zu Vergiftungserscheinungen führen. Aus sicherheitlichen Gründen hat man daher den weiteren Bau von solchen aufgegeben. Die noch im Betrieb befindlichen werden durch die Ersatzbeschaffung aus dem Förderbetrieb herausgezogen und durch andere Bauarten ersetzt.

Die Nachteile der Benzol-Lokomotive kommen bei der

Diesel-Grubenlokomotive

in Fortfall. Der Dieselmotor arbeitet ohne Zündapparat und ohne Vergaser. Die Einführung des Dieseltriebes im Grubenbetrieb bedeutet nicht nur eine Senkung der Betriebskosten und eine Verringerung des Anlagekapitals, sondern der sichere und explosionsungefährlichere Betrieb mit Gasöl, mit hochliegendem Flammpunkt, bedeutet auch in sicherheitstechnischer Hinsicht einen großen Fortschritt.

Vor Einführung des Dieseltriebes im Grubenbetrieb hatte man gewisse Bedenken, ob durch die Auspuffgase unter Tage evtl. eine Belästigung der Belegschaft herbeigeführt würde. Durch entsprechende Einrichtungen, insbesondere durch Verdünnung der Auspuffgase gelingt es, die Zu-

sammensetzung dieser Gase so zu beeinflussen, daß eine Belästigung oder gar eine gesundheitliche Schädigung bei in Ordnung befindlichen Motor nicht auftritt. Diesel-Grubenlokomotiven neuester Bauart sind in den verschiedensten Betrieben unter Tage eingeführt, sind auch für Schlagwettergruben zugelassen und haben sich auf Grund vorliegender Berichte sowohl in sicherheitlicher wie wirtschaftlicher Hinsicht gut bewährt.

Diesel-Grubenlokomotiven sind sehr anpassungsfähig an die wechselnden Betriebsverhältnisse des Bergbaues. Sie sind stets sofort betriebsbereit, führen ihre Kraftquelle, sowie den Kraftstoff in solchen Mengen mit, daß er etwa für zwei Schichten ausreicht, und sind von Kraftzentralen und Zuleitungsorganen unabhängig. Die Förderung mit Diesel-Grubenlokomotiven bedarf der Genehmigung des Bergrevierbeamten, doch muß der Lokomotivtyp vom Oberbergamt zugelassen sein.

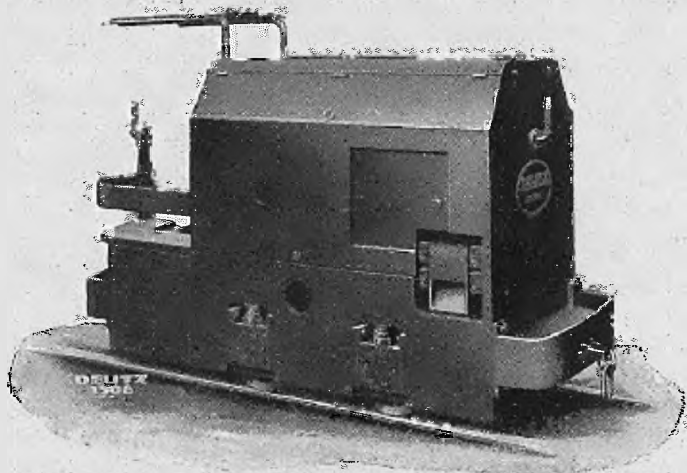


Abb. 114. 2,7 t Deutz-Diesel-Grubenlokomotive (Abbaulokomotive)
(Wertphoto, Humboldt-Deutzmotoren A.G.).

Das Bauprogramm der Firma Deutz, die im Jahre 1927 die erste Diesel-Grubenlokomotive lieferte, umfaßt heute vier Typen von Grubenlokomotiven, die mit liegenden Viertakt-Motoren ausgerüstet sind und drei Typen, die mit stehenden Vier- und Sechszylinder-Dieselmotoren betrieben werden. Insgesamt stehen in den Leistungen von 9 bis 110 PS in genügender Abstufung Diesel-Grubenlokomotiven zur Verfügung.

Abb. 114 zeigt eine 2,7-t-Diesel-Grubenlokomotive mit 9 PS, mit Deutz-Viertakt-Dieselmotor in liegender Bauart ausgerüstet. Sie ist auf Schlagwettergruben zugelassen. Die vorliegende Bauart hat der Lokomotive Eingang verschafft in Förderbetriebe, die bisher noch durch Tier- oder Menschenkraft bewältigt wurden. Sie hat in diesen Betrieben eine Erleichterung des Förderbetriebes für Menschen und Tiere geschafft und sichert eine wirtschaftliche, rentable Förderweise. Man bezeichnet sie kurz als Abbaulokomotive.



Abb. 115. 10 t Deutz-Diesel-Grubenlokomotive für Hauptstreckenförderung.
(Wertphoto: Humboldt-Deutzmotoren A.G.).

Die mittleren Bauarten mit einem Dienstgewicht von 4,5 t und 15,5 PS Leistung und 6,9 t Dienstgewicht und 26 PS Leistung dienen hauptsächlich als Zubringer-Lokomotiven in Nebenstrecken.

In Abb. 115 ist eine 10-t-Diesel-Grubenlokomotive mit 75 PS dargestellt. Diese Bauart dient zur Förderung in Hauptstrecken und ist ebenfalls für Schlagwettergruben zugelassen. Als Antriebsmotor dient ein Viertakt-Dieselmotor in stehender Sechszylinderbauart mit luftloser Brennstoffeinspritzung. Mit Absicht wird bei diesen Bauarten, wo dies aus den gegebenen Raumverhältnissen möglich war, der liegende, kompressorlose Ein-Zylinder-Dieselmotor mit niedriger Drehzahl verwendet. Der liegende Motor verdient vom betrieblichen Standpunkt aus den Vorzug, da er für zwangsläufige Reinigung einen leichten Ausbau der Kolben ermöglicht. Erst bei Leistungen über 40 PS werden stehende Vorkammer-Dieselmotoren eingebaut. Die Vorkammer ist charakteristisch für die Deutz-Bauart. Diese Vorkammer gestattet es, mit verhältnismäßig niedrigen Brennstoffpumpendrücken zu arbeiten (rund 75 Atmosphären); dadurch werden die Brennstoffpumpen einfacher und unempfindlicher und ihre Lebensdauer erhöht.

Abb. 116 stellt einen Schnitt durch den Zylinderkopf mit Vorkammer von einem 24/25-PS-Lokomotiv-Deutz-Dieselmotor dar und zeigt die einzelnen Arbeitsspiele, die sich im regelmäßigen Wechsel wiederholen. Jeweils im oberen Totpunkt des Kompressionshubes erfolgt die Einspritzung des Brennstoffes in flüssiger Form in die Vorkammer. In dieser Vorkammer C verbrennt ein Teil des Brennstoffes. Dadurch entsteht in der Vorkammer ein Überdruck und durch diesen Überdruck wird die noch nicht verbrannte Brennstoffmenge unter hohem Druck in den Arbeitszylinder eingeblasen. Die Vorkammerbauart ist unempfindlich gegen Belastungsschwankungen und gegen Wechsel des Brennstoffes, eignet sich also besonders auch für den

rauen Grubenbetrieb. Der Antrieb der Brennstoffpumpe erfolgt durch Nocken auf der horizontalen Steuerwelle. Die Regelung der Brennstoffmenge geschieht durch ein Ueberlaufventil automatisch in Abhängigkeit von der Belastung der Maschine. Selbstverständlich kann im Fahrbetrieb durch einen Spezial-Lokomotiv-Drehzahlregler die normale Drehzahl reguliert werden, und zwar bis etwa zur Hälfte der normalen Drehzahl herab. In der Vorkammer können außer Gasöl auch andere Kohöle, Braunkohlenteeröl, Paraffin und Solaröl verwendet werden. Die Kühlung der kleinen, liegenden Motoren erfolgt im allgemeinen durch Verdampfungskühlung mit einem größeren Wasservorrat. Der Kühlwasserverbrauch beträgt rund 1 Liter je PSh.

Das Anlassen der kleinen Lokomotiv-Motoren erfolgt durch Andrehen mit der Hand. Größere Motoren können mit Preßluft angelassen werden. Die Ansaugluft, die man hierzu benötigt, wird nach Inbetriebsetzung des Motors durch ein Rückschlagventil aus dem Zylinder in die Flaschen ge-

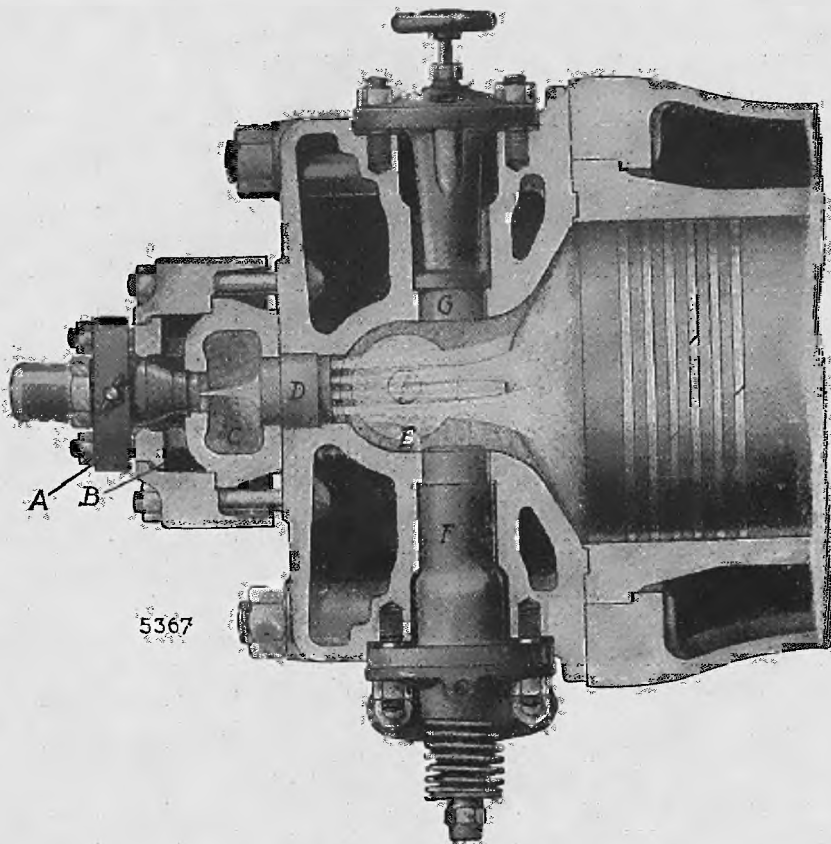


Abb. 116. Schnitt durch den Zylinderkopf mit Vorkammer einer
Deut-Diesel-Grubenlokomotive
(Verf. photo: Humboldt-Deutzmotoren A.G.).

fällt; auch hier erfolgt alles automatisch. Die Schmierung der Motoren erfolgt durchweg mit Druckumlaufschmierung, d. h. allen wichtigen Lagerstellen wird das Schmieröl durch eine vom Motor angetriebene Pumpe zugeführt. Die umlaufende Schmierölmenge wird reichlich bemessen und so gleichzeitig außer der Schmierung eine sehr wirksame Lagerkühlung erreicht. Die Lokomotiven sind mit zwei bzw. vier Geschwindigkeitsgängen ausgerüstet. Alle Triebwerksteile laufen in Rollen- oder Kugellagern.

Bei den größeren Diesel-Lokomotiven über 40 PS werden, wie schon erwähnt, aus Raumgründen stehende Mehrzylinder mit Drehzahlen von 700 bis 1000 angewendet. Bei diesen Lokomotiven kam man mit Verdampfungskühlung nicht mehr aus. Die Motoren haben daher Umlaufwasserkühlung und einen in Fahrtrichtung vorgelegenen Wasserkühler mit Ventilator. Bei den größeren Motoren wird auch die Anlaßdruckluft nicht mehr aus den Zylindern abgezapft. Die Motoren haben deshalb einen besonderen Kompressor, der unmittelbar mit dem Motor verbunden ist und die für das Anlassen notwendige Preßluft in die Flaschen füllt. Ein besonderer Druckluft-Lamellen-Motor dient zum Anlassen. Er ist so bemessen, daß noch im Notfall mit Anlaßluft aus der Grubendruckluftleitung (4–5 Atm.) gestartet werden kann. Der Antrieb der Treibachsen erfolgt vom Motor über eine Keilscheibenkupplung und das Zahnradwechselgetriebe auf eine Blindwelle; von dieser werden die Laufachsen durch Treib- und Kuppelstangen angetrieben. Infolge des hohen, gleichbleibenden Drehmomentes beim Dieselmotor erfolgt das Anfahren der Lokomotive absolut weich, ebenso das Beschleunigen und der Uebergang auf höhere Geschwindigkeiten. Sämtliche Getriebeteile einschließlich der Blindwelle laufen im Ölbad, in einem völlig staubdicht geschlossenen Getriebekasten. Die Getriebewellen laufen auf Rollenlagern.

Der Dieselmotor erhält seine große Bedeutung vor allen Dingen durch den niedrigen Brennstoffverbrauch. Während ein Benzolmotor für die PSh etwa 280 Gramm Benzol benötigt, verbraucht ein gleichstarker Dieselmotor nur etwa 200 Gramm. Berücksichtigt man noch den Preisunterschied zwischen Gasöl und Benzol, so ergibt sich eine große wirtschaftliche Überlegenheit.

Der wesentliche Bestandteil einer einwandfrei, zuverlässig und sicher arbeitenden Grubenlokomotive sind die Sicherheitseinrichtungen. Es gilt vor allen Dingen jedes Auftreten von Zündfunken usw. aus dem Motor zu verhindern, ebenso muß für eine einwandfreie Kühlung, für ein absolut sicheres Tanken und für eine unschädlichmachung der Auspuffgase gesorgt werden. An Hand des Schemas in Abb. 117 soll die Arbeitsweise dieser Sicherheitsvorrichtung an der Deutz-Diesel-Grubenlokomotive neuester Konstruktion näher erläutert werden:

Zunächst zeigt Nr. 1 eine Sicherheitsfüllvorrichtung für die Übernahme von Brennstoff. Der Brennstofftank ist hier mit einem Ventil abgeschlossen, das sich nur durch das Gegenventil öffnen läßt. Also erst wenn die Verbindung zwischen Lokomotivbehälter und Brennstoffvorratsbehälter her-

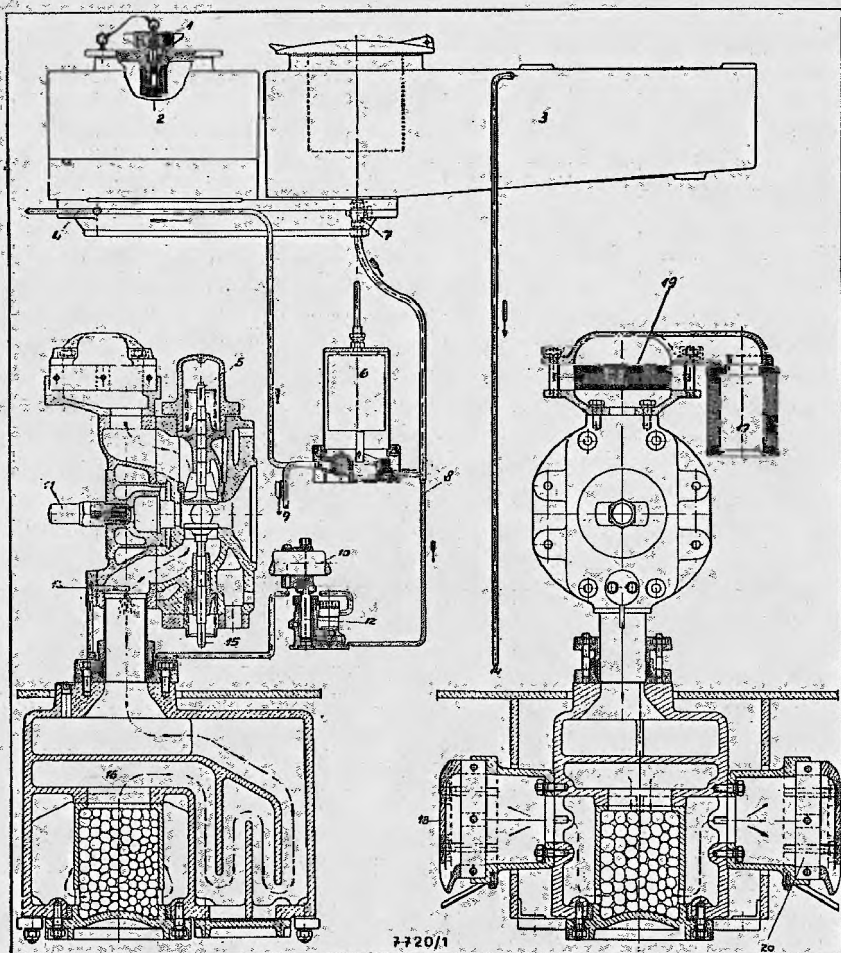


Abb. 117. Schematische Darstellung der Arbeitsweise der Sicherheitsvorrichtung an einer Deutz-Diesellokomotive neuester Konstruktion (Verzeichnung: Humboldt-Deutzmotoren A.G.).

gestellt ist, kann der Brennstoff in den Tank der Lokomotive übergepumpt werden. Bei 13 sehen wir in der Auspuffleitung eine Wassereinspritzdüse. Diese wird durch die Wasserpumpe 12 bedien. In der Wasserleitung 8 ist ein weiterer Sicherheitsapparat 6 eingebaut. Dies ist ein automatischer Brennstoffabstellapparat, d. h. sollte einmal durch die Leitung 8 kein Wasser fließen, etwa weil der Vorratsbehälter leer ist, so schließt sich automatisch durch den Brennstoffabstellapparat die Brennstoffzuführung vom Tank zur Einspritzpumpe. Die Maschine bleibt also automatisch stehen. Auf ihrem weiteren Weg müssen die Auspuffgase durch einen Auspuffstopp, der ebenfalls mit Wassergefüllt ist; hier werden die Auspuffgase also ohne weiteres

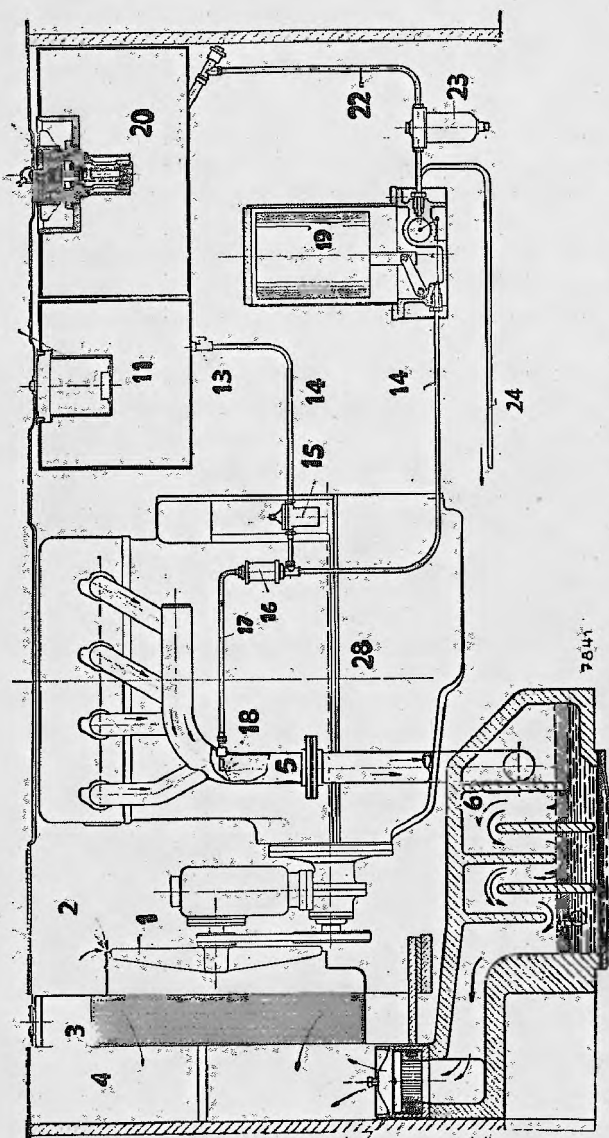


Abb. 118. Schematische Darstellung der Vorrichtung der Sicherheitsvorrichtung an einer Dampf-Grubenlokomotive neuester Konstruktion mit stehendem Lokomotivmotor (Vertikalisierung: Humboldt-Deuhtoren A.G.).

abgekühlt, sie treten dann durch einen Plattenschut und werden hier nochmals gekühlt, so daß sie im Verhältnis 1:20 verdünnt und ungefährlich ins Freie treten.

Betrachten wir uns einmal die schematische Darstellung in Abb. 118, die einen stehenden Lokomotivmotor mit Sicherheitseinrichtung zeigt, so sehen wir auch hier wieder das im Brennstofftank eingebaute Sicherheitsventil 20. Wir sehen in 19 den automatischen Brennstoffabstellapparat, bei

18 die Wassereinspritzdüse, bei 6 den Auspuffstopf mit Wasserbad, bei 8 den Plattenschub, und hier können wir beobachten, daß die aus dem Plattenschub austretenden Auspuffgase unmittelbar von der Ventilatorluft im Mischraum 4 erfasst werden; dadurch werden die Auspuffgase im Verhältnis 1:20 verdünnt und so ebenfalls völlig unschädlich gemacht. Auch in den Ansaugleitungen werden immer ein gut wirksames Delfluftfilter, damit der Motor möglichst saubere Luft ansaugt, und ein Sicherheitsplattenschub eingebaut. Die Filter müssen je nach der Staubentwicklung nach 1 oder 2 Schichten gründlich ausgewaschen und mit Del benetzt werden. Um ununterbrochen fördern zu können, werden deshalb normalerweise zwei Filterfächer benötigt.

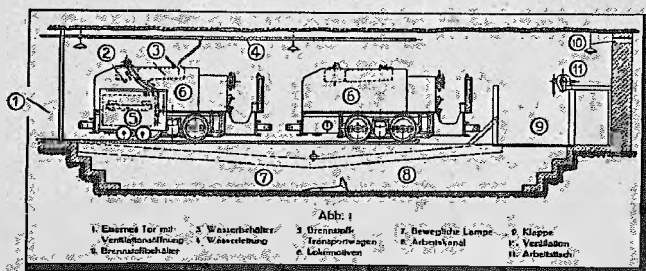


Abbildung 1 zeigt die Gesamtanordnung eines unterirdischen Lokomotivschuppens mit Sicherheits-Umfüll-Vorrichtung unserer Grubenlokomotiven.

Abb. 119 (Verzeichnis: Humboldt-Deutzmotoren A.G.).

Zum Fahren unterirdisch arbeitenden Lokomotiven ist ein entsprechender Tankwagen entwickelt worden, der ebenfalls mit allen Sicherheits-einrichtungen versehen ist und die schon oben weiter behandelten Anschlußventile besitzt. Abb. 119 zeigt die Gesamtanordnung eines unterirdischen Lokomotivschuppens mit Sicherheits-Umfüll-Vorrichtung für Diesel-Grubenlokomotiven.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Lokomotivförderung im Grubenbetrieb einen Fortschritt auf dem Gebiete der Streckenförderung bedeutet und daß die neuen und verbesserten Lokomotivarten dazu angetan sind, die früher verursachten Unfälle durch Lokomotiven zu verringern.

III. Der Erzbergbau

1. Allgemeines

Wie schon im 1. Teil des Bergmanns-Katechismus erwähnt, ist auch deutsches Erz in hohem Maße am Gelingen des Vierjahresplanes beteiligt. Die dem deutschen Erzbergbau im Rahmen des Vierjahresplanes gestellten Aufgaben können ebenso wie im Kohlenbergbau nur von einem gesunden und lebensstarken Geschlecht erfüllt werden. Heute wissen wir, daß für die Erfüllung des Vierjahresplanes eine Leistungssteigerung unserer Produktion auf allen Gebieten erforderlich ist, die nur durch dauernde Arbeit an der Erweiterung der beruflichen Kenntnisse und durch eine allgemeine Ertüchtigung für den Beruf erreicht werden kann.

Die berufliche Ertüchtigung des deutschen Bergmanns erfolgt durch die planmäßig geführte Berufsausbildung und Berufserziehung, die neben der Vermittlung von praktischem Können und Wissen auch einen entscheidenden Einfluß auf die charakterliche Haltung des Bergmanns ausüben. Sie ziehen zur Unfall-sicherheit und Leistungssteigerung.

Im Sinne nationalsozialistischer Wirtschaftsauffassung gilt der Betrieb als eine Einheit, d. h. Führer und Gefolgschaft bilden eine Betriebsgemeinschaft, in die beide mit dem Betrieb verbunden und auf Gedeih und Verderb aufeinander angewiesen sind. Aus diesem Grunde und weil beide an einem gemeinsamen großen Ziel arbeiten, betreut auch die DAF. beide Teile dieser Betriebsgemeinschaft und übt dadurch einen entscheidenden Einfluß auf die Leistungssteigerung im Bergbau aus. Der Grundsatz nationalsozialistischer Wirtschaftsgesinnung „Gemeinnutz geht vor Eigennutz“ ist nicht nur eine moralische Voraussetzung für jeden wirtschaftenden Volksgenossen, sondern auch gleichzeitig die einzig erfolversprechende Zielsetzung wirtschaftlicher Vernunft. Die Folge wird sein, Leistungssteigerung auf der ganzen Linie und damit Hebung des Lebensstandartes des Bergmanns, denn der Lebensstandart eines Volkes wird, nach den Worten des Führers, nach der Höhe seiner Leistung bestimmt. Daß diese Erkenntnis im Bergbau schon festen Fuß gefaßt hat, beweist der Zustand des Arbeitsfriedens und die gegenseitige Achtung, sowie die dauernd steigende freiwillige Teilnehmerzahl an den vom Fachamt Bergbau ins Leben gerufenen Arbeitsgemeinschaften, die der Erziehung und Ertüchtigung am älteren Bergmann dienen. Die nimmehr in allen Zweigen des Bergbaues durchgeführten erzieherischen Maßnahmen werden dem Bergmann diejenige Stellung in der Volksgemeinschaft verschaffen, die ihm auf Grund der Lebenswichtigkeit dieses Wirtschaftszweiges und der Gefährlichkeit seines Berufes gebührt.

Schon im 1. Teil des Bergmanns-Katechismus ist darauf hingewiesen worden, daß der Erzbergbau der älteste uns bekannt gewordene Bergbau ist, der schon frühzeitig den praktischen und schaffensfrohen Bergmann gestellt hat. Der heutige Erzbergbau erstreckt sich im Gegenteil zu früher in der Hauptsache auf größere Teufen, die die Erzgewinnung schwieriger und

gefährvoller gestaltet. Aus diesem Grunde ist heute noch mehr als früher der praktische vollwertige Bergmann erforderlich geworden, der seine Arbeiten vollkommen zu verrichten imstande ist, d. h. sie sicherer auszuführen, womit gleichzeitig eine Leistungssteigerung verbunden ist.

Die seitens des Unternehmers im Verein mit der Bergbehörde durchgeführte berufliche Ertüchtigung, sowie die erzieherischen Maßnahmen der D.M.G., werden dem nunmehr stark ausblühenden deutschen Erzbergbau den Bergmann bringen, die er zur Erfüllung der ihm vom Führer gestellten Aufgaben benötigt. Der im I. Teil des Bergmanns-Katechismus aus der Rede des Führers angeführte Bericht über die Eisenversorgung Deutschlands zeugt von dem unbeugsamen Willen des Führers, Deutschland auch auf diesem Gebiete unabhängig vom Ausland zu machen. Der deutsche Erzbergmann hat stets seinen Mann gestanden, welches gerade im Weltkriege sich gezeigt hat, wo wir von der gesamten Erzeinfuhr abgeschnitten waren und der Erzbergmann die gesamten Mittelmächte mit dem erforderlichen Eisen aus eigenen Beständen versorgen mußte. Getreu dem Willen des Führers wird auch heute wieder der deutsche Erzbergbau seinen Teil zum Gelingen des Vierjahresplanes beitragen.

Die noch bis in die letzten Jahrzehnte in Deutschland aufgeschlossenen Erzlagerstätten waren weniger ergiebig und in Ermangelung eines geeigneten Verhüttungsverfahrens verfielen eine Anzahl von Erzgruben unter dem Einfluß des hemmenden liberalistischen Wirtschaftsgeistes der Stilllegung. Dank der zielbewußten Wirtschaftslenkung im Dritten Reich ist es deutscher Unternehmervleiß in Verbindung mit der fortschreitenden Technik und Wissenschaft gelungen, ein Verhüttungsverfahren zu erfinden, das auch unsere heimischen Eisenerze zu einem brauchbaren Eisen umwandelt. Schon heute sind eine Anzahl dieser stillgelegten Erzgruben wieder in Betrieb genommen wurden. Der deutsche Boden, der eine Anzahl wertvoller Erze birgt, wird planmäßig weiter durchforscht. Durch den Weitblick und durch die Initiative des Führers sind bereits neue Erzbergwerke entstanden, andere in der Entstehung begriffen, die im Verein mit der freien Wirtschaft wetteifern und in kurzer Zeit Deutschlands Eisenerzförderung zu einer nie gekannten Höhe steigern werden.

Für die Verhüttung der deutschen Erze stehen nunmehr zwei Verfahren zur Verfügung, das sogen. saure Schmelzverfahren nach Prof. Paschke, bei dem der Schwefelgehalt des Roheisens durch Soda herausgelöst wird und das Krupp'sche Rennverfahren, bei dem die Eisenerze vor der eigentlichen Verhüttung erst vorbereitet werden. Durch Großversuche ist der Beweis erbracht worden, daß beide Verfahren für die Verhüttung unserer eisenarmen Erze besonders geeignet sind. Seit Herbst 1937 wird auf mehreren deutschen Hüttenwerken ausschließlich nach diesen beiden Verfahren gearbeitet. Nach den Berichten der Hüttenleute über das Ergebnis ihrer Untersuchungen können beide Verfahren nebeneinander sehr gut bestehen und je nach der Zusammensetzung der deutschen Erze zur Anwendung gebracht werden. So eignen sich beispielsweise die badischen Voggererze und die Portanerze besonders gut für das saure Schmelzverfahren. Dagegen

lassen sich die Erze der anderen Lagerstätten nach einer Vorbereitung im Krupp'schen Rennverfahren leichter verhütten. Das Salzgitter- und das thüringische Erz benötigen als Zuschläge bei der Verhüttung Kalk, die fränkischen Doggererze außerdem noch Dolomit und Baugit. Die sauren Frankenerze müssen soviel Zuschläge haben, daß ihre Verarbeitung erst nach einer Anreicherung im Krupp'schen Rennverfahren wirtschaftlich wird. Die Hüttenwerke, die sich je nach der Zusammensetzung der deutschen Erze, die sie verhütten, mit ihrem Verhüttungsprogramm besonders einrichten mußten, haben bereits gute Erfolge aufzuweisen. So hat sich z. B. bei der Gutehoffnungshütte gezeigt, daß zur Verhüttung von 45- bis 88 000 t deutschen Erzes je Monat ein Betrieb von vier Hochofen, und zwar zwei sauren und zwei basischen, erforderlich ist. In diesem Falle ist dann der Metallanteil der deutschen Erze an der gesamten Thomasstahl-Erzeugung 32,5 Prozent.

Eisen ist in Gesteinsarten enthalten, die als Eisenerz bezeichnet werden. Durch den Schmelzungsprozeß, der im Hochofen unter sehr hohen Temperaturen vor sich geht, wird aus dem Eisenerz das Eisen gewonnen. Bei der Eisengewinnung im Hochofen handelt es sich um eine chemische Umkehrung, zu deren Durchführung der Koks nicht nur die notwendige Wärme liefert, an der vielmehr sein Kohlenstoffgehalt selbst in ganz gleichem Maße beteiligt ist wie die beiden anderen Elemente Eisen und Sauerstoff, und zwar wandert dabei der Sauerstoff, der im Erz mit dem Eisen chemisch verbunden ist, an den Kohlenstoff. Dieser Kohlenstoff wird dabei nur teilweise verbrannt. Der größte Teil wird dabei im Hochofen in Kohlenoxydgas umgewandelt, das als Hauptbestandteil der Gichtgase an der oberen Öffnung, der „Gicht“, des Hochofens entweicht, und von dem ursprünglichen Heizwert des Kokes noch ungefähr 60 Prozent enthält. Für die Verwendung im Hochofen ist daher weniger der Heizwert der Kohle, als vor allem ihr Gehalt an Kohlenstoff von Bedeutung. Dieses im Hochofen gewonnene Eisen wird nunmehr im flüssigen Zustande zur Herstellung der verschiedenen Stahlsorten den weiterverarbeitenden Werken zugeführt.

Für die Stahlerzeugung kommen für Deutschland das Thomas- und das Siemens-Martin-Verfahren in Betracht.

Beim Thomas-Verfahren wird hauptsächlich Roheisen verwendet, das neben etwa 93 Prozent Eisen verschiedene Nebenbestandteile, besonders Kohlenstoff, Mangan, Phosphor, enthält und infolgedessen hart, spröde und nicht schmiedbar ist. In der Thomas-Birne wird durch das flüssig vom Hochofen kommende Roheisen Luft hindurchgeblasen, wodurch die genannten Nebenbestandteile verbrannt und ausgeschieden werden. Der nunmehr fertige Stahl wird zu Blöcken vergossen, die nach dem Erstarren, im allgemeinen ohne vorher zu ertalten und ohne daß ein nochmaliges Anwärmen notwendig ist, sofort ausgewalzt werden. Das Eisen durchläuft also gewöhnlich den ganzen Prozeß vom Erz bis zum fertigen Werkstoff in einer Hitze. Ein Brennstoffverbrauch findet außer dem im Hochofen verbrauchten Koks nicht statt.

Beim Siemens-Martin-Verfahren gelangt entweder Schrott oder Roheisen unter Zusatz von Erzen zur Verwendung. Das Roheisen wird auch hier unmittelbar vom Hochofen flüssig eingefest, andernfalls wird es mit dem Schrott im Herd des Siemens-Martin-Ofen eingeschmolzen.

Da mit Kohlenfeuerung die zum Stahlschmelzen erforderliche Temperatur nicht erreicht, beheizt man die Siemens-Martin-Ofen mit Gas, das vor der Verbrennung ebenso wie die Verbrennungsluft auf möglichst hohe Temperatur vorgewärmt wird. Als Brennstoff wird in den Siemens-Martin-Ofen meist ein Gemisch von Koksogas und Gichtgas verwendet. Wo kein Gichtgas vorhanden ist, wird das reine Koksogas dem Ferngasnetz entnommen, oder man verwendet Generatorgas.

Stahl ist eine Legierung des Elementes Eisen, — das in seiner reinen Form für eine technische Verwendung kaum in Betracht kommt —, mit verschiedenen Elementen wie Kohlenstoff, Mangan, Silizium, Phosphor, Schwefel und — für besondere Zwecke — weiteren Zusätzen wie Kupfer, Nickel, Chrom, Wolfram, Titan, Molybdän usw. Die Gesamtheit der Nicht-Eisenbestandteile ist gewöhnlich auf einige Prozent beschränkt, trotzdem beeinflussen sie weitgehend die Eigenschaften des Stahles und bestimmen die Anwendbarkeit für die einzelnen Verwendungszwecke. So erhöht ein geringer Kupferzusatz bei gleichbleibenden mechanischen Eigenschaften nicht unerheblich die Widerstandsfähigkeit des Stahles gegen Rostangriff durch die atmosphärische Luft und die Haltbarkeit der Anstriche. Durch hohen Chromgehalt und evtl. gleichzeitigen Nickelzusatz erzielt man die sogenannten rostfesten Stähle.

Eisen ist mithin ein nützliches und auch ein weitverbreitetes Schwermetall. Ohne Eisen gäbe es heute noch die primitiven Werkzeuge unserer Vorfahren. Ohne Eisen keine Wehrhaftmachung, keinen so großen Schutz, wie wir ihn heute besitzen.

2. Die deutschen Erzlagerstätten

Eisenerze treten in Gängen und Lagern auf. Erstere sind entstanden durch Ablagerung von eisenhaltigen Lösungen in Spalten und Klüften, sind daher sowohl in ihrer Erstreckung wie auch in ihrer Mächtigkeit sehr unregelmäßig und können, wie an den Abbildungen im I. Teil ersichtlich, flach, einsäckelnd oder gemuldet geformt sein.

Eisenerzlager sind durch eisenhaltige Schlammabfälle in Meeren oder Binnenseen entstanden. Man unterscheidet Küsten- oder Seichtwasser-, See- oder Tiefseeeablagerungen. Zu ersteren gehören Wiesen- und Rasenerze, die, wie schon der Name sagt, in Wiesen, Morasten und sumpfigen Niederungen anzutreffen sind. Auch können Erzlager durch Verwitterung von Gesteinen entstehen. Solche Eisenerzlager befinden sich z. B. in recht ausgedehntem Maße in Deutsch-Osterreich in Kärnten und in der Steiermark. In einer Mächtigkeit von etwa 150 bis 200 m wird bei dem Städtchen Eisenerz ein solches Eisenerzlager im Tagebau, wie in einem Steinbruch, stufenweise

abgebaut. Der durchschnittliche Eisengehalt beträgt 39 Prozent mit einem kleinen Manganengehalt.

Der chemischen Zusammensetzung nach unterscheidet man folgende Erzarten:

Spateisenerz (Siderit) Fe CO_3 (Eisenkarbonat)

Brauneisenerz (Limonit) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (Eisenhydroxyd), eine Abart sind Böhmerze

Roteisenerz (Hämatit) Fe_2O_3 (Eisenoxyd), eine Abart ist der Eisenglanz

Magneisenerz (Magnetit) Fe_3O_4 (Eisenoxyd)

Minette-Eisenerz $\text{Fe Ca OSiO}_2 \text{ Al}_2\text{O}_3$

Minette-Eisenerze sind ähnlich wie Böhmerze mehr oder weniger feinkörnige Eisenerze.

Thuringit, benannt nach dem Lande Thüringen, und

Chamosit weisen eine sehr schwankende Zusammensetzung auf:

$\text{H}^{18}\text{Fe}^6 (\text{Al Fe})_8 \text{Si}^6 \text{O}^{42}$

Besonders zu erwähnen sind noch das Bauxit- und lateritvorkommen, die bei sehr heißem Klima durch Verwitterung aus Braun- und Roteisenerz entstanden sind. Bauxit ist, wie schon im I. Teil erwähnt, der wichtigste Rohstoff für die Aluminiumherstellung.

Wie schon im I. Teil gesagt, liegt zur Zeit Deutschlands Eisenrohstoffbasis im Siegerland. Es ist in der Hauptsache Spateisenstein, das in unregelmäßig abgelagerten Gängen die Gebiete zwischen Wäfen und Olpe, zwischen Siegen und Altenkirchen und zwischen Altenkirchen und dem Rhein durchzieht. Das Einfallen dieser Gänge schwankt zwischen 60 bis 90 Grad, die Mächtigkeit zwischen 5 bis 10 m, verschiedentlich bis 20 m. Der Siegerländer Spateisenstein besitzt im Durchschnitt 37 bis 38 Prozent Eisen, 7 bis 8 Prozent Mangan, 0,5 Prozent Kalk, 22 bis 23 Prozent Magnesia und einen kleinen Teil Phosphor und ist infolge seiner chemischen Zusammensetzung als ein wertvolles Erz anzusprechen.

Seit 1933 ist die Siegerländer Eisenerzförderung, die in den Krisenjahren größtenteils der Einfuhrkonkurrenz zum Opfer gefallen war, mehr und mehr wieder zum Leben erweckt worden. Der Produktionsindex, der sich 1933 auf nur 50,4 Prozent belaufen hatte, stieg bis zum verflossenen Jahre bereits auf 97,0. Die ersten vier Monate des Jahres 1938 haben eine erneute Steigerung auf 104,7 gebracht und übertreffen damit die Förderergebnisse der Vorkrisenjahre, die 1933 50,4, 1934 72,7, 1935 82,7, 1936 83,6 und 1937 97,0 betrug.

Ein weiteres deutsches Erzgebiet besitzen wir in der Dill- und Lahmündel, das in einem Dillenburg, Wehlarer, Weilburger und Dieker Ablagerungsgebiet eingeteilt wird. Die Erze, die hier auftreten, sind:

1. Roteisenstein mit einem Eisengehalt von 45 bis 55 Prozent,

2. Brauneisenstein mit einem Eisengehalt von 35 bis 40 Prozent, und

3. Flußstein mit einem Eisengehalt von 23 bis 44 Prozent.

Alle genannten Erze sind manganarm, die manganhaltigen Brauneisenerze haben einen Eisengehalt von 20 Prozent mit 6 bis 8 Prozent Mangan.

Auch an vielen anderen Stellen birgt der deutsche Boden wertvolle Erzablagerungen. So im Vogelsgebiet in Hessen, wo die Erze nahe der Erdoberfläche liegen und durch Verwitterung und Zersetzung des Basalts und seinen Beimengungen entstanden sind. Der hier vorkommende Brauneisenerz tritt in Form von Knollen und Nieren von Erbsengröße auf, die an einer eisenreichen tonigen Masse gebunden sind. Die Mächtigkeit dieser tonigen eisenhaltigen Schicht schwankt zwischen 5 bis 20 m. Das vom Ton befreite Erz hat einen Eisengehalt von 40 bis 50 Prozent.

Auch besitzt diese Erzlagerstätte Baugit, welches sich in der auf der Erzlagerstätte liegenden leichten tonigen Schicht befindet und in kleineren und größeren, mehr oder weniger gerundeten Stücken auftritt. Die ganze tonige Schicht enthält eine Menge Bauxitteilchen und ist infolge des hohen Eisengehaltes, bis 25 Prozent, rot gefärbt. Die Lagermächtigkeit beträgt in den Basaltfelsen bis zu 6 m.

Die Eisenerzlagerstätten von Viber, am nordwestlichen Rande des Speßartgebirges, besitzen einen Eisengehalt von 19 bis 35 Prozent, bei einem gleichzeitigen Mangan Gehalt bis 17 Prozent.

Die in Rhein Hessen auftretenden Erzlager erstrecken sich über die fränkische Alb bis Regensburg und führen Böhnerze mit einem Eisengehalt von etwa 38 Prozent. Dieselben Erze treten in Württemberg, Baden, Oberbayern, Hunsrück und Hohen Venn auf. Man bezeichnet diese Erze auch als Letten- oder Felsenerze. Die in Franken auftretenden Erze bezeichnet man als Doggererze.

Im Taunus und Sodenwald befinden sich Erzlagerstätten mit stellenweise 30 Prozent Eisen und 20 Prozent Mangan. Die Mächtigkeit dieser Lager beträgt 10 bis 20 m.

Im Wesergebirge und Teutoburger Wald ist der Zechstein die eisenerzführende Schicht, die stellenweise mit 30 bis 40 m Mächtigkeit 30 bis 40 Prozent Eisen aufweist.

Im Raum zwischen Nordharz und Mittellandkanal einerseits, der Linie Hannover—Gildesheim und Braunschweig—Wolfenbüttel andererseits sind zwei Erzgebiete bekannt, das jetzt im Vordergrund des Interesses stehende Erzgebiet der Reichswerke „Hermann Göring“ um Salzgitter und das Gebiet von Biliten-Lengede, das die Erzgrundlage der Hütte bildet. Organisch gehört das Peiner Industriegebiet mit zu dem neuen Wirtschaftsgebiet, denn es verarbeitete seither seine eisenhaltigen Erze von Salzgitter. Die Mächtigkeit der Eisenerzmulde von Biliten-Mendenstedt beträgt 8 bis 20 m, die von Mendenstedt-Lengede zwischen 5 bis 11 m. Der Eisengehalt des Brauneisenerz-Konglomerats bei Peine beträgt 28 bis 43 Prozent, der Mangan Gehalt, der hier in Form von Manganspat, Polianit und Pyrolusit auftritt, erreicht stellenweise bis 14 Prozent.

Neben diesen beiden zuletzt genannten Erzgebieten ist jetzt ein drittes norddeutsches Eisenerzgebiet bekannt geworden, und zwar nördlich vom Mittellandkanal in Richtung Gifhorn gelegen. Es handelt sich um kalkige Erze, deren Erstreckung und Ausdehnung noch in der Erforschung stehen. Die Mächtigkeit der Lager wird schon derartig eingeschätzt, daß die Erzversorgung Deutschlands im geplanten Ausmaß auf vorläufig nicht absehbare Zeit sichergestellt ist.

Im Oberharz sind schon frühzeitig Roteisensteinlager bekannt gewesen.

Die Minette-Eisenerze treten in der Mulde zwischen Altenbeken—Langeland in mehreren Eisenerzflözen in einer Gesamtmächtigkeit von 10 bis 12 m auf. Das bekannteste ist hier das Antonius-Flöz mit 4,5 m Mächtigkeit mit einem Eisengehalt von etwa 28 Prozent.

Eine weitere Eisenerzlagerstätte in dieser Mulde ist bei Bonenburg aufgeschlossen. Neben mehreren kleineren Eisenerzvorkommen tritt hier ein 5 bis 6 m mächtiges Lager auf.

Bei dem Eisenerzvorkommen von Webda-Vollmarfen ist ebenfalls ein Eisensteinflöz von 4,5 m Mächtigkeit aufgeschlossen worden. Der Eisengehalt beträgt bei den Erzen in beiden Revieren etwa 30 Prozent.

Weitere Eisenerzvorkommen befinden sich westlich Einbeck östlich Kriegen, bei Oldeshausen, zwischen Helmstedt und Oschersleben bei Harzburg.

Ein weiteres Eisenerz besitzen wir im Kohleneisenstein, ein Gemenge von Ton und Spateisen und im Toneisenstein, ein Gemenge von tonigen Spateisen. Das Eisenerz besitzt einen Eisengehalt von 41 bis 46 Prozent und einen Mangangehalt bis 1 Prozent. Träger sind in der Hauptsache die liegenden Schichten der Magerkohlenpartie Westfalens. Hier treten an einzelnen Stellen Kohleneisensteinsflöze auf. Infolge der ungünstigen Lagerungsverhältnisse verbunden mit hohen Gewinnungskosten ist jedoch der Abbau aus Kohleneisensteinsflözen vor einigen Jahrzehnten eingestellt worden. Im Dritten Reich hat man jedoch mit gutem Erfolg den Abbau der Kohleneisensteinsflöze im Ruhrbezirk wieder aufgenommen, so daß auch hierdurch Deutschlands Erzbasis erbreitert worden ist.

Toneisenstein tritt in Westfalen in der Gegend von Bentheim-Dohtrup, Ottenstein und Ahaus am Westrande des nördlichen Kreidebeckens von Münster auf. Der Eisengehalt beträgt bei Toneisenstein, der hier unterhalb der Kreideformation liegt, etwa 30 bis 45 Prozent.

Toneisenstein wurde bereits schon um das Jahr 1360 n. Chr. in Oberschlesien vorgefunden. Später setzte dann in diesem Gebiet ein reger Erzbergaubetrieb auf Blei- und Zinkerze in der Bentheimer, Scharleher und Tarnowitzer Mulde ein. Betrug doch die oberschlesische Rohezinnproduktion vor dem Weltkriege 63 Prozent der Gesamtzeugung Deutschlands. Hieraus geht schon die Wichtigkeit dieses Grenzlandes hervor, welches noch durch seinen großen Kohlenreichtum an Bedeutung gewinnt. Das Blei findet sich zum Teil zusammen mit dem Stüßgalmei in Mischkarbonaten von etwa 25 Prozent Zinn und ebensoviel Blei, zum Teil aber auch als Weißbleierz oder Bleierde gebunden an die Brauneisenerze. Das Eisen liegt in mächtigen Brauneisenerzlagern und besitzt etwa 33 Prozent Eisengehalt. Zahl-

reiche Hüttenwerke, wie Gleiwitzer Hüttenwerke, Königshütte u. a. stehen noch im Betrieb.

Die Nickelergslagerstätte von Frankenstein in Schlesien bildete noch während des Weltkrieges die Hauptquelle für die Versorgung der Mittelmächte mit diesem wichtigen Metall. Die Frankensteiner Nickelgruben und -hütten gehören unter der Bezeichnung „Gewerkschaft Frankensteiner Nickelwerke“ heute dem Kruppschen Konzern an. Die nickelhaltigen Magnesiasilikate, besonders der Pimelit, weisen Nickelgehalte von 3 bis 25 Prozent auf, während das Hauswerk nur einen Gehalt von 1 bis 3 Prozent Nickel besitzt.

Außer anderen wertvollen Erzen wie Kupfer, silberhaltiger fließiger Braunkstein, Braunksteinerz usw. birgt der oberschlesische und niederschlesische Boden bei Mysłau im Kreise Buzław noch Rafenerze mit 30 bis 40 Prozent Eisengehalt.

Nach dem Geschäftsbericht des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins e. V. Gleiwitz aus dem Jahre 1934, hat sich der oberschlesische Erzbergbau auch weiterhin günstig entwickelt. Die Erzeugung von Zinkblende stieg von 124.000 auf 149.000 t, während an Bleierzen 23.700 gegenüber 19.200 t im Jahre 1933 gewonnen wurden.

Auf der Bergfreiheit-Grube bei Schmiedeberg im Riesengebirge ist 1934 der Betrieb auf Abbau einer Magnesiterzlagerstätte wieder aufgenommen worden. Das Erz wird in den oberschlesischen Hüttenwerken verhüttet. Der Durchschnittsgehalt des Fördererzes betrug früher 50 Prozent Eisen. Die mit einer magnetischen Aufbereitung ausgerüstete Grube ermöglicht auch verwachsene Erze mit nur etwa 35 Prozent Eisen zu verarbeiten und den Gehalt der Konzentrate auf etwa 57 Prozent zu steigern.

Spateisenstein und Brauneisenstein treten auch noch im Thüringer Wald auf mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 36 bis 38 Prozent und 3 bis 4 Prozent Mangan bei Spateisen und von etwa 46 Prozent und 5 Prozent bei Brauneisen.

Bei Schmalkalden und Bad Liebenstein ist der Erzbergbau durch die Sieg-Lahn-Bergbaugesellschaft ebenfalls wieder aufgenommen und erstreckt sich auf den metasomatischen Zechstein.

Auch im Manganerzrevier von Elgersburg und Arlesburg im Thüringer Wald ist durch die Eisengewerkschaft Maximilianshütte der Betrieb wieder aufgenommen worden.

Der Abbau der Mangan-Kupfererzlagerstätten des Zechsteins bei Lützen am Nordrand des Thüringer Waldes ist geplant. Die Eisengewerkschaft Maximilianshütte konnte auf ihrer Grube Schmiedeberg, Kr. Saalfeld, nach Wiederinbetriebnahme die Eisenerzförderung von 10 bis 12.000 t in dem früheren Betriebsjahre auf 20.000 t steigern. Auch führt dieselbe Gesellschaft bei Wittmannsgereuth umfangreiche Versuchsarbeiten durch. Die Eisenerzlager bei Schmiedefeld treten in vier Lagern auf, wovon das größte 15 bis 20 m mächtig ist.

Der im Thüringer Wald auftretende Eisensulfidstein enthält 9 bis 10 Prozent Eisen und 1,5 bis 2 Prozent Mangan, während Thuringit und Chamosit 30 bis 40 Prozent Eisen aufweisen.

Weitere Erzlagerstätten sind im Erz- und Fichtelgebirge vorhanden. Es treten in vier Metallgruppen folgende Erzlagerstätten auf: Zinn-Wolfram-, Wismut-Kobalt-Silber-, Blei-Silber-Zink-Erzlagerstätten und neben den Rot-Braun- und Spateisenstein führenden Schichten auch Kontakt-Eisenerz-lagerstätten mit Magnetitserzen. In diesem Gebiet sind bereits eine Anzahl von Gruben wieder in Betrieb genommen worden, auf anderen werden geophysikalische Untersuchungen durchgeführt.

Ebenfalls werden im Oberharz umfangreiche Untersuchungen durch die Preussische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Zweigniederlassung Oberharzer Berg- und Hüttenwerke, Goslar, durchgeführt. In der Hauptsache steht hier ein silberreicher Bleiglanz an.

In den Erzlagerstätten des Bayerischen und Oberpfälzer Waldes, des Fichtelgebirges und des Frankenwaldes sind eine beträchtliche Anzahl von Erzvorkommen zu verzeichnen. Es treten auf: Schwefelkieslager, Gold-, Zinn- und Bleierze. In der Bayerischen Rheinpfalz sind durch die Deutsche Montan-Gesellschaft m. b. H., Wiesbaden, die Quecksilbergruben in der Umgebung von Obermorschel wieder in Betrieb genommen. Auch wurden hier bisher unbekannte Quecksilberlagerstätten entdeckt.

Eine der Gewerkschaft Mechernich bei Mechernich in der Eifel gehörige Bleierzgrube, am Nordrand der Eifel, gewinnt die Bleierze im unteren Buntsandstein, wo Klöze mit 1 bis 4 Prozent Bleigehalt auftreten. Nach den Angaben der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V., Berlin, wurden aus dieser Bleierzlagerstätte 1933 519 600 t Fördererz mit 1,78 Prozent Blei, 40 152 t Anottenerz mit 16,3 Prozent Blei und 1 467 t Schmerzerze mit 59,3 Prozent Blei gewonnen.

Auch im Bensberger Erzbezirk, nordwestlich des Siegerländer Bergbaugebiets treten Blei- und Zinkerzgänge auf. Ebenfalls kommen noch im östlichen Sauerland Blei- und Zinkerze vor. Die bei Ramsbeck i. W. (Kreis Meschede) im Betrieb befindlichen Gruben gehören der Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen und unterstehen der Abteilung Ramsbeck.

Die an einzelnen Stellen Norddeutschlands vorhandenen Rasen- und Wiesenerze besitzen einen Eisengehalt von 34 bis 36 Prozent und einen Mangangehalt von 1 bis 6 Prozent.

Die vorhandenen Bodenschätze Deutsch-Oesterreichs an Eisen-, Zink- und Bleierzen, die in mächtigen und weniger mächtigen Gängen und Lagern die ganze Steiermark und das Kärntener Land durchziehen, bedeuten einen wertvollen Beitrag für die Durchführung des Vierjahresplanes, deren Abbau nunmehr auf Anordnung des Beauftragten für die Durchführung des Vierjahresplanes, Ministerpräsident Generalfeldmarschall Göring, in Angriff genommen wird.

Zu den wichtigsten zur Zeit in Deutsch-Oesterreich abgebauten Eisenerzen gehören der Spateisen- und der Brauneisenstein. Die bekanntesten Erzlagerstätten sind der steirische Erzberg bei dem Städtchen Eisenerz und der Hüttenberger Erzberg in Kärnten. Der Spateisenstein bei Eisenerz besitzt einen Eisengehalt von 36 bis 42 Prozent und einen Mangangehalt von

2,3 Prozent, während der hier auftretende Brauneisenstein 45 bis 52 Prozent Eisen aufweist.

Der Hüttenberger Erzberg führt Spateisenstein mit 36 bis 40 Prozent Eisen und 3,2 bis 3,7 Prozent Mangan, der Brauneisenstein dagegen 45 bis 52 Prozent Eisen und bis 4,2 Prozent Mangan.

Als Fortsetzung der Hüttenberger Erzlagerstätten ist das Eisenglimmer-vorkommen von Waldenstein anzusehen.

Die noch in der Steiermark vorhandenen Magnetite und Roteisensteine treten in Flözen und Lagern auf. Roteisenstein, Eisenglimmer und Magnetiterze stehen in Lagern von 0,5 bis 3 m Mächtigkeit an und besitzen einen Eisengehalt von 45 Prozent. Ein 2 m mächtiges Spateisenstein-Thuringitlager bei St. Jakob ist auf 2 Klm. Länge zu verfolgen und besitzt einen Eisengehalt von 39 bis 40 Prozent. Bei Pöllau sind 6 bis 8 Lager von 2 bis 4 m Mächtigkeit bekannt, die Magnetit und Eisenglimmer mit 50 bis 60 Prozent Eisengehalt führen.

Roteisensteinlager in Kärnten weisen Mächtigkeiten von 2 bis 3 m mit einem Eisengehalt von 40 bis 58 Prozent auf. Mehrere Magnetitlager bei Pötschach und Metnitz besitzen eine Mächtigkeit von 1 bis 2 m mit einem Eisengehalt von 62 Prozent.

Spateisenerzgänge mit Bleiglanz, Schwefel und Arsenies, sowie weitere Lager mit Magnetit, Roteisenstein und Spateisen liegen nördlich Gmünd.

Auch Tirol besitzt in seinem Magnetiteisenstein und Eisenglanz wertvolle Eisenerze mit 40 bis 50 Prozent Eisengehalt. Die Erzgänge lassen sich mit Unterbrechung auf 2 Klm. Länge verfolgen.

Wie aus dem Geschilderten hervorgeht, birgt der deutsche Boden eine ganze Anzahl wertvoller Erze, die nimmehr der deutschen Wirtschaft dienstbar gemacht werden.

3. Der Tages- und Grubenbetrieb

Auch beim Erzbergbau bestehen die zu verrichtenden Arbeiten des Jungbergmanns über Tage in leichtere Arbeiten und sind nicht wesentlich anders geartet als beim Kohlenbergbau. Es kann daher an dieser Stelle auch von einer weiteren Behandlung Abstand genommen werden, weil diese Arbeiten im 1. Teil des Bergmanns-Katechismus unter dem Kapitel „Die Erkräftigung des bergmännischen Nachwuchses“ ausführlich beschrieben worden sind. Wichtiger für den Jungbergmann im Erzbergbau ist das Kennenlernen des Grubenbetriebes und der darin zu verrichtenden Arbeiten. Auch hierbei können wir auf einzelne Gebiete verzichten, weil die beiden vorausgehenden Ausgaben einen großen Teil dieser Arbeiten behandeln, wie Förderung und Fahrung, Ausbau in Abbau und Strecke, sicherheitliche und wirtschaftliche Schieferarbeit, Bekämpfung der Berufskrankheiten des Bergmanns, Erste Hilfe bei Unglücksfällen im Verbau u. a. m., wobei die vollkommene Verrichtung der Bergarbeit im Vordergrund steht.

4. Abbau der Erzlagerstätten

Beim Abbau der Erzlagerstätten unterscheidet man zwischen solchen, die im Tagebau, und solchen, die im Tiefbau abgebaut werden. Da der Tagebau als bekannt angesehen werden kann, weil hier ähnlich wie im Steinbruch eine stufenweise Gewinnungsart in Anwendung steht, soll an dieser Stelle nur der Abbau der Erze im Tiefbau behandelt werden.

Das im Tiefbau gewonnene Eisenerz ist größtenteils in Gängen und Flözen zur Ablagerung gekommen. Wie schon im 1. Teil erwähnt, waren die ersten Abbauarten im Tiefbau der Stroffenbau und der Pfeilerrückbau, die heute kaum noch in Anwendung stehen. Hierauf folgte bei stärkerem Einfallen der normale Firstenbau, dem ebenfalls wie den beiden erstgenannten der Nachteil der Dezentralisation anhaftet.

Zu den neuen Abbauarten gehören: 1. Firstenstoßbau mit verkürzten Rollenabständen, auch Fließbau genannt, 2. Zweiflügeliger Schrägbau, 3. Magazinbau, 4. Scheibenbau mit Versatz.

Diese Abbauarten weisen den Vorteil der Konzentration auf, haben hohe Förderleistungen, sind sehr leistungsfähig und arbeiten mit einem hohen Hoherausbringen, Vorteile, die man an ein rentables Abbaufahren stellen muß. Man erreicht mit ihnen einen schnellen Abbaufortschritt, der große Sicherheit gegen Steinfall gewährt und sich günstig auf Gebirge und Strecken auswirkt.

Ein neuer Firstenstoßbau mit verkürzten Rollenabständen, auch Fließbau genannt, ist nach der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen“, 2. Heft, Jahrgang 1935, Band 83, Seite 31–36, auf dem Erzbergwerk Hammelsberg (Bergrevier Goslar) eingeführt worden. Hierüber schreibt die genannte Zeitschrift folgendes:

„Beim Erzbergbau Hammelsberg (Bergrevier Goslar) ist in der Erzgewinnung wiederholt versucht worden, die Einfallarbeit mit Kraxe und Froh durch zweckmäßigere Verfahren zu ersetzen. Alle mechanischen Mittel, wie Schüttelruthe und Schrapper, haben sich dabei als ungeeignet erwiesen, weil die teilweise sehr großen Erzstücke den Transport behinderten und weil die Sicherung gegen Steinfall aus dem Erzkörper wie aus dem hangenden Schiefer sich nicht ausreichend gewährleisten ließ. Neuerdings wurde deshalb der Versuch gemacht, ohne mechanische Hilfsmittel auszukommen und die natürliche Schwerkraft zu Hilfe zu ziehen. Dieser Versuch hat zu einem vollen Erfolg geführt.

Der Versuch fand statt an einer Stelle, an der vorher der normale Firstenstoßbau mit großen Rollenabständen angewendet worden war. Der Abstand der Erzrollenanlagen voneinander hatte hier 100 m betragen und zwischen je zwei Erzrollenpaaren hatte sich ein Bergehochbruch für die Zuführung des Versatzes befunden, so daß jeder Erzstoß eine streichende Länge von 50 m besaß (Abb. 120). Die Erzrollen waren im liegenden Nebengestein angelegt und waren mit der First durch etwa 12 m lange Querschläge verbunden. Der Bergehochbruch befand sich am Liegenden (Abb. 121). Bei dieser Anordnung mußte das Erz

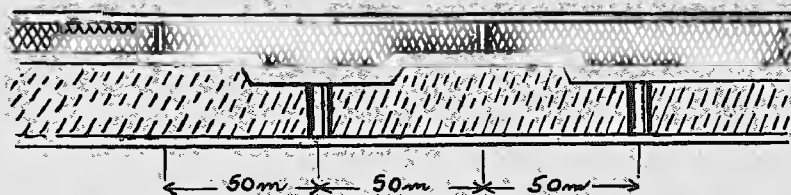


Abb. 120. Firstenstoßbau mit weiten Rollenabständen.

von Hand im Wagen gefüllt, dann streichend und querschlägig gefördert und schließlich in die Erzrolle abgestürzt werden, während der Versatzschiefer aus dem Hochbruch in Förderwagen abgezogen und dann ebenfalls querschlägig und streichend zur Versatzstelle gefördert wurde, wo er abgestürzt und teilweise gegen das gebräde Hangende von Hand hochgeschaufelt werden mußte.

Der Versuch war darauf gerichtet, durch Verkürzung der Rollenabstände und durch geeignete Anordnung der Rollen die streichende und die querschlägige Förderung überflüssig zu machen. Es wurden zwei Erzrollen im Lager am Liegenden mit 8 m Abstand und zwei Bergehochbrücke im Lager am Hangenden mit gleichem Abstand angelegt, und zwar so, daß Erzrolle und Bergehochbruch in der gleichen Profilebene lagen (Abb. 122). Dann wurde durch den Bergehochbruch Schiefer eingebracht; bei der geringen streichenden Länge von 8 m — 4 m nach jeder Seite — konnte der Schiefer ohne Zwischenförderung oder sonstige Handarbeit der Versatzstelle zulaufen. Nur die oberste Schicht der natürlichen Böschung mußte von Hand so reguliert werden, daß bei der nachfolgenden Erzgewinnung von allen Teilen des Stoßes das losgeschossene Erz mit natürlichem Gefälle auf der Schieferböschung der Erzrolle zulaufen konnte. Hierbei konnte der Böschungswinkel so be-

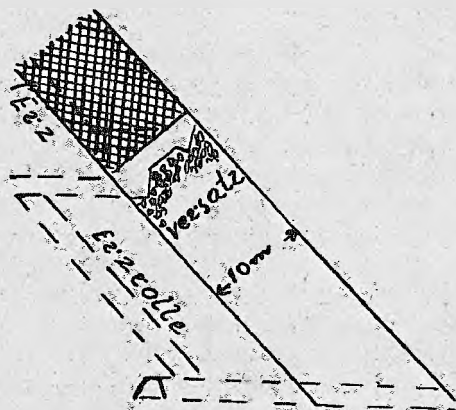


Abb. 121. Alte Anordnung beim Firstenstoßbau.

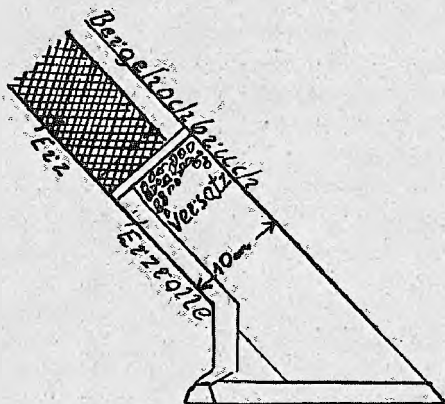


Abb. 122. Neue Anordnung beim Firstenstoßbau.

gemessen werden, daß das Erz einerseits von selbst lief, andererseits aber so langsam nachrückte, daß während des Rutschens die Zerkleinerung der großen Erzbrocken mit dem Handfäustel vorgenommen werden konnte. Das Tempo des Nachrückens war außerdem durch das Abziehen aus der Erzeule regulierbar. Das neue Verfahren ist ein Firstenstoßbau mit verkürzten Rollenabständen, für den auch die Bezeichnung „Gließbau“ eingeführt ist, die das Wesen des Verfahrens gut kennzeichnet.

Die Hauerleistung beim Versuchsverfahren war doppelt so hoch wie bei dem bisherigen Verfahren mit weiten Rollenabständen, die Kosten waren entsprechend geringer. Die allgemeine Einführung des neuen Verfahrens ist erschwert und verteuert durch die verhältnismäßig umfangreichen Vorrichtungsarbeiten. Diese können andernorts unter Umständen wirtschaftlich tragbar sein; für den Rammelberg steht die Wirtschaftlichkeit bei der großen Mächtigkeit außer Zweifel.“

Wie wir sehen, besteht die Anordnung beim neuen Firstenstoßbau in den verkürzten Rollenabständen, wodurch in der Hauptsache eine Verringerung der Förderkosten für das gewonnene Erz und für den Versatz erreicht worden sind. Mit Hilfe des Neigungswinkels werden Erz und Versatz auf die einfachste Weise befördert. Der Nachteil, der dem Firstenstoßbau auch hier anhaftet, daß nur eine Angriffsstelle vorhanden ist, wird durch das neuere Verfahren nicht behoben.

Eine Abbauart, die neben einer großen Konzentration auch diesem Gesichtspunkt gerecht wird, ist der „Zweiflügelige Schrägbau“, der noch besser als der „Einflügelige Schrägbau“ die genannten Vorteile in die Erscheinung treten läßt.

Diese Art von Schrägbau erfordert zwar im Gegensatz zum einflügeligen Schrägbau Förderrollen für Erz und Versatz — wobei der Rollenabstand maßgebend ist für die Konzentration des Betriebes — höhere Vorrichtungskosten, die aber durch eine höhere Leistung infolge mehrerer Angriffsstellen ausgeglichen werden. Dadurch ist er auch dem einflügeligen Schrägbau überlegen.

Der zweiflügelige Schrägbau eignet sich für steilstehende Erzlagerstätten von mittlerer Mächtigkeit. Bei nicht allzu großen Sohlen- und Rollenabständen zeitigt der zweiflügelige Schrägbau einen hohen Abbaufortschritt, der sich nur sicherheitsfördernd auswirkt und der Steinsfallgefahr vorbeugt. Der auf 40 bis 45 Grad schräg gestellte Stoß ermöglicht eine bequeme Einbringung des Vergeverbandes.

Auch der Magazinbau, der in verschiedenen Formen in Anwendung steht, zeigt eine Zusammenfassung der Betriebe und gewährt eine große Vertriebsgeschwindigkeit, erhöht die Leistung gegenüber den älteren Abbaufahren und schafft eine größere Sicherheit. Das losgeschossene Erz wird aufgespeichert und nur soweit abgezogen, als die Hauer Raum für die Bohrarbeit benötigen. Höhe und Breite des Firstenstoßes richten sich nach den Gebirgsverhältnissen.

Eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hat der Scheibenbau mit Versatz erlangt. Scheibenbau ist für alle steilstehenden Erzlagerstätten anwendbar. Wie Abb. 123 zeigt, sind mehrere Angriffsstellen (Scheiben) zwischen zwei Sohlen geschaffen worden. Je nach der Höhe der einzelnen Scheiben kann man die Angriffsstellen beliebig vermehren. Die unterste Scheibe geht dem Abbau voran; sodann schließen sich die nächst höheren so an, daß sämtliche Scheibenstöße in einer schrägen Linie verlaufen. Das losgeschossene Erz gleitet entsprechend dem Böschungswinkel nach unten. Diesem Gange entsprechend, läßt sich auch der Scheibenbau mit Versatz durchführen, wobei sich das Erz auf der sich bildenden Vergeböschung selbsttätig abböschet.

Die sicherheitlichen Vorteile des Scheibenbaues mit Versatz bestehen darin, daß die Häuer im Schutz der Strecken verbleiben und dem offen-

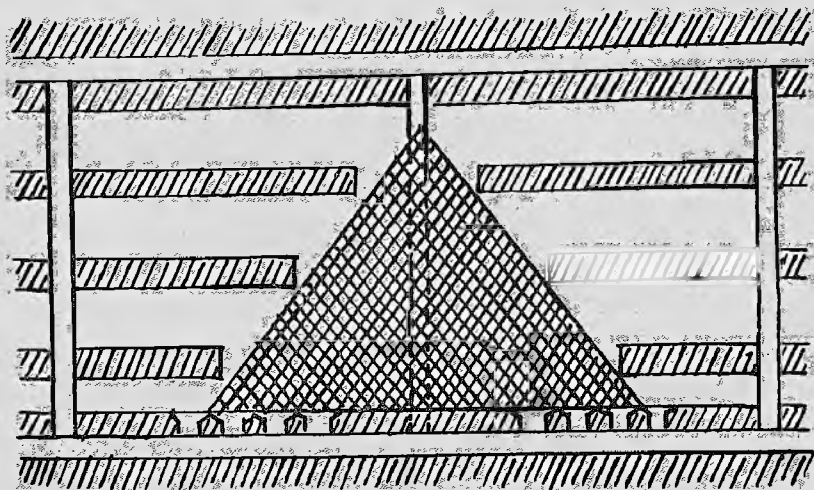


Abb. 123. Zweiflügeliger Scheibenbau mit Versatz.

stehenden Abbauraum weniger ausgesetzt sind, als dies beim Stützenbau der Fall ist.

In flacher Lagerung steht in der Hauptsache streichender Stöckbau und eine Kombination von Vertikal- und Pfeilerbau in Anwendung. Bei letzterem Verfahren wird das Abbaufeld in streichende und fallende Vertikal aufgeteilt und so die Pfeiler hergerichtet. Nach dem Versinken der fallenden Vertikal mit Bergeversatz werden die Pfeiler im Rückbau hereingewonnen. Da größtenteils mit schlechtem, gebräuchtem Hangenden gerechnet werden muß, ist besondere Sorgfalt auf den Bergeversatz zu legen (siehe I. Teil).

Die Hereingewinnung des Erzes erfolgt durch Bohr- und Schießarbeit, wobei als Sprengstoff Dynamite zur Verwendung gelangen. Heute wird die maschinelle Bohrarbeit nur noch mit Bohrstützen mit Preßluftvorschub und Hammerbohrmaschinen mit pneumatischem Vorschub durchgeführt, deren Handhabung ausführlich im II. Teil des Bergmanns-Katechismus behandelt wird.

Neuartig ist dagegen bei der Bohrarbeit im Erzbergbau die Anwendung von Drehbohrmaschinen. Hierzu schreibt die „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Maschinenwesen“, 1. Heft, Jahrgang 1938, Bd. 86, Seite 1–7, folgendes:

„Die Sieg-Lahn-Bergbaugesellschaft hat kürzlich einen Versuch über die Anwendbarkeit von Drehbohrmaschinen in devonischen Gesteinen auf einigen Gruben vorgenommen.

Benutzt wurde eine 17 kg schwere Drehbohrmaschine Krupp-Pbmd 20, deren Drehzahl 400 je Minute bei 2,5 PS Leistung beträgt. Bei den Versuchen wurde mit durchschnittlich 5 atü Preßluftdruck gearbeitet und zur Erzielung des erforderlichen Andrucks ein Vorschubgerät angelegt. Es kamen Widia-Drehbohrschneiden zur Anwendung, wie sie im Kali-Bergbau üblich sind.

Im festen Diabas wurde im Durchschnitt eine Bohrleistung von 23 cm/min. erzielt gegenüber einer Leistung des sonst verwendeten Preßlufthammers Krupp-Pbh 6 von etwa 9 cm/min.

Im festen Massenkalk erreichte die Drehbohrmaschine eine Bohrleistung von 57 cm/min. bei Einsatz von Spitzschneiden und bis 85 cm/min. mit einer Schneidenform mit zwei Drehschneiden.

Vergleichsversuche mit von Hand angedrückter Drehbohrmaschine ergaben noch 25 cm/min. Leistung, wogegen bei der üblichen Bohrweise mit Bohrhämmer Pbh 6 nur etwa 11 cm/min. im Mittel erreicht werden.

Die Versuche wurden auch auf Brauneisenerz ausgedehnt. Im festen Stückerz konnten Leistungen von 90 bis 100 cm/min. erreicht werden; im mulmigen Erz wurden 220 cm/min. gemessen. Diese Werte werden vom Bohrhämmer nicht annähernd erreicht. Die Drehbohrmaschine wurde in diesem Falle von der Hand geführt, wobei sich zeigte, daß für das Bohren im Erz eine schwächere Bauart noch mit gleichem Erfolg angewendet werden kann.

Die Versuche haben ergeben, daß das drehende Bohren voraussichtlich in fast allen Gesteinsarten des Lahngbietes zur Anwendung kommen kann und dem schlagenden Bohren in der Leistung sogar weit aus überlegen ist. Allerdings werden vor allgemeiner Einführung des drehenden Bohrens noch längere Versuche notwendig sein, die Klarheit über den Schneidenverschleiß und die Lebensdauer der Schneiden bringen müssen, da jede Widia-Schneide 35 bis 40 Mark kostet. Außerdem hat sich gezeigt, daß das zur Erzeugung des erforderlichen Andrucks von mindestens 800 kg notwendige Vorschubgerät noch nicht so vollkommen durchgebildet ist, daß es bei der täglichen Arbeit verwendet werden kann.

5. Die Unfallbekämpfung im Erzbergbau

Auch im Erzbergbau ist wie beim Kohlenbergbau die größte Gefahrenquelle der Steinfall. Siehe auch hier den I. und II. Teil, wo die erforderlichen Abwehrmaßnahmen niedergelegt worden sind.

Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind beim Abziehen des Erzes aus den Erzrollen erforderlich. Mechanische Verschlusseinrichtungen ermöglichen ein bequemes und unsichereres Abziehen des Erzes in die Förderwagen.

Größere Schwierigkeit bereitet oft das Verstopfen der Rolllöcher. Es wird dann Losziehen des festgeklemmten Erzes erforderlich. Dieses Losziehen darf nur im Beisein eines Aufsichtsbeamten vorgenommen werden. Aber auch hier hat bereits der praktische Erzbergmann ein Sprenggerät erfunden, das zum Lösen verstopfter Förderrollen dient. Einem Bergmann aus dem Siegerländer Erzbergbau ist nach vielen Versuchen ein Gerät geglikt, wobei die Sprengladung in die Förderrolle hinaufgeschoben wird. Das gefährliche Einsteigen des Bergmanns in die Förderrolle ist durch die Verwendung des Sprenggeräts „Klettermag“ nicht mehr erforderlich, so daß auch diese Erfindung einen wertvollen Beitrag zur Unfallverhütung im Erzbergbau darstellt.

Eine weitere Gefahrenquelle im Erzbergbau bildet auch das gelegentliche Auftreten von Gasausbrüchen, wie es z. B. im Mansfeldischen Kupferschieferbergbau zu verzeichnen ist. Wenn auch an und für sich diese Gasausbrüche im Erzbergbau seltener vorkommen und weniger zu fürchten sind als im Kohlenbergbau, wo die Explosion den vorhandenen Kohlenstaub mit zur Explosion bringt, so gilt doch hier das schon im II. Teil unter „Gasbekämpfung“ Gesagte.

Allen voran steht bei der Unfallbekämpfung auch im Erzbergbau die gewissenhafte Befolgung der bergpolizeilichen Vorschriften, ohne die es keine Unfallverringerung gibt. Hier kommt wieder der erfahrene Bergmann in Frage, dem auch im Erzbergbau einen großen Teil der Erziehung am Jungbergmann in die Hand gelegt worden ist.

Daher auch an dieser Stelle die Mahnung an alle älteren, erfahrenen Erzbergmänner: Kläre deine Mitarbeiter frühzeitig genug auf und gebe ihnen mit gutem Beispiel voran! Denn das ist Pflege echten Kameradschaftsgeistes, die zum unsfallsicheren Arbeiten erzieht.

Die Bedeutung wahrer Kameradschaft muß auch im Jungbergmann wachgehalten werden. Er soll stets beherzigen, daß er nunmehr als Soldat der Arbeit mit im vordersten Graben kämpft und sich frühzeitig genug die Tugenden eines guten Soldaten aneignen muß. Dann wird aus ihm der vollwertige Bergmann werden, der sein eigenes und das Leben seiner Kameraden zu schützen und die Leistung zu steigern vermag.



Schlusswort

Wie schon im Vortwort (I. Teil) erwähnt, bilden der I., II. und III. Teil des Bergmanns-Katechismus ein geschlossenes Ganze, d. h. die im Bergbau vorkommenden Arbeiten werden in drei Teilen in der Reihenfolge, wie sie an den Bergmann im Steintohlen- und Erzbergbau herantreten, behandelt. Dementsprechend würde auch das Außerachtlassen eines Teiles eine Lücke in der bergmännischen Berufserziehung bedeuten.

Der Bergmanns-Katechismus kann jedoch nicht abgeschlossen werden, ohne auf die Berufs- und Betriebstreue hinzuweisen. Denn nicht Können und Wissen allein genügen, sondern die Liebe zum Beruf und die Mitarbeit des Bergmanns auf allen Gebieten der Grubensicherheit verbürgen bei voller Einsatzbereitschaft eine Leistungssteigerung und schaffen den berufstreuen und betriebstreuen Bergmann. Nicht die fachliche Ausbildung allein, sondern die Erziehung zum ganzen Menschen, zur Arbeiterpersönlichkeit, fördert die Betriebstreue als Ausdruck echten Kameradschaftsgeistes. Diese Eigenschaften bilden neben der vollen Verantwortlichkeit des Unternehmers die Voraussetzung für die Sicherheit und Leistungssteigerung der Betriebe.

So ist auch die alte Berufstreue des Bergmanns zu verstehen, die sich auf Hunderte von Jahren im Bergbau verfolgen läßt. Wenn in früheren Zeiten sich manche Zeche die Bezeichnung „Familienbüt“ erworben hat, dann zeugt das nicht zuletzt von der großen Verbundenheit mit dem Werk und kennzeichnet die Betriebstreue der Bergleute. Weitere Beweise der Betriebstreue der Bergleute sind in den zahlreichen Jubilarehrungen seitens der einzelnen Werke zu erblicken. 25, 30, 35, 40, 45, 50 Jahre und mehr Zugehörigkeit zu ein und demselben Werk zeugen von der großen Verbundenheit zwischen Führer und Gefolgschaft.

Aus diesem Grunde ist auch die Erweiterung des Gesichtskreises des Bergmanns durch die Berufserziehung zu begrüßen, die noch durch die seitens des Sachamtes Bergbau ins Leben gerufenen Arbeitsgemeinschaften gefördert wird. Die Aufklärung des Bergmanns über die ihm umgebenden Dinge schafft erst den charakterfesten Bergmann und erzieht zur Berufs- und Betriebstreue. Sie sichert die erforderliche Mitarbeit des Bergmanns an der Unfallbekämpfung und bietet die Gewähr für einen weiteren Aufstieg des deutschen Bergbaues.

Hierzu trägt auch das große Werk der Knappschaftspfänderung durch die nationalsozialistische Regierung bei, welches ein Mittel zur Hebung des seelischen Zustandes beim Bergmann und zur Erziehung einer Betriebs- und Leistungsgemeinschaft im Bergbau ist. Körperliche, charakterliche und seelische Schwächen haben oft in unsozialen Zuständen ihre Ursachen, die selbst größtes Können und Wissen hemmen. Dagegen beeinflussen soziale Zustände die Sicherheit und Leistung des Bergmanns in hohem Maße. Außerdem bilden sie einen Anreiz zur Ergreifung des Bergmannsberufes

und werden wesentlich zur Sicherstellung des erforderlichen Nachwuchses beitragen.

Es muß zum Ruhme des gesamten deutschen Bergmannsstandes gesagt werden, daß der deutsche Bergmann stets am Wiederaufbau der Wirtschaft mitgearbeitet hat. Wenn hierbei leider die Tatsache zu verzeichnen ist, daß 75 Prozent aller Unfälle im Bergbau auf das Verhalten der Menschen im Betrieb zurückzuführen sind, während nur 25 Prozent auf die Gefährlichkeit der Betriebe an sich entfallen, so zeigt uns diese Tatsache aber auch gleichzeitig den Weg, wo der Hebel angelegt werden muß. Menschliche Schwächen werden sich nie ganz ausröten lassen; sie können aber durch Ausrichtung auf ein gemeinsames Ziel auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Dieses gemeinsame Ziel, worauf die Deutsche Arbeitsfront im Verein mit der Bergbehörde, der Knappschafts-Berufsgenossenschaft und dem Unternehmer zusteuert, besteht in der Erziehung des Bergmanns zu Pflichtgefühl, Standes- und Verantwortungsbewußtsein, zur Berufs- und Betriebstreue, zum Denken und Handeln im Sinne der Betriebs- und Volksgemeinschaft.

Treten zu dieser Berufserziehung, die in Verbindung mit der sportlichen Betätigung zur körperlichen Eräftigung und Weidigkeit des Jungbergmanns steht, noch alle diejenigen Mittel, die der Bergmann zu seinem Schutze bei der Arbeit benötigt, wie vollkommene Maschinen und Werkzeuge, Lederkappen, Handrückenleder und Ladehandschuhe, Schienenbein- und Knieschoner, festes Schuhwerk, Schutzbrillen und Gesteinsstaubmasken sowie Spritzdüsen für die Bekämpfung des gefährlichen Bohr- und Gesteinsstaubes, mehr und besseres Licht vor Ort usw., dann sind die Voraussetzungen für die Verringerung der Unfälle im Bergbau gegeben.

Mit welchem Erfolg seitens der genannten Stellen auf die Erhaltung der Arbeitskraft des Bergmanns hingearbeitet wird, zeigt die Unfallstatistik des Oberbergamtes Dortmund für die Jahre von 1906 bis 1936. Hiernach betrugen die tödlichen Unfälle in den Jahren 1906 bis 1910 durchschnittlich 681, während es im Jahre 1936 nur noch 374 waren. Auf 10 000 versahrene Schichten umgerechnet, ergibt sich für denselben Zeitraum eine Abnahme der tödlichen Unfälle von 0,093 auf 0,054 und auf 10 000 t Förderung berechnet von 0,083 auf 0,035, d. h. die Zahl der tödlichen Unfälle ist in der Zeit von 1906 bis 1936, auf die Förderung umgerechnet, um mehr als 100 Prozent zurückgegangen.

Die nunmehr auf allen Gebieten des Bergbaues seitens des Unternehmers, der Bergbehörde und der M.F. getroffenen erzieherischen Maßnahmen werden auch die vorübergehende Erhöhung der Unfälle im Bergbau, die auf die Mehreinstellung längerer Zeit arbeitslos gewesener Bergmänner zurückzuführen ist, herunterdrücken und zur Schaffung eines vollwertigen Nachwuchses beitragen.

Heil Hitler!

Der Herausgeber

Berichtigungen

I. Teil

- Seite 32: Zeile 26 von oben statt Baueffiz. „Baurit“.
- Seite 103: Zeile 10 von oben muß heißen: „Außer der Herstellung der erforderlichen Verschlüsse für Steinkasten und Fahrweg, muß der Lehrhauer bei der Einbringung des lotrechten Ausbaues und bei der Bohrarbeit herangezogen werden. Die Benutzung selbsttätiger Vorschubäulen und -stößen sowie die Bohrarbeit, werden im II. und III. Teil ausführlich behandelt, so daß an dieser Stelle hiervon Abstand genommen werden kann.“
- Seite 107: Zeile 20 von oben muß heißen: „Der mittels Bohr- und Schießarbeit niedergebrachte Schacht“.
- Seite 112: Zeile 24 von oben muß heißen: „Beim Versetzen von Hand, das kaum ge-“

II. Teil

- Seite 15: In Zeile 17 und 18 von oben fallen die Wörter „ausgebauten verdrückten“ fort.
- Seite 18: Die Unterschrift unter Abb. 12 muß lauten: „Abb. 12. Starrer Gestellbogenausbau aus Potaleisen in einer Richtstrecke und in einem Querschlag“.
- Seite 33: Die Unterschrift unter Abb. 24 muß lauten: „Stoßausführung A und B für Breitflanschträger“.
- Seite 102: In der Zeile 21 von oben heißt das erste Wort: „Sprengstoff“.



Die im Bergmanns-Katechismus veröffentlichten photographischen Aufnahmen sind Wertphotos, während die Strichzeichnungen und die im Entwurf bezeichneten Abbildungen vom Verfasser angefertigt wurden.

Inhaltsverzeichnis

I. Die technischen Werkzeuge und Maschinen	3
1. Allgemeines	3
2. Der Abbauhammer	6
3. Die Schrämmaschine	23
A) Großschrämmaschinen	26
B) Kleinschrämmaschinen	33
1. Die Säulenschrämmaschine Type S/S	34
2. Die Säulenschräms- und Schlitzmaschine Type S/S/K	37
3. Die Einbruchferbmaschinen	45
4. Der Bohrhämmer	50
II. Die technischen Fördermittel im modernen Förderbetrieb in Abbau und Strecke	56
1. Schüttelrutschenförderung	57
2. Bänderförderung	64
3. Förderung in halbsteile und steile Lagerung	77
4. Seigerförderung	89
5. Ladestellen	94
6. Schlepperhaspelförderung	95
7. Lokomotivförderung	105
III. Der Erzbergbau	125
1. Allgemeines	125
2. Die deutschen Erzlagerstätten	128
3. Der Tages- und Grubenbetrieb	134
4. Abbau der Erzlagerstätten	135
5. Die Unfallbekämpfung im Erzbergbau	140
Schlußwort	143

Literatur-Nachweis

1. „Agricola“
2. „Glückauf“ Nr. 42 und 43, 1936
3. „Klotzmann, Demag und Eichhoff“, Nachrichten 1929—1937
4. „Metall und Erz“ Nr. 22, 1937
5. „Kohle und Erz“ 1935—1938
6. „Berg-, Hütten- und Salinenwesen“ 1935—1938
7. Mitteilungen der Hauptprüfstelle für Bohrstaubschutz der Knappschafts-Verufsgenossenschaft bei der Sektion 2, Bochum
8. „Deutscher Bergbau“ Nr. 10, 1937

Der
Bergmanns-Katechismus
will Dir Helfer und
Berater sein!



Darum lese und befolge ihn!

