

77571

**Aus Leben und Arbeit**  
Gemeinverständliche Darstellungen aus Technik, Wissenschaft u. Natur  
herausgegeben im Auftrage des  
Deutschen Reichsausschusses für technisches Schulwesen und des Vereins zur  
Verbreitung guter volkshilfflicher Schriften von Oberingenieur M. Eisner

---

Bd. 1

# Im Ruhrkohlenbezirk

von

Dipl.-Ing. F. Ciermann  
Verfasser

Inhalt. Wirtschaftliche Bedeutung der Ruhrkohle. Wie die Kohle  
entsteht. Die Aufsuchen der Lagerstätten. Das Abteufen  
von Schächten. Unter Tage. Ein Gang durch die Tagesanlagen einer  
Zeche. Die Gefahren des Bergbaues. Die Heranbildung des berg-  
männischen Nachwuchses.

---

Verlag der Feierstunden G. m. b. H., Berlin W 35  
Am Karlsbad 25



# Aus Leben und Arbeit

Gemeinverständliche Darstellungen aus Technik, Wirtschaft u. Natur  
herausgegeben im Auftrage des

Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen und des Vereins zur  
Verbreitung guter volkstümlicher Schriften von Oberingenieur M. Elsner

*Spandau  
Kriegsministerium*

Bd. 1

## Im Ruhrkohlenbezirk

von

Dipl.-Ing. F. Eiermann

Bochum

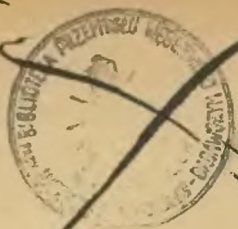
— 3. Auflage —



Inhalt: Wirtschaftliche Bedeutung der Ruhrkohle. Wie die Kohle entstand. Das Auffuchen der Lagerstätten. Das Abteufen von Schächten. Unter Tage. Ein Gang durch die Tagesanlagen einer Zeche. Die Gefahren des Bergbaues. Die Heranbildung des bergmännischen Nachwuchses.

Verlag der Feierstunden G. m. b. H., Berlin W 35  
Am Karlsbad 23

*461.*



## Vorwort.

Die Erkenntnis kultureller und wirtschaftlicher Zusammenhänge muß mehr als bisher Gemeingut aller Volkskreise werden. Hier und da in Vorträgen, aus Zeitungen und Zeitschriften aufgenommene Darbietungen aus einzelnen Gebieten reichen nicht hin, genügendes Verständnis zu vermitteln. Hierzu ist eine folgerichtige Behandlung der einzelnen wichtigen Gebiete in leichtverständlicher, fachmännisch zuverlässiger, aber doch nicht oberflächlicher Darstellung unerlässlich.

Auf Grund vieljähriger Erfahrungen sollen in der Sammlung „Aus Leben und Arbeit“ solche zusammenfassende Abhandlungen von anerkannten Fachleuten geboten werden. Die Reihe wird mit dem heute im Vordergrund des Interesses stehenden Thema „Im Ruhrkohlenbezirk“ eröffnet. Dieses Bändchen will in leichtverständlicher Form einen tieferen Einblick in die wirtschaftlichen und technischen Verhältnisse der bedrohten Schlagader des deutschen Wirtschaftslebens vermitteln und so Verständnis für die Bedeutung der Vorgänge im Ruhrgebiet in weite Kreise tragen.

Dank der Opfer und Mitarbeit der die Herausgabe fördernden gemeinnützigen Organisationen ist die Durchführung dieser wichtigen Aufgabe in schwerer Zeit ermöglicht worden.

Berlin, Mai 1923.

M. Elsner.



44520

1949. X 1923

## Die wirtschaftliche Bedeutung der Ruhrkohle.

Uralte Sage berichtet von unermesslichen Schätzen am Rhein. Sie waren Siegfried zu eigen, dem hehren Helden zu Xanten am Niederrhein, Kriemhilds königlichem Gemahl, der als milder Herrscher über die Niederlande und das Nibelungenreich wie auch als Besitzer des reichen Nibelungenhortes weltthin als der mächtigste und begüterteste Fürst gepriesen ward. Da trifft ihn, der mit Kriemhild als ihres Bruders, König Gunthers, Gast in Worms weilte, auf einer Jagd des finsternen Hagen tödlicher Speer. Die Witwe des aus Neid meuchlings Getöteten läßt den Schatz von Xanten nach Worms bringen. Hagen versenkt ihn im Rhein; Kriemhild aber nimmt später als Gemahlin des Hunnenkönigs Etel blutige Rache an den Burgunden, die nach dem in ihrem Besitz befindlichen Schätze Nibelungen genannt werden. Hagen fällt von Kriemhilds eigener Hand. Ströme edelsten Heldenblutes flossen damals um der Nibelungen rotes Gold.

Die Gegenwart ist nüchterner. Der größte Krieg, den die Weltgeschichte kennt, entbrannte nicht um Gold und Geschmeide, sondern um Kohle und Erz und um die Machtstellung, die beide unserem Vaterlande durch unserer Hände Fleiß in mühevoller, wenn auch glänzender Aufstiege erringen halfen. Werden wir, dürfen wir Siegfrieds Schicksal teilen?

Die Frage, die manchem bänglich Jagenden über die Lippen kommen mag, wird an der Ruhr entschieden. Die vorliegende Aufzählung, die schon ihrer Entstehung nach kein Kampfruf sein kann, soll dem Leser ein Führer in das Reich der Kohle sein, soll ihn an die Stätte der Arbeit geleiten und ihm eine Vorstellung davon geben, welcher ungeheure Verlust unserem Vaterlande droht. Heute dämmert allerdings wohl den meisten, was früher nicht der Zehnte ahnte, daß an der Ruhr das Herz des deutschen Wirtschaftslebens schlägt. Dort, im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, liegen die Wurzeln seiner Kraft. Wir sind — ein Sechzigmillionen-Volk — auf so kleinem Raume trotz der großen Fortschritte auf landwirtschaftlichem Gebiete als Agrarstaat nicht lebensfähig. Aus den reichen Rohstoffen unseres Landes müssen wir Werte schaffen, mit denen wir die fehlende Nahrung im Auslande kaufen können.

Ja, wir sind an Rohstoffen immer noch reich, nicht an Gold, Silber oder edlem Gestein, wohl aber an Kohle und — doch dies schon weniger — an Eisenerzen. Was diese beiden Faktoren im neuzeitlichen Wirtschaftsleben bedeuten, erhellt aus ein paar Zahlen:



Es betrug im Jahre 1920 die Weltproduktion in Millionen Tonnen  
(1 Tonne = 1 t = 1000 kg) an

Rohle	1214	Blei	1,0
Eisen	60	Kupfer	1,6
Petroleum	99	Zink	0,7

Auch wenn man an Stelle der Mengen die Werte setzt, bleiben Kohle, Eisen und Petroleum weitaus an der Spitze dieser Reihe. Erfährt man <sup>1)</sup>, daß Deutschlands Anteil an den Kohlenfeldern der Erde nur noch 5 v. Hundert beträgt, während die Vereinigten Staaten von Nordamerika sowie China über je 40 v. Hundert verfügen, so vermag man zu ermessen, wie teuer uns der immerhin noch gewaltige deutsche Besitz sein muß, wie bitter not uns seine Erhaltung ist, und mit welch verschwenderischer Fülle andererseits das Land jenseits des großen Teiches und das Reich der Mitte von der Natur bedacht sind. China ist, wie ein Kind, dem ein kostbares Geschenk in den Schoß gefallen ist, sich seines ungeheuren Besitzes noch kaum bewußt geworden, während das geschäftstüchtige Amerika seinen Vorräten im Zeitmaße des Raubbaues zu Leibe rückt. Ein Gleiches tut Großbritannien mit seinen wesentlich bescheideneren Vorkommen. So ergibt die Weltförderung 1911 (1920) folgendes Bild <sup>2)</sup>:

Es förderten in runden Zahlen

die Vereinigten Staaten	450 (586)	Millionen Tonnen,
Großbritannien	276 (233)	" "
das Deutsche Reich	161 (186)	" "
Frankreich	39 (25)	" "
Belgien	23 (22)	" "
Österreich-Ungarn	16 (1,5) <sup>3)</sup>	" "

Großbritannien marschierte also vor Deutschland an zweiter Stelle, obwohl von den beiden wichtigsten deutschen Kohlenfeldern, dem obereschlesischen und dem rheinisch-westfälischen, jedes für sich die Größe des gesamten englischen Vorkommens zum mindesten erreichte. Legt man nicht die Reichhaltigkeit der Kohlenfelder zugrunde, sondern berechnet mit Frech <sup>4)</sup> entsprechend den Verhältnissen vor dem Kriege und den damaligen Fördermengen die voraussichtliche Förderungsdauer, so stand das damalige Deutschland wesentlich günstiger da. Während die englischen Kohlenfelder nach 200 und 250 bis 350 Jahren erschöpft sind, die Lager Mittelfrankreichs bereits nach 100, die Nordfrankreichs nach etwa 400 Jahren, die ungeheuren nordamerikanischen vielleicht gar schon nach 200 Jahren, weist das Aachener Steinkohlengbiet, der Ruhrbezirk (wie auch Belgien) eine Förderdauer von über 800 Jahren auf. Preussisch-Oberschlesien vollends würde erst in mehr als 1000 Jahren erschöpft sein.

Derartige Zahlen zu nennen, ist natürlich mißlich, weil die als gleichbleibend angenommene Förderung tatsächlich ganz andere Beträge erreicht; so betrug die Kohlenförderung Deutschlands 1885 nur 73 Millionen Tonnen, während sie schon 1913 280 Millionen Tonnen, also fast das Vierfache, erreicht hatte. Aber auch abgesehen hiervon hat sich das Bild für uns durch

<sup>1)</sup> Brabbe: „Deutschlands zukünftige Kohlenwirtschaft“ und Becker: „Die Kohlenvorräte Deutschlands im Rahmen der Weltvorräte“. Vortrag im Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, April 1918.

<sup>2)</sup> Vergl. „Glückauf“ 1922, Seite 203.

<sup>3)</sup> 1920 für Österreich allein.

<sup>4)</sup> Vergl. Frech: „Ueber die Ergiebigkeit und voraussichtliche Erschöpfung der Steinkohlenlager.“

den unglücklichen Ausgang des Krieges von Grund auf geändert. Der ober-schleffische Ueberlaß hat dem Ruhrbecken innerhalb Deutschlands eine weit über-ragende Bedeutung gegeben.

In seinem jetzigen Umfange umfaßt das Deutsche Reich noch Kohlen-vorräte von 264 Milliarden Tonnen<sup>1)</sup>, von denen das Ruhrgebiet allein 213,6 Milliarden Tonnen enthält. Nach dem französischen Einbruch sind unserer Wirtschaft unter Einbeziehung des linksrheinischen einschließlich des Saargebietes 240,6 Milliarden Tonnen entzogen. Das sind aber 91,1 v. Hun-dert der gesamten Vorräte.

Wichtiger als die Betrachtung der schätzungsweise über 800 Jahre rei-chenden Vorräte ist für uns z. Bt. der Ausfall an F ö r d e r u n g. Die gesamte deutsche Steinkohlenförderung betrug 1922 130 Millionen Tonnen; auf das Ruhrgebiet entfallen hiervon fast 93 Millionen Tonnen, unter Hinzurechnung der Steinkohlenförderung der links des Rheines besetzten Gebiete sogar 110 Millionen Tonnen. Es sind demnach 84 v. Hundert der Steinkohlen-förderung des Reiches fremder Willkür anheimgefallen. Dabei vermag man die Bedeutung dieses Ausfalles erst voll zu ermessen, wenn man bedenkt, daß gerade im Ruhrgebiete größtenteils eine Kohle ansteht, die Koks von vorzüglicher Porenhaltigkeit und jener beträchtlichen Härte und Druckfestigkeit liefert, wie sie für den Hochofenbetrieb unerlässlich ist. Die Industrien Deutschlands und Frankreichs sind auf diesen Koks gleichmäßig angewiesen, und Deutschland leistete dementsprechend an Zwangslieferungen für den Feind-bund in den ersten 11 Monaten des Jahres 1922 außer 8 Millionen Tonnen Steinkohlen auch 5,6 Millionen Tonnen Koks.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Ruhrbezirktes ist jedoch keineswegs mit der Kohlenförderung und -Verarbeitung erschöpft. In der Nachbarschaft der Kohle hat sich eine blühende Eisenindustrie angesiedelt, die in zahlreichen Hüttenwerken gegen 100 Hochofen betreibt. An Namen, die den Ruhm deutscher Arbeit weit ins Ausland tragen, seien hier nur genannt: August Thyssen-Hütte in Hamborn, Bochumer Verein, Dortmunder Union, Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim-Ruhr, Eisenwerk Hoesch in Dortmund, Gelsen-kirchener Bergwerks-A.-G. Abteilung Schalke, Gute Hoffnungshütte in Ober-hausen, Henschel und Sohn Abteilung Heinrichshütte in Hattingen, die Krupp-schen Werke, die Werke der Phönix A.-G. (Hörder Verein u. a.), Rheinische Stahlwerke in Duisburg-Weiderich usw.

An die Hochofen-, Stahl- und Walzwerke, die Stahlgießereien, Puddel-werke und Eisengießereien schließt sich noch eine Fülle von Maschinenfabriken der verschiedensten Art an, die auch nur auszugsweise anzuführen der Raum fehlt. Im ganzen kann, wenn natürlich auch in dem ausgedehnten Industrie-bezirk viele Ausnahmen anzutreffen sind, doch ausgesprochen werden, daß die Schwerindustrie und die größere Verarbeitung den Charakter des industri-ellen Bildes bestimmen.

Nicht weniger als zwei Fünftel unserer Eisenerz-, drei Viertel unserer Roheisen- und zwei Drittel der Stahlerzeugung hat Frankreich bereits in seine Gewalt gebracht. Es würde, wenn es ihm gelänge, sich an der Ruhr festzusetzen, die Hälfte der Eisenerze, drei Fünftel der Hochofen und sieben Zehntel der Kohle des gesamten europäischen Festlandes in seiner Hand ver-einigen. Ob ein derartiges industrielles Übergewicht Frankreichs den übrigen Mächten erträglich, ob es dem Weltfrieden und damit der Wohlfahrt der

<sup>1)</sup> Diese und die folgenden Zahlen aus den „Volkswirtschaftlichen Blättern“ der AG vom 22. 2. 1923.

Völker dienlich ist, das zu untersuchen, liegt außerhalb der Absicht dieser Blätter.

Aber was uns das Land an der Ruhr bedeutet, welche entscheidende Rolle es in unserer Wirtschaft spielt, und was hier auf kerndeutschem Boden geschaffen wurde, mußte zuvor ausgesprochen und mit einigen Zahlen belegt werden. An der Ruhr geht es um unseren kostbarsten Besitz, unseren Nibelungenchatz. Er liegt allerdings nicht auf des Rheines Grund; sondern wo einst auf Siegfrieds Rheinfahrt sein Hornruf lustig in den Wäldern widerhallte, die an der Ruhrmündung die Ufer säumten, recken heute die Fördergerüste ihr schlankes Stabwerk in die Lüfte und heben die schwarzen Kleinodien aus der Tiefe: ja, unter dem Rheine selbst, auf dem einst Siegfrieds Nachen schwamm, wird bereits der Abbau der Kohle in Angriff genommen.

Was Burgund an Siegfried getan, büßte es im Hunnenlande. Möge der Weltgeschichte das Schauspiel eines Weltgerichts, wie das gewaltige Schlufdrama in König Etzels Burg, erspart bleiben.



Abb. 4 (zu Seite 14). Nachgebildetes Steinkohlenamphibium *Archegosaurus*.  
Nach Bölsche: Im Steinkohlenwald (Kosmosverlag)



## Wie die Kohle entstand.

Der Reisende, welcher seinen Weg westwärts durch den Ruhrkohlenbezirk nimmt, wird, wenn er auf der Fahrt offenen Auges den Wechsel des Landschaftsbildes verfolgt, überrascht sein, in welchem Maße die Industrie dieses Bild beherrscht, sobald der Zug ihn in das Reich der Kohle führt. Wohl grünen auch hier Tal und Hügel, aber dieses Grün hat nicht die saftige Frische, an der sich sonst das Auge zu weiden pflegt; ein grauer Schleier liegt über der Landschaft, der alle Farben dämpft, und grau ist auch die Luft von Rußflöckchen und feinsten Kohlenstäubchen. Das leuchtende Rot des neuen Ziegelbaches, die frohen, lichten Farben des frisch getünchten Hauses, alles, was hell sein und leuchten möchte, fällt ohne Rettung in kurzer Frist diesen winzigen schwarzen Gesellen zum Opfer. — Kein Wunder, denn tausend und aber tausend Essen hängen ihre Rauchfahnen an den Himmel und ballen über den Industriezentren gewaltige Qualm- und Dunstmassen zusammen als weithin sichtbare Zeugen einer ins Riesenhafte gesteigerten Tätigkeit. In der Tat, wohin man das Auge aus dem Zuge auch richten mag, überall sind es Bilder der Arbeit, die sich dem Auge darbieten; bald Kohlenzechen mit ihren Fördergerüsten, ihren mannigfachen Nebenanlagen, ihren mächtigen Vergehalben<sup>1)</sup>, bald Fabrikanlagen der verschiedensten Art, bald Hüttenwerke, die mit ihren Hochöfen, Winderhiern, Schrottplätzen, ihren ausgedehnten baulichen Anlagen, ihren Arbeiter- und Beamtenhäusern zuwollen den Flächenraum eines ansehnlichen Städtchens annehmen.

Ein dichtes Eisenbahnnetz vermag kaum den Riesenverkehr zu bewältigen; auch die Wasserstraßen müssen mithelfen und haben eine solche Bedeutung für den Massengüterverkehr erlangt, daß sich Duisburg-Ruhrort zum größten Binnenhafen Europas entwickeln konnte. Wie der Schlag des Herzens das Blut durch alle Verästelungen des Adernetzes hindurchreibt, so erfüllen Kohle und Eisen im Bunde alle Verkehrswege des Bezirkes mit rasch pulstierendem Leben und versorgen noch darüber hinaus durch die mächtigen Hauptverkehrsadern den größten Teil unseres Vaterlandes mit Wärme, Licht und Kraft, mit Rohstoffen, fertigen Werkzeugen und Maschinen.

Besonders eindrucksvolle Bilder gewährt die Reise auch nachts. Dann sieht man wohl, wie aus den Koksöfen der Zechen (puckhaft leuchtende

<sup>1)</sup> „Verge“ nennt der Bergmann das in unreiner Kohle enthaltene taube Gestein, dessen Absonderung Aufgabe der Aufbereitung ist.



Abb. 1. Eine Moorlandschaft der Steinkohlenzeit. Links in der Mitte: Siegelbaum. Der größte Baum im linken Teil des Bildes: Schuppenbaum, einen Sporenregen entlassend. In der Mitte: Riesenschachtelhalm. Rechts hinten: Cordaibäume. Außerdem Baum- und Kletterfarne.

Flämmchen herauschlagen oder ein mächtiger, glühender Kokskuchen aus dem Ofen gedrückt wird; hier sprüht vielleicht gerade die Thomasbirne eines Stahlwerkes ihre Funkengarben in die Nacht, dort wieder fließt gleich einem Strome glühender Lava flüssige Hochofenschlacke aus mächtigen Rübeln eine Halbe hinab und taucht die ganze Umgebung, ja die Wolken selbst, in blutrotes Licht. So zieht Bild um Bild vorüber, ein zauberhaftes, zuweilen geradezu überwältigendes Spiel der Farben und Lichter, ein Form und Farbe gewordenes, starkes und wunderbares Lied von Naturkraft und Menschenhand, von Wärme und Arbeit, von rastlosem Fleiße und zielbewußt vorwärtsdrängendem Menschengeiße.

Und wenn das Auge sich an den zahllos blinkenden Lichtern der nachts arbeitenden Betriebe satt gesehen hat, so wenden sich die Gedanken des Reisenden wohl auch der geheimnisvollen Tiefe zu, in der Tag und Nacht Hunderte von Metern unter der Erdoberfläche ein Heer schwarzer Knappen im spärlichen Scheine der Grubensämpfen die Kohle hereingewinnt, welche die Grundlage unserer gesamten Wärme- und Kraftwirtschaft bildet. Dieses unterirdische Reich ist so interessant, so vielgestaltig und doch so wenig bekannt, andererseits ist aber auch die Bedeutung der Kohle für die Volkswirtschaft und unsere heutige Lebensführung eine so außerordentliche, daß es seinen besonderen Reiz hat, sich einmal etwas näher im Lande der schwarzen Diamanten umzusehen.

Was ist denn eigentlich Kohle?

Diese Frage beantwortet uns der Chemiker: Kohle ist kohlenstoffreiches Gestein.

Und Kohlenstoff?

Der Kohlenstoff ist uns ein alter Bekannter, und zwar ein höchst merkwürdiger, denn er tritt in drei von einander gänzlich verschiedenen Gestalten auf, die sich nur durch die Anordnung der Moleküle, der unendlich winzigen Bausteinchen, unterscheiden, aus denen sich alle Materie aufbaut. Im übrigen aber handelt es sich nur um drei verschiedene Formen eines und desselben Stoffes. Die erste Art, den glitzernden Diamanten, bewundern wir am Halse schöner Frauen oder bedienen uns seiner Härte zum Glasschneiden; den Graphit dagegen benutzt man zur Herstellung von Bleistiften, als Beimengung zu Schmiermitteln und zur Herstellung hochfeuerfester Schmelzriegel. Beide Formen sind kristallinischer Natur. Die dritte Form, der amorphe „gestaltlose“, d. h. nicht kristallinische Kohlenstoff, ist z. B. als Ruß bekannt und in der Holzkohle so überwiegend enthalten, daß wir diese praktisch als fast reinen Kohlenstoff bezeichnen können.

Dieser Kohlenstoff also bildet mit dem ebenfalls brennbaren Wasserstoff den Hauptbestandteil der Kohle. Nun baut sich aber auch die ganze Pflanzen- und Tierwelt im wesentlichen aus einer Unzahl der verschiedensten Verbindungen des Kohlenstoffes mit anderen Grundstoffen auf; schon lange vermutete man daher, daß die Kohle organischen Ursprungs sei. Die Struktur mancher Kohle, die wie versteinertes Holz ausah, endlich Pflanzenreste oder gar Baumstämme, die man in der Braunkohle oder in der unmittelbaren Nachbarschaft der Steinkohle fand, sprachen eindringlich für diese Annahme. Völlige Klarheit brachte in diese Frage jedoch erst das Mikroskop: Dünnschliffe von Kohle, die man vorher besonderen Bleichverfahren unterworfen hatte, zeigten in der Vergrößerung ganz unzweifelhaft Pflanzenzellen; und zwar Zellen von Pflanzen, wie man sie aus den Abdrücken im Nebengestein der Kohle bereits kannte. Mit einem Schlage hatte man also des Rätsels unanfechtbare Lösung: die Kohle bestand aus steingewordenen Pflanzenresten, hatte sich also aus lebender Substanz gebildet.



Nun aber stellte die Natur, einer riesenhaften Sphinx gleich, die in fagenhafter Vorzeit an Aegyptens Pyramiden den Wanderer mit Rätseln fragen schreckte, die Forschung vor eine neue, überaus schwierige Aufgabe von höchster Bedeutung; fand man doch die Kohle Hunderte von Metern tief unter der Erde. Wie kam das Leben in solche Tiefe?

Die Geologie, welche sich der Erforschung des Erdinneren widmet, ist eine verhältnismäßig spät entwickelte Wissenschaft. Es ist daher begreiflich, wenn sie in der Erklärung der mit der Entstehung der Kohle und ihren Lagerungsverhältnissen zusammenhängenden Erscheinungen manche Irrwege gegangen ist. Noch zu Goethes Zeit tobte der wissenschaftliche Streit zwischen den Plutonisten und Neptunisten. Erstere glaubten alle geologischen Erscheinungen einzig auf den Vulkanismus zurückführen zu müssen und vertraten z. B. den uns heute als nahe anmutenden Standpunkt, daß die Tätigkeit der Vulkane in Bränden unterirdischer Kohlenlager ihre Ursache habe. Die Neptunisten versuchten dagegen alle Formen unterschiedslos aus der Tätigkeit des Wassers herzuleiten. Sie kamen der Wahrheit in mancher Hinsicht näher; denn tatsächlich sprechen bei einzelnen Kohlenlagerstätten noch heute manche Anzeichen dafür, daß sich die Kohle dort aus Pflanzenresten gebildet hat, welche durch das Wasser von anderer Stelle herangeschwemmt worden sind.

Wie sich dieser Vorgang in Urzeiten etwa abgespielt haben könnte, dafür haben wir noch heute einige Anhaltspunkte. Schon in manchem kleinen Waldbach kann man beobachten, wie das vom Wasser mitgeführte Blattwerk, kleine Holzteilchen, kurzum pflanzliche Substanz, die durch natürliches Absterben im Herbst, durch Wind oder andere Ursachen in den Bach geriet, an einzelnen Stellen, wo etwa das Bett des Wasserlaufes sich erweitert, infolge der verminderten Wassergeschwindigkeit abgesetzt und auf einem Punkte zusammengefrudelt wird.

Überträgt man diese Verhältnisse ins Große, so mag man etwa an die mächtigen Urwaldströme Amerikas denken, die zu Zeiten gewaltige Mengen pflanzlichen Materials, selbst Massen von Baumstämmen meervwärts führen. Gelangen diese pflanzlichen Stoffe dann in ruhigeres Wasser, so werden sie auf den Grund sinken, ein Vorgang, der durch die beginnende Zersetzung unterstützt wird. Das organische Material bildet auf die Weise z. B. auf dem Meeresboden mit der Zeit eine dickere Schicht, die, vom Wasser bedeckt, also unter Luftabschluß, einer langsamen Fäulnis entgegengeht und im Laufe geologischer Zeiträume versteint, d. h. in diesem Falle sich in Kohle verwandelt. Das Meer könnte dann — etwa durch Wechsel der Stromrichtung — zeitweilig reinen, also keine pflanzlichen Stoffe enthaltenden Schlamm herbeischwemmen und so auf der schwarzen Pflanzenschicht eine reine Schlamm-  
schicht absetzen. Wenn dieser Vorgang sich abwechselnd einigemal wiederholt, so entsteht auf diese Weise eine Kohlenablagerung, wie wir sie heute antreffen gewohnt sind; pflegen doch in der Kohlenformation (Karbonformation) Kohlenschichten (Flöze) mit reinen Gesteinschichten abzuwechseln.

Noch andere Entstehungsarten wären denkbar, z. B. das Zusammen-  
schwemmen organischer Stoffe in einem Talseffel unter nachfolgender Bedeckung mit Sand oder Ton. Diese und andere Möglichkeiten haben, wie wir heute annehmen müssen, in der That hier und da zur Bildung von Kohlenlagern geführt; allein, es handelt sich dabei meist um untergeordnete Vorkommen. Für das Ruhrkohlengebiet, das ja den Gegenstand unserer Betrachtungen bildet, haben Flözbildungen durch Anschwemmung vollends keinen Bedeutung. Die Ruhrkohle ist vielmehr durchweg bodeneigener Bildung, d. h. die Ablagerungen sind an Ort und Stelle entstanden. Die

Schwemmttheorie der Neptunkisten deckt mithin nicht den ganzen Kreis der Ablagerunsercheinungen, und man wird nach dem heutigen Stande der Wissenschaft — wie so oft — sagen müssen, daß die Wahrheit in der Mitte liegt. Es wird sich nämlich später auch noch zeigen, daß gerade die gebirgsbildenden Kräfte des Erdinnern bei der Kohlebildung eine sehr ausschlaggebende Rolle gespielt haben.

Das Verständniss für die weit, weit — nach wohlbegründeter, sachmännischer Schätzung 20 bis 25 Millionen Jahre — zurückgreifende Entstehungsgeschichte der Ruhrkohle, die zugleich einen Typ für bodeneigen entstandene, also nicht angeschwemmte Kohle überhaupt bildet, erschließt uns eine Betrachtung der Torfbildung, die sich ja noch in heutiger Zeit in stillen Weichern vor unseren Augen vollzieht. Zeugt schon der grüne, schleimartige Überzug eines solchen Gewässers von pflanzlichem Leben, so offenbart ein Wassertröpfchen unter dem Mikroskop eine geradezu erstaunliche Fülle kleinster Lebewesen tierischer und pflanzlicher Art. Durch dauerndes Werden und Vergehen dieser Kleinwelt sinkt alles Abgestorbene zu Boden und bildet dort eine faulende, schwarze Schlammmasse, den Faulschlamm (das Sapropel). Dieser häuft sich allmählich auf dem Grunde zu immer dickerer Schicht an, während gleichzeitig Sumpf- und Wasserpflanzen in das so verflachte Wasser vordringen. Absterbend vermehren diese wiederum den faulenden Schlamm, bis schließlich eine gänzliche Vermoderung und Vertorfung eintritt. Auf der teppichartig von Moosen und den Fasern abgestorbener Pflanzen durchwebten Decke stellen sich Gräser ein: ein Flachmoor hat sich gebildet. Bald gesellen sich auch Erlen hinzu, das Flachmoor wird damit zum Bruch und geht mit der Ansiedelung weiterer Bäume in einen Waldsumpf oder ein Waldmoor über. Bei diesen Vorgängen würde Verwesung, d. h. Zersetzung pflanzlichen Lebens an der Luft, schließlich zu einer völligen Zerstörung führen; zum mindesten muß daher, wenn Torfbildung eintreten soll, ein Abschluß von der Luft erfolgen, wie er in der That auch bei der Vermoderung und Vertorfung dadurch zustande kommt, daß die üppig nachschießende junge Vegetation im Verein mit reichlicher Feuchtigkeit abgestorbene Reste verhältnismäßig schnell der Einwirkung der Luft entzieht. Die eigentliche Fäulnis, welche im Faulschwamm, also unter gänzlichem Luftabschluß vor sich geht, bedingt naturgemäß den geringsten Umwandlungsverlust. Durch allmähliche Ausscheidung der übrigen Stoffe wird im Laufe der sehr langsam vor sich gehenden Zersetzung der Kohlenstoff immer mehr angereichert, wobei der Torf eine immer schwärzere Farbe annimmt.

Gehen wir einen Schritt weiter! Auch in der Braunkohle zeigen sich wohlerhaltene organische Reste in großer Zahl; hat man doch auf dem Liegenden (dem unter der Kohle liegenden Gestein) von Braunkohlensflözen die Baumstümpfe ganzer Waldbestände gefunden. Alle Anzeichen sprechen dafür, daß die Braunkohle nichts anderes ist als Torf, in dem der Kohlenstoff allmählich angewachsen ist, ein Vorgang, den man im Gegensatz zur Verkohlung im Meiler als Inkohlung zu bezeichnen pflegt. Allerdings bedurfte es einer hübschen Spanne Zeit, um aus dem faserigen, verhältnismäßig lockeren Torf die oft schon steinartige Braunkohle entstehen zu lassen. Immerhin fällt ihre Bildung noch in das Tertiär, welches zusammen mit dem bis zur Jetztzeit reichenden Quartär die geologische Neuzeit darstellt. Letztere umspannt den anscheinlichen Zeitraum von vielleicht 4 bis 5 Millionen Jahren.

Ist schon die Braunkohle kohlenstoffreicher und fester als der Torf, dieser aber wiederum kohlenstoffhaltiger als das Holz und die Pflanzenfaser, so stellt die Steinkohle, die ja nach dem mikroskopischen Befund ebenfalls aus pflanzlicher Substanz besteht, eine noch wesentlich ältere, daher auch noch härtere Umwandlungsstufe der Braunkohle, also letzten Endes auch



des Torfes, dar. Die Dauer der Lagerung, Druck und Erdwärme haben die Inkohlung so weit gefördert, daß der Kohlenstoffgehalt der Steinkohle bis zu 90% erreicht. Starke Pressung, wie sie als seitlicher Druck bei der Schrumpfung der Erdrinde auftritt und Faltung der Schichten sowie Gebirgsbildung veranlaßt, treibt die Inkohlung noch weiter und führt die



Abb. 2. Gesteinsabdruck eines jungen Siegelbaumes mit verkohlten Resten der Rinde, nat. Größe.

Kohle in Anthrazit über, welcher demnach im allgemeinen den ältesten Vertreter in unserer Reihe darstellt. So steigert sich der Kohlenstoffgehalt in stetiger Folge vom Holz mit etwa 50% bis zum Anthrazit mit 95% Kohlenstoff. Die Entstehungsperiode der flözführenden Schichten ist im wesentlichen bereits am Ende der Karbonzeit, also schon im geologischen Altertum, abgeschlossen. Dementsprechend liegen die Anfänge der Kohlenbildung nach sachverständiger Schätzung 20 bis 25 Millionen Jahre zurück.

Spricht schon die ständige Kohlenstoffanreicherung für die bargelegte Entstehungsfolge, so wird diese neben anderen gewichtigen Gründen noch besonders dadurch gestützt, daß es Bergius gelungen ist, aus Torf durch Erhitzen unter Luftabschluß Steinkohle und durch weitere Erhitzung und Anwendung des ungeheuren Druckes von 5000 Atmosphären anthrazitische Kohle herzustellen. So vollzieht sich ein Vorgang, zu dem die Natur viele Jahrmillionen benötigte, in der Bombe des Forschers binnen kürzester Frist; ein Triumph der Wissenschaft, der eine mächtige Stützsäule in dem weitverzweigten und vielgestaltigen Aufbau unserer Erkenntnis bedeutet.

Unsere Mutter Erde hatte sich vor unsfaßbaren Zeiträumen vom Sonnenball losgelöst und zog ihre Ellipsen im unermesslichen Weltraum.

Längst hatte sich bereits ein Stückchen von ihr, unser Mond, selbständig gemacht, umkreiste seinerseits die Erde und fiel infolge seiner Kleinheit einem verhältnismäßig raschen Kältetode anheim. Aber auch die Erde hatte sich schon stark abgekühlt, ihre Rinde war erstarrt und zeigte infolge Zusammenschrumpfens unregelmäßige Oberflächenformen, in deren Ver-

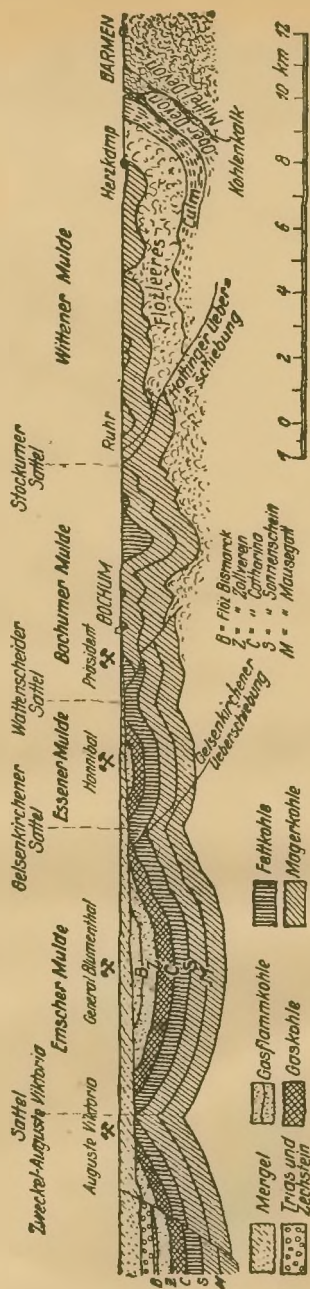


Abb. 3. Gesteinsabdruck eines Farnblattes aus der Steinkohlenzeit, nat. Größe.

tiefungen sich das Wasser ansammelte, das sich mit zunehmender Abkühlung aus dem Wasserdampf der Luft in großen Mengen niederschlug. Wieder verging ein Schöpfungstag, und das erste Leben erschien. Wir wissen nichts von diesem Leben, als daß es überaus einfach gewesen und zuerst im Wasser entstanden sein muß. Die Schichten, die sich damals auf dem Meereshoden absetzten und uns aus jener eisgrauen Vorzeit der Erde Abdrücke oder Reste dieser ersten Lebewesen hätten aufbewahren können, sind durch Druck oder Hitze so verändert, daß jede Spur organischen Lebens in ihnen getilgt ist. So ist es zu verstehen, daß wir in den Schichten, welche der Ablagerung der Steinkohlenformation unmittelbar vorausgehen, schon einigermaßen entwickelten organischen Formen begegnen. Das Devon, der Vorläufer des Karbons, weist bereits Seesterne, Quallen und wasserasseltartige Trilobiten auf.

Erst in der Karbonzeit jedoch wirkten alle Bedingungen zusammen, welche zu den gewaltigen Kohlenablagerungen führen sollten. Ein feuchtwarmes, ozeanisches, also nicht, wie man früher meinte, tropisches Klima begünstigte zwar einen noch nicht an Arten reichen, im übrigen aber unerhört

lippigen Pflanzenwuchs. Besonders glücklich gestalteten sich die Verhältnisse auf den Vorfeldern großer Gebirgsketten. So lag auch das Ruhrkohlenbecken am Fuße eines mächtigen Faltengebirges, das von Zentralfrankreich über Mitteldeutschland bis zum Riesengebirge reichte. An den Hängen dieses sogenannten Variskischen Gebirges gingen gewaltige Regenmassen nieder und schwemmten wertvolle Nährstoffe, die durch die Aufrichtung der Gebirgsschichten oder durch vulkanische Tätigkeit an die Oberfläche gekommen waren, in das vermoorende Vorland. Die Pflanzenwelt, die hier so glücklich Wärme, Feuchtigkeit und Nahrung beisammen fand, ist allerdings mit der Flora unserer heutigen Moore nicht zu vergleichen: Schuppenbäume (Lepidodendren), Siegelbäume (Sigillarien), baumartige Schachtelhalme (Kalamiten), Baum- und Schlingfarne und andere heute teils ausgestorbene, teils noch in verwandten Arten (Schachtelhalmen, Farne, Bärlappgewächse) fortlebende Pflanzen sind uns in ungezählten Abdrücken als die Moorbildner jener Zeit erhalten. Wie die Pflanzenwelt sich in der Karbonzeit das Land zu erobern begann, so betraten damals auch die ersten Amphibien den festen Boden. Frösche und Kieselreie bewohnten noch als höchste Tiere die Waldmoore; denn kein Säugetier schritt damals durch die Wildnis, kein Vogel erhob sich in die Lüfte.



Schuttmassen begraben wurde. Auf dem fruchtbaren, weiter absinkenden Boden bildete sich wiederum eine von den Rändern her vermoorende Wasserfläche, und so folgten dem ständigen Absinken entsprechend in fast gleichmäßiger Wechselfolge Torf- und Gesteinsschichten wie die einzelnen Lagen einer Schichttorte aufeinander, um sich in der bereits bekannten Weise allmählich in Kohle umzuwandeln. Welche Schuttmassen während dieser Zeit durch die Gebirgswässer verfrachtet wurden, erhellt daraus, daß das mächtige Variskische Gebirge am Schlusse der Karbonzeit bereits fast abgetragen war. Gelegentlich überschwennte auch das Meer einmal das Becken und hinterließ in der dabei abgelagerten Schicht die Reste ausgesprochener Meeresbewohner.

Die Ablagerung der Kohle war unter den geschilderten Verhältnissen wagemutig und eben erfolgt. In der nachkarbonischen Zeit wurde durch Schrumpferscheinungen in der Erdrinde diese Lagerung gestört. Seitlicher Druck rief eine mehr oder weniger starke Faltung der Flöze unter teilweiser steiler Aufrichtung hervor und verursachte Überschiebungen und andere Störungen. Die letzte große Einwirkung blieb alsdann dem Meere vorbehalten, das um die später folgende Zeit der riesenhaften Ichthyosaurier Deutschland bis Schwaben hinein bedeckte und noch später einmal in der Kreidezeit Norddeutschland überflutete. Dieses Kreidemeer schnitt im Ruhrbezirk die alten Erhebungen wie mit einem Messer bis in die Steinkohlenformation hinein nach einer nordwärts flach geneigten Ebene ab („marine Abrafion“) und breitete über der Schnittfläche eine Kreidemergelschicht in nach Norden zunehmender Mächtigkeit aus, welche das heutige „Deckgebirge“ bildet. Da die Ablagerung der Deckgebirgsschicht zu einer Zeit stattfand, wo die Faltungen des Karbons bereits beendet waren, so setzten sich diese nicht bis in das Deckgebirge fort: die ebene Ablagerung des Kreidemergels blieb ungestört.

So etwa sind die Ablagerungen des Ruhrkohlenbeckens entstanden, das nach neueren Aufschlüssen in engstem Zusammenhang mit dem Aachener Kohlengebiet steht und mit diesem und dem Saargebiet zusammen einen Kohlenreichtum aufweist, der dem gesamten englischen Vorrat mindestens gleichkommt.

Tief unter der Erde schlägt heute der Bergmann die Kohle, wo einst die ersten Molche ans Land stiegen; und so grüßen sich dort unter Tage Anfang und Ende einer unfassbar langen Entwicklungsreihe, die vom Amphibium, das noch halb Wasser- und halb Landbewohner war, bis zum Menschen führte, dem höchstentwickelten Endgliede dieser Kette, dessen Geist die Herrschaft über den Erdball anzutreten im Begriff steht



## Das Auffuchen der Lagerstätten.

„Noch Weisheit weiß das Tiefste herzuschaffen.  
In Bergesadern, Mauergründen  
Ist Gold gemünzt und ungemünzt zu finden,  
Und fragt ihr mich, wer es zutage schafft:  
Begabten Manns Natur- und Geisteskraft.“

Mit diesen Worten läßt Goethe im Anfange des zweiten Theiles seiner Faustdichtung den Mephisto auf die noch in der Erde verborgenen Schätze hinweisen, die von ihm als Deckung (!) für die Ausgabe von Papiergeld auserkoren sind, um auf solche reichlich gewagte Weise dem arg von Geldesnöten bedrängten Staatswesen wieder auf die Beine zu helfen.

Mephisto hat, im übertragenen Sinne wenigstens, so unrecht nicht: ungeheure Schätze — das können wir nach dem heutigen Stande unseres Wissens getrost bestätigen — liegen im Schoße der Erde in Klüften und Höhlen noch ungehoben, und gewaltig sind, wie wir wissen, die Reichtümer, die eine gütige Natur in Form von Kohle in geheimnisvoller Tiefe für den Wärme- und Kraftbedarf der heutigen Kulturmenschheit aufgespart hat. — Aber — und in diesem Aber liegt eben das Teufliche des mephistophelischen Vorschlages — diese Schätze, welche als Sicherheit für die auszugebenden Scheine verpfändet werden sollten, mußten doch erst gefunden werden; und das war zumal in Goethes Zeiten wahrlich keine leichte Sache!

Goethe wird sich darüber selbst hinreichend klar gewesen sein; denn als er sich in seiner Eigenschaft als Staatsminister von Sachsen-Weimar um die Wiederbelebung des Ilmenauer Bergbaues bemühte, mußte er zu seinem Leidwesen feststellen, daß man damals von dem inneren Aufbau der Erdrinde und den Bedingungen, unter denen sich Lagerstätten wertvoller Mineralien zu bilden pflegen, eigentlich herzlich wenig wußte.

Daher ist es begreiflich, daß der Bergbau, der ja an und für sich schon im grauen Altertum betrieben wurde, in früheren Zeiten in der Hauptsache auf gut Glück und allerhand Zufälle angewiesen war. So berichtet die Sage, daß der Erzeichtum des Rammelsberges bei Goslar um 968 dadurch entdeckt wurde, daß das an einem Baume angebundene Roß eines Ritters durch ungeduldiges Scharren eine zutage tretende Erzader bloßlegte. Hier und da mochte auch wohl ein Gebirgspfad, ein Vacheinschnitt, eine Quelle wertvolle Erze sichtbar werden lassen, oder es deckte eine niedergehende Lamine oder das Wurzelwerk eines umstürzenden Baumes eine abbauwürdige Lagerstätte auf. Dem Kundigen verriet vielleicht auch das Auftreten gewisser Pflanzen mancherorten, daß Erze nahe der Oberfläche zu erwarten



ieten. Im ganzen aber blieb doch die Tiefe in geheimnisvolles Dunkel gehüllt; und wie immer in Fällen, wo die Grenzen menschlichen Wissens noch zu eng gesteckt sind, so nahm sich auch hier der Aberglaube der Sache an und versuchte mit allerhand Hokuspokus die verborgenen Schätze aufzuspüren. Insbesondere diente die Wünschelrute diesem Zwecke, die ja überhaupt der vielseitigsten Verwendung fähig erschien. Nicht nur Wasser, sowie Gold, Silber und andere Metalle hoffte man mit ihrer Hilfe zu finden, nein, auch Diebe ermittelte man mit ihr, und sogar Aufschlüsse über die eheliche Treue waren durch ihre Zauberkraft zu erlangen! Auch heute findet man ja mit der Wünschelrute noch Wasser, und die Erfolge der Rutengängerei z. B. in der Norddeutschen Tiefebene — wo es nämlich überall Wasser gibt, wenn man tief genug bohrt — sind in der Tat nicht wegzuleugnen. Überlassen wir jedoch den Streit über die Wünschelrutensfrage, der ja noch heute viele Gemüter erhitzt, der Entscheidung anderer.

Wer heute ein Bergwerk, etwa eine Kohlenzeche, anlegen möchte, wird sich schwerlich eines Rutengängers bedienen, sondern einen Geologen zu Rate ziehen. Gerade bei der Kohle liegen die Verhältnisse insofern besonders günstig, als ihre schichtweisen Ablagerungen, die sogenannten Flöze, aus zahlreichen Aufschlüssen ihrer Lage nach meist wohlbekannt sind. Insbesondere von unserem Ruhrkohlenbezirk kann man sagen, daß er durch Bohrungen sowie vor allem durch den Bergbau selbst schon so weit erschlossen ist, daß man nicht nur über die Teufen (Tiefen), in denen man in einem Grubenfelde Kohlenflöze anzutreffen hoffen darf, sondern auch über die Menge der anstehenden Kohlen recht genau unterrichtet ist. Es wäre demnach fast müßig, im Rahmen unserer Abhandlung eine Anzahl Verfahren zu besprechen, die für das Ruhrrevier heute als Aufschlußarbeiten nicht mehr übermäßige Bedeutung besitzen, wenn nicht diese Verfahren teilweise auch für sonstige bergmännische Arbeiten in Betracht kämen, und wenn es nicht ganz allgemein von Interesse wäre, einmal zu erfahren, welche Hilfsmittel heutzutage für die Erforschung des Erdinnern zu Gebote stehen.

Das eigentliche „Schürfen“, d. i. das Aufsuchen der Lagerstätten durch Schürfgräben, Schürfschächte und Bohrungen, ist außerordentlich kostspielig. Man wird deshalb erst dazu schreiten, wenn die geologischen Verhältnisse soweit geklärt sind, daß der wirtschaftliche Erfolg der Unternehmung einigermaßen sichergestellt erscheint. Und da ist es wirklich erstaunlich, welches wissenschaftliche Rüstzeug, welches Arsenal feinerer sonnerer physikalischer Apparate heute für die Erforschung der Erdrinde zur Verfügung steht, ohne daß es nötig wäre, in das Erdreich selbst einzudringen.

Die einzelnen Schichten der Erdkruste haben nämlich je nach dem Gestein, aus dem sie bestehen, naturgemäß ganz erheblich voneinander abweichende physikalische Eigenschaften. 3. B. ist ein Kubikmeter Granit wesentlich schwerer als ein Kubikmeter Tonchiefer; oder, mit anderen Worten, das spezifische Gewicht, d. h. die Dichte des Granits, ist größer als die des Tonchiefers. Daraus folgt aber wieder, daß die Massenanziehung, die eine bestimmte Raummenge Granit auf einen anderen Körper ausübt, größer ist als die einer gleich großen Raummenge Tonchiefer. Wenn also an einer Stelle dicht unter der Erdoberfläche große Granitmassen lagern, so werden diese auf einen Gegenstand aus der Erdoberfläche eine größere Anziehung ausüben, als wenn der Untergrund durch Tonchiefer gebildet wäre. Ein an einer empfindlichen Federwaage hängender Gegenstand würde also im ersten Falle ein höheres Gewicht haben als im zweiten Falle. Da eine Federwaage jedoch nicht genau genug ist, so bedient man sich für solche Schwerkraftmessungen lieber eines Pendels, welches ja unter sonst gleichen

Umständen um so schneller schwingt, je größer die Schwerkraft an der Meßstelle ist. Wo auch die Genauigkeit der für diese Zwecke natürlich besonders erfundenen Pendelvorrichtungen nicht mehr ausreicht, stehen noch empfindlichere, allerdings auch wesentlich umständlicher zu handhabende Meßgeräte zur Verfügung.

Eine zweite Handhabe zur Erforschung des Erdinnern bietet sich in den Unterschieden der elastischen Eigenschaften, welche verschiedene Gesteinsschichten aufweisen. Wenn z. B. bekannt ist, daß elastische Wellen, also etwa Schallwellen, sich im Wasser rund viermal so schnell wie in der Luft fortpflanzen, so wird es einleuchtend erscheinen, daß auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in verschiedenen Erdschichten verschieden ist, da diese ebenfalls verschiedene Elastizität besitzen. Apparate zur Aufzeichnung elastischer Wellen stehen schon seit langem in den Seismographen, mit denen die Erdbebenwellen registriert werden, zur Verfügung. Aus dem Charakter dieser Aufzeichnungen vermag der Kundige wichtige Schlüsse über die Natur des Erdinnern zu ziehen; z. B. geht aus den bei großen Fernbeben aufgenommenen Kurven hervor, daß sich innerhalb einer scharf abgegrenzten Schicht der Erdkruste ein Kern befindet, der die elastischen Eigenschaften des Stahles besitzt. Damit findet die längst gehegte Vermutung eine glänzende Bestätigung, daß das glutflüssige Erdinnere, das von der starren Kruste umschlossen wird wie etwa das Fleisch einer Apfelsine von der Schale, im wesentlichen aus Eisen besteht. Solche für den besonderen Zweck möglichst empfindlich gebauten Seismographen vermögen auch bei der planmäßigen Erforschung eines Grubenfeldes wertvolle Aufschlüsse zu vermitteln. Die erforderlichen Erdbeben verschafft man sich im kleinen durch Explosionen, die man an der Erdoberfläche erfolgen läßt, oder durch Fallenlassen schwerer Massen. Aus der Natur der auf diese Weise erzeugten elastischen Wellen, die man in zweckentsprechender Entfernung von Seismographen aufzeichnen läßt, kann man alsdann Rückschlüsse auf die Art der von diesen Wellen durchlaufenen Schichten ziehen.

Außer den angeführten Verfahren, die auf der Dichte bzw. der Elastizität der Schichten beruhen, bietet auch die Elektrizität, dieses allzeit hilfsbereite Mädchen für alles, eine Reihe von Möglichkeiten, sich Aufschluß über die Verhältnisse unter der Erdoberfläche zu verschaffen, die auf der verschiedenen Leitfähigkeit der Schichten für elektrische Ströme und elektrische Schwingungen beruhen, hier aber nicht weiter behandelt werden können.

Zu allem diesem gesellt sich endlich noch als neuestes Hilfsmittel das Messen radioaktiver Strahlungen, deren Stärke heute schnell und genau feststellbar ist, und die selbst in Spuren noch nachgewiesen werden können. Das Verfahren, welches darauf beruht, daß sich in den verschiedenen Schichten wechselnde Mengen radioaktiver Substanz befinden, hat, obgleich noch in der Entwicklung begriffen, doch schon zu vielversprechenden Erfolgen geführt.

Neben den Folgerungen, die der Geologe aus der äußeren Gestalt der Erdoberfläche und der Beschaffenheit zutage tretender Schichten zu ziehen vermag, steht also ein großer wissenschaftlicher Apparat von Verfahren zur Verfügung, die lediglich durch Messungen auf der Erdoberfläche wichtige Rückschlüsse über den Aufbau des Erdinnern zu ziehen gestatten.

Saben die Vorarbeiten unter sinngemäßer Anwendung der einen oder anderen Methode ergeben, daß in dem untersuchten Grubenfelde genügend bauwürdige Kohle zu erwarten steht, so kann nach Erfüllung der rechtlichen Förmlichkeiten das Schürfen beginnen. Nach dem Preussischen Berggesetz ist nämlich das Schürfen wie auch die Gewinnung der Kohle dem Staate

vorbehalten; dieser erteilt jedoch auf Antrag die Schürferlaubnis. Wird der Schürfende fündig, so legt er auf den Fund Mutung ein, d. h. er beantragt beim Oberbergamt die Verleihung des Bergwerkseigentums für das betreffende Feld, welche alsdann im Sinne einer Art Pachtvertrag ausgesprochen wird, der dem Staate einen erheblichen Einfluß auf den Betrieb sichert.

Das Schürfen besteht in seiner einfachsten Form im Herstellen von Gräben an solchen Stellen, wo ein Flöz unmittelbar unter der Erdoberfläche vermutet wird. Wird das Deckgebirge (das über dem Flöze liegende Gestein) mächtiger, so bedient man sich eines Schürffschachtes, dessen Wände durch zusammengebogene Äste oder durch Auskleidung mit Holz vor dem Einsturz bewahrt werden. Im Gebirge zieht man oft vor, von den Hängen aus Stollen vorzutreiben, die insbesondere den Vorteil einer leichten Ableitung etwaiger Wasserzuflüsse für sich haben.

Da in alten Kulturländern die nahe der Oberfläche liegenden Bodenschätze meist längst gehoben sind, andererseits aber Stollen in Ebenen nicht in Frage kommen, so erfolgt heute die Erschließung der meisten Lagerstätten durch Tiefbohrungen. Nun ist allerdings das Ruhrkohlenrevier bereits so durchforstet, daß nach Kenntnis des Verfassers im Augenblicke keine Schürfbohrung auf Kohle steht. Da Bohrarbeiten aber beim Schachtabteufen sowie bei der Hereingewinnung der Kohle eine ungemein wichtige Rolle spielen, so wollen wir uns mit ihrem Wesen doch ein wenig vertraut machen.

In geringen Teufen (innerhalb 100 m) und bei mildem „Gebirge“ (Gestein) kommt man mit verhältnismäßig einfachen Mitteln aus: unter einem Dreibein hängt an einem über eine Rolle geführten Seile die Bohrstange, die an ihrem unteren Ende den eigentlichen Bohrer trägt. Ist besteht dieser aus der sogenannten Schappe, Abb. 6, die den mit der unteren, gewundenen Scheide losgelösten Bohrschmand in sich aufnimmt und deshalb bisweilen mit einem Ventil versehen ist. In angemessenen Zeiträumen wird der Inhalt durch Hochziehen des Gestänges zu Tage gefördert und gibt dort Kunde von der Natur der jeweils durchfurnenen Schichten. Das Drehen der Bohrstange erfolgt mittels Krückels, einer oben am Gestänge angreifenden Querstange, von Hand. In dem Maße, wie das Bohrgestänge mit zunehmender Teufe der Bohrung absinkt, wird es oben durch Aufschrauben von Stangen verlängert.

Eine etwas andere Anordnung verlangt das stoßende Bohren, welches bei sandigem, wasserreichem Gebirge bevorzugt wird. Hierbei hängt das Bohrgestänge an dem einen Arm eines kräftigen doppelarmigen Hebels, an dessen anderem Arme die Bohrmannschaft angreift und durch Aufundab-bewegen des Hebels wie bei einer Handfeuerspritze die stoßende Bewegung des Bohrgestänges bewirkt. Das untere Ende des Gestänges trägt hierbei einen sogenannten Ventilschneider, ein unten zugespitztes Stahlrohr, das nahe der unteren Öffnung wie die Ventilschappe mit einem Klappventil ausgerüstet ist, das den eingedrungenen Sand im Zurückfließen hindert.

Wächst die Teufe über ein gewisses Maß hinaus, so können die Gestängelasten nicht mehr von einem einfachen Bockgestell aufgenommen werden außerdem ist zur Vermeidung von Zeitverlusten erwünscht, daß für die Zerlegung und Zusammenfügung des Bohrgestänges beim Aufholen und Niederlassen sowie zur Verlängerung bei fortschreitender Bohrung möglichst lange Stangen oder sogar ganze Stangenzüge zur Anwendung kommen. Man bedient sich daher eines hohen, kräftigen Gerüsts in Form eines Bohr-

turmes, Abb. 7<sup>1)</sup>). Dieser enthält, da bei Bohrungen über 100 m der Antrieb durch Menschenkraft zu kostspielig wird, meist eine Lokomobile, die beim stoßenden Bohren den Dampf für einen an die Stelle der Mannschaft tretenden Dampfzylinder liefert oder das drehende Bohren mittels einer Riemenübertragung übernimmt.



Abb. 6. Ventil-  
schappe d. Deutschen  
Tiefbohr-A.-G.



Abb. 10. Frei-  
fallapparat  
von Fabian.



Abb. 8. Bohrmeißel.

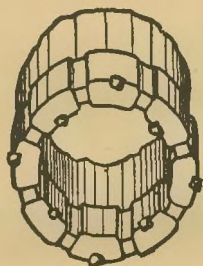


Abb. 12. Diamant-  
bohrkrone  
von Winter.



Abb. 9. Rutsch-  
schere nach  
Faucke.

Wird das Gebirge fester, so versagt der Ventilbohrer und wird durch Bohrmeißel, Abb. 8, der verschiedensten Form abgelöst die man aus allerbestem Stahl herstellt, um sie möglichst wenig zum Schärfen auswechseln zu müssen. Damit die Schneide beim Stoßen nicht eine Spalte herstellt, in der sie sich schließlich festklemmt, wird der Meißel zwischen den einzelnen Stößen durch den Rückelführer umgelegt (gedreht).

<sup>1)</sup> Ein Teil der Abbildungen dieses Abschnittes ist nach dem Buche von Banfen: „Tiefbohrwesen“ angefertigt worden.



Je länger das Gestänge wird, um so mehr knickt es beim Stoßen unter seinem Eigengewicht ein, beschädigt die Bohrlochwandung und läuft Gefahr, durch Bruch empfindlichen Aufenthalt und erhebliche Betriebschwierigkeiten zu verursachen. Man vermeidet diesen Übelstand durch Anwendung einer Rutschschere, Abb. 9. Der Teil c dieser Schere ist gegenüber b, welches am unteren Ende des Bohrgestänges mit dem Gewinde a festgeschraubt ist, beweglich und trägt unter Zwischenschaltung einer Schwerstange, des bis 1000 kg wiegenden Bohrbärs, den Meißel. Geht das Gestänge aufwärts, so wird c, das sich gegenüber b in seiner tiefsten Stellung befindet, mit angehoben. Beim Niedergang stößt zunächst der vom Bohrbär belastete Meißel



Abb. 7. Bohrturm der Internationalen Bohrgesellschaft.

kräftig auf, Teil c bleibt also ebenfalls stehen; Teil b dagegen bewegt sich, an c entlang gleitend, mit samt dem Bohrgestänge noch ein Stückchen ungehindert weiter nach unten. Bevor das obere Ende des Schlitzes auf c auftrifft, setzt die Aufwärtsbewegung des Gestänges ein, in deren Verlaufe c von b wieder erfaßt und mit aufgehoben wird usw. Der große Fortschritt dieser Vorrichtung beruht demnach darauf, daß das Gestänge nur auf Zug beansprucht ist, daß also keine Knickgefahr mehr besteht.



Vielleicht erkennt aber der nachdenkende Leser auch bereits die Unvollkommenheit, welche diesem sonst sehr brauchbaren Gezähstück noch anhaftet: es kann sich ja doch der Meißel nicht schneller abwärts bewegen als das Gestänge! Bei größeren Teufen sind aber dessen Massen so erheblich, daß man ihm große Geschwindigkeiten nicht zu erteilen vermag; die Stoßwirkung bleibt also verhältnismäßig gering. Sie ist wesentlich besser beim Freifallapparat, Abb. 10. In der mit dem Gestänge verschraubten, geschlittenen Hülse a ist das Stück b verschiebbar, an das sich nach unten wieder der Bohrbär mit dem Meißel anschließt. Das mit b fest verbundene, durch den Schlitz geführte Querstück c begrenzt diese Bewegung nach oben und unten hin. Der Schlitz hat oben links und unten rechts je eine Kaste. Die letztere hält c beim Einlassen des Gestänges in seiner tiefsten Lage fest und ist für den eigentlichen Bohrvorgang belanglos. Das Bohren selbst geschieht nun wie folgt: beim Aufwärtsgang liegt c in der oberen Kaste, der Meißel macht also die Gestängewegung mit. In der Bewegungsumkehr wirft der Krückelführer über Tage durch eine heftige Drehung c aus seiner Kaste seitlich heraus, b fällt aus etwa 50 cm Höhe herab, und der Meißel schlägt mit voller Wucht auf. Das langsamer nachkommende Gestänge schiebt die Hülse a an c entlang, bis durch eine Drehung am Krückel c wieder von der oberen Kaste erfasst wird und das Spiel von neuem beginnen kann. Da der entstehende Bohrschmund bei der Meißelbohrung sehr bald die Wirkung der Schneide hemmt, so muß alle 60 bis 80 cm das ganze Gestänge aus dem Loche herausgezogen und der Schlamm mit einer löffelartigen Vorrichtung zu Tage gefördert werden. Dieses mühsame und zeitraubende Gestängefördern ist ein Übel, an dem alle bisher besprochenen Verfahren kranken.

Da zeigte im Jahre 1872 ein Zufall den zu beschreitenden Weg: bei der Erbohrung einer Springquelle beobachtete man, daß der aufsteigende Wasserstrom den Schwund mit herauspülte. Die Wirkung des Meißels auf der nun stets sauberen Bohrlochsohle vergrößerte sich dabei auf das Zehnfache. Was lag jetzt näher, als einen künstlichen Wasserstrom durch das nunmehr hohl ausgepülte Gestänge unter entsprechender Abänderung der bereits besprochenen Apparate bis auf die Bohrlochsohle zu leiten? Die hierbei oben ausfließende „Trübe“ gab durch ihre Beschaffenheit fortlaufend Kenntnis von der Art der gerade durchsunknen Schichten. So leistungsfähig dies Verfahren auch war, die Technik blieb nicht stehen, denn die Praxis forderte immer größere Bohrleistungen: wenn in einem Felde Schürfbohrungen seitens mehrerer Bewerber angelegt wurden, so konnte der zuerst sündig werdende vor den anderen Mutung einlegen; ihm wurde also das Bergwerkseigentum verleben, und die anderen hatten das Nachsehen. Daher entwickelte sich oft ein heißer Bohrkrieg, der infolge der leicht eintretenden Zwischenfälle — Stangenbruch usw. — bisweilen einen äußerst spannenden Verlauf nahm. So schuf das Bedürfnis in dem sogenannten Schnellschlagbohrverfahren ein besonders leistungsfähiges Hilfsmittel. Es beruht darauf, daß die zwar mit kleinem Hube aber großer Schlagzahl auf und ab bewegte Bohrstange mit dem Meißel federnd verbunden ist. Die Wirkung kann mithin den bekannten mechanisch angetriebenen Federhämmern verglichen werden; die Leistung ist außerordentlich.

Kommen wir jedoch noch einmal auf das drehende Bohren zurück! In vielen Fällen ist es erwünscht, das durchsunkene Gestein nicht nur in sein zerriebener Form zu erhalten, sondern sich gewissermaßen ein klares Schnittbild zu verschaffen, an dem man nicht nur die Struktur der Schichten, sondern selbst die Größe und Richtung des „Einfallens“ (des Winkels, den die Schichtlage mit der Wagerechten bildet) feststellen kann. Nimmt man

als Bohrer ein unten gezähntes Stahlrohr R, Abb. 11, so bleibt beim drehenden Bohren innerhalb des Bohrloches B ein Kern K auf der Bohrlochsohle stehen. Sobald der Kern die gewünschte Länge erreicht, wird er abgebrochen und mit dem Rohr zusammen nach oben gebracht. Hat man vor dem Abbrechen eine Magnetnadel oder besser einen Kreiselkompaß an dem Kern befestigt und dann die Nadel durch eine sinnreiche Vorrichtung in ihrer Lage festgelegt, so kann man über Tage nachträglich ermitteln, wie der Kern im Bohrloche geseffen hat, vermag sich also, wie die Abbildung veranschaulicht, auch ein zutreffendes Bild von der Lage der Schichten in den einzelnen Teufen zu machen.

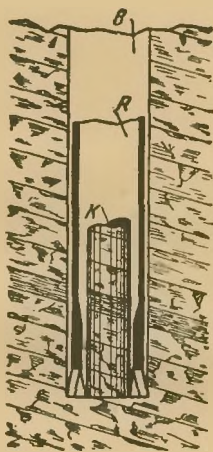


Abb. 11. Kernbohren mit Stahlkrone.

In hartem, feinkörnigem Gebirge führt die Diamantbohrung am raschesten zum Ziel; für große Teufen kommt sie sogar ausschließlich in Frage. Die mit Diamanten besetzte Bohrkrone, Abb. 12, liefert unter besonders günstigen Verhältnissen Kerne bis zu 90 m Länge; übliche Kerndurchmesser liegen zwischen 100 und 25 mm, doch können auch wesentlich stärkere Kerne sowie solche bis unterhalb 12 mm noch erbohrt werden. Der Preis eines Sazes von 12 Diamanten für eine größere Krone — es handelt sich hierbei nicht um Juwelierware, sondern um Steine von dunkler Färbung, sogenannte Karbons — beträgt immerhin etwa 10 000 Goldmark; Verlust oder Zerstörung einer solchen Krone ist also für den Betroffenen äußerst schmerzlich!

Wenn im Rahmen dieses Aufsatzes ein Überblick über die Verfahren für das Auffuchen von Lagerstätten geboten wurde, so kann diese Darstellung natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen. Der Zweck dieser Zeilen ist vielmehr, den Leser mit den Grundzügen der einschlägigen Arbeits-

weisen bekannt zu machen und den hohen Stand ihrer Durchbildung wenigstens anzudeuten. Das Tiefbohren ist ja heute weit über den Rahmen eines handwerklichen Könnens hinaus längst zu einer Wissenschaft entwickelt. Das Bohrloch von Czuchow in Oberschlesien, welches bis vor kurzem <sup>1)</sup> mit über 2240 m Tiefe das tiefste der Welt darstellte, ferner Bohrleistungen von 10 m in der Stunde bei Schnellschlagbohrung und endlich, um nur wenig anzuführen, die geradezu verblüffenden Aufschlüsse durch die neuzeitlichen Meßverfahren — das alles sind Triumphe einer bis ins kleinste durchgearbeiteten, unermüdlich geförderten und verbesserten Technik, die jeden Denker mit hoher Bewunderung erfüllen müssen, und die in Wahrheit verdienen, daß wir eine Mußestunde geopfert haben, um uns ein wenig in der Bohrkunst und unter den anderen Aufschlußarbeiten umzusehen.

---

<sup>1)</sup> Inzwischen haben amerikanische Bohrungen bei Clarksburg und Fairmont noch größere Tiefen erreicht (2261 und 2310 m).



## Das Abteufen von Schächten.

Zwar gilt zumeist das Sprichwort: „Aller Anfang ist schwer“. Beim Schachtabteufen aber ist es umgekehrt, gerade der Anfang bietet die geringsten Schwierigkeiten. Mit Spaten, Schaufel und Kreuzhacke sind die ersten Kubikmeter bald hinweggeräumt. Trifft man auf festes Gestein, so beginnt die Sprengarbeit. Von Hand oder besser und wirtschaftlicher mit Druckluftbohrhämmern werden symmetrisch zur Schachtmitte in kranzartiger Anordnung auf meist drei Kreisen zahlreiche Bohrlöcher a, b, c, Abb. 13, angefeßt; die Sprengschüsse des Kranzes a sollen die Schachtmitte nach oben kegelförmig ausheben, während einzelne, um die Mitte vorgesehene Schüsse z eine bessere Zerkleinerung der Gesteinsmassen bewirken sollen. Sind die Sprengpatronen in die Bohrlöcher eingeführt, so muß der im Bohrloche noch freibleibende Raum, etwa zwei Drittel der Länge, zur besseren Ausnutzung der Sprengkraft und Erzielung einer einwandfreien Explosion mit „Besatz“ versehen, d. h. mit Lehm oder Letten vollgestampft werden; andernfalls be-

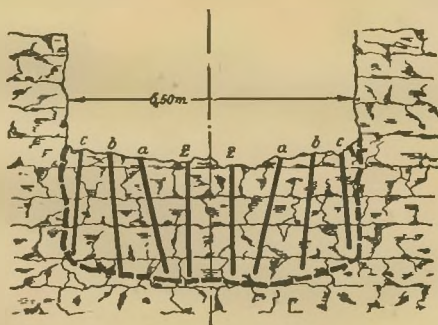


Abb. 13. Anordnung der Schüsse beim Schachtabteufen.

steht die Gefahr, daß die Schüsse „auskochen“: sie verbrennen statt zu explodieren und bilden hierbei besonders giftige Nachschwaden. Sind die vorher eingebrachten Zünder alle mit dem Zündkabel verbunden, so fährt die Mannschaft aus, und das Abtun der Schüsse erfolgt von Tage aus auf elektrischem Wege. Zur Beseitigung der stark kohlenoxydhaltigen, also sehr giftigen



Explosionsgase werden von oben her durch eine Rohrleitung frische Wetter, d. i. Frischluft, auf die Schachthohle geblasen. Dann fährt die Mannschaft wieder in demselben eisernen Küssel ein, mit dem nachher das etwa nach der gestrichelten Linie unserer Abbildung abgelöste Gestein zutage gefördert wird. Der Antrieb der Fördermaschine erfolgt je nach den Verhältnissen elektrisch oder mit Dampf. Zur Aufnahme der erforderlichen Vorrichtungen und Maschinen erhebt sich über dem Schachte ein turmartiges Fördergerüst mit den nötigen Nebenräumen, das aus Holz errichtet zu werden pflegt und später durch das endgültige eiserne Schachtgerüst ersetzt wird.

Damit die Mannschaften auf der Schachthohle nicht durch Nachfall gefährdet werden, ist in den meisten Fällen eine Sicherung der Schachthöhe, d. i. der Schachtwandungen, durch Ausmauern oder Verkleiden mit Eisenbeton erforderlich, eine Arbeit, die von einer besonderen, an Seilen aufgehängten Arbeitsbühne aus vorgenommen wird. In Fällen erheblicher Wasserzuflüsse erfolgt die Abdichtung durch Einbringen einer Küsselage, eines aus kräftigen, durch Rippen verstärkten Gußeisenplatten, den sogenannten Lübbings,

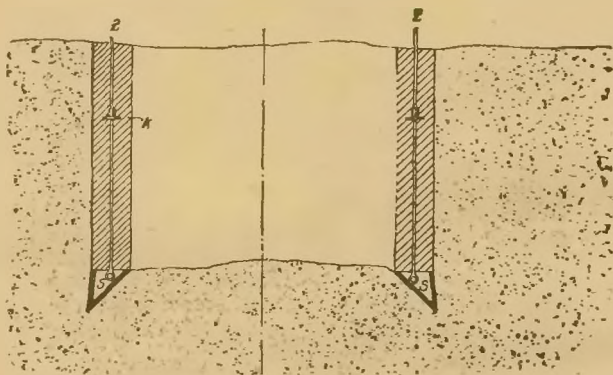


Abb. 14. Niederbringen eines Senkkörpers.

bestehenden Eisenpanzers. Das während des Baues eindringende Wasser wird durch Pumpen oder die mächtigen, zylindrischen, unten mit Einlaufklappen versehenen Gefäße einer Wasserziehvorrichtung gehoben. Falls die Arbeiten durch Wasser nicht erheblich gestört wurden, sind bei der geschilderten Arbeitsweise Abteufleistungen bis zu 120 m im Monat unter besonders günstigen Umständen erreicht worden, während im allgemeinen 30 bis 40 m als normal anzusehen sind. Wegen dieser hohen Leistungen und der vergleichsweise niedrigen Kosten versucht man dieses Verfahren möglichst lange beizubehalten. Nicht selten aber erfolgen Wassereinträge von solcher Mächtigkeit, daß das Wasser wie ein Sturzbad in den Schacht fällt. Das gewaltige Brausen der Wassermassen verbindet sich mit dem Getöse der schwer arbeitenden Pumpen zu starken Eindrücken: „Es freue sich, wer da atmet im rosigen Licht!“ möchte man dann mit Schillers Taucher ausrufen; denn wirklich: „da unten aber ist's fürchterlich!“

Oft gelingt es, das aus künftigen Gebirge hereindringende Wasser durch Einspritzen von Zementbrei unter hohem Druck abzdämmen. Der Zementbrei füllt hierbei alle Spalten aus und bildet nach dem Erhärten



einen wirksamen Abschluß. Bismellen aber werden die Zuflüsse so stark, daß die Pumpen ihrer nicht mehr Herr werden können; die geschilderten Arbeiten auf der Schachthohle werden dann unmöglich, und es bleibt nichts anderes übrig, als den Schacht ersaufen zu lassen und seine Zuflucht zu anderen Verfahren zu nehmen, die uns später beschäftigen sollen.

Vorerst sei einer Arbeitsweise gedacht, die auch in trockenem Gebirge Anwendung finden kann, sofern dieses hinreichend milde, also beispielsweise von sandiger Beschaffenheit ist, des sogenannten Senkschachtverfahrens. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß die Schachtauskleidung im ganzen als sogenannter Senkkörper teils durch ihr eigenes Gewicht, teils durch Druckwasserpresse in das Erdreich getrieben wird, Abb. 14. Dem aus Mauerwerk, Eisenbeton, gußeiserner Kivelage oder einer Verbindung der letzteren mit

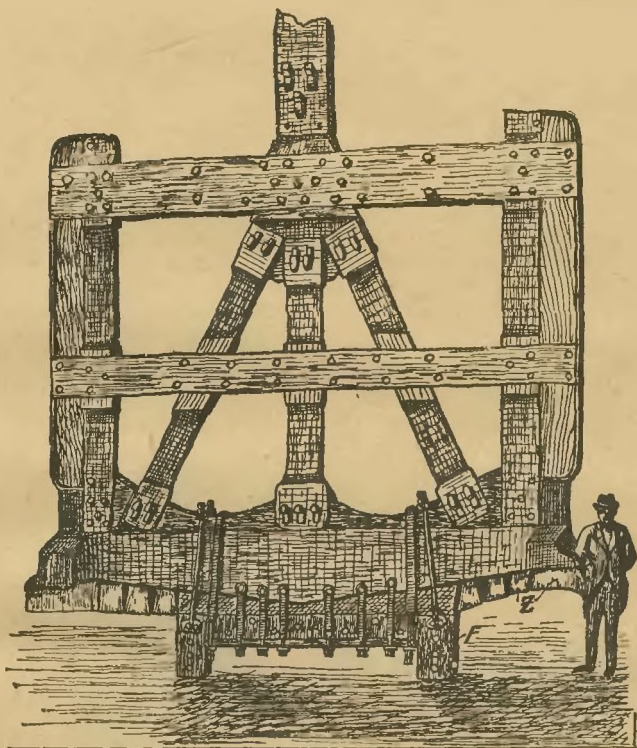


Abb. 15. Großer Schachtbohrer nach Kind-Chaudron, System Haniel & Lueg.  
Nach Riemer: Das Schachttaufen.

Mauerwerk bestehenden Senkkörper K wird durch einen zugespitzten gußeisernen Schneidshuh S das Vordringen erleichtert. Das innerhalb des Senkkörpers befindliche Gebirge wird in demselben Maße, wie der Senk-

körper absinkt, durch Handarbeit auf der Sohle gelöst, sofern diese trocken gehalten werden kann, oder andernfalls „im toten Wasser“ mittels Greifbagger oder Sackbohrer gewonnen und zutage gefördert. Der Sackbohrer, ein eigenartiges Gerät, das bis zu erstaunlichen Abmessungen hergestellt wird, fällt das von einer oder zwei gezähnten Schneiden abgehobene Fördergut durch die Drehbewegung des Bohrers sogleich in einen mächtigen, hinter der Schneide angeordneten Sack, in dem es nach oben gebracht wird. Sobald der Senkkörper infolge der zunehmenden Reibung nicht mehr tiefer gedrückt werden kann, treibt man innerhalb dieses ersten Körpers einen zweiten vor, wobei der erste, der zu diesem Zwecke mit durchgehenden eisernen Zugstangen *Z* versehen ist, oben mit einem kräftigen Eisenkranz als Widerlager ausgestattet wird, gegen das sich die hydraulischen Pressen nach Niederdrücken des zweiten Senkkörpers abstützen. Auf diese Weise vermag man mehrere Senkkörper ineinander zu schachteln und absatzweise tiefer zu bringen, wobei sich natürlich der Schachtdurchmesser jedesmal entsprechend verringert. Ist man so in wassertragende, d. h. wasserundurchlässige Schichten vorgedrungen, so wird der Schacht gesümpft und wie gewöhnlich weiter abgeteuft.

Ein Verfahren, das für solche Fälle besonders durchgebildet ist, in denen nach Durchsinken festen, wasserführenden Gebirges wassertragende Schichten zu erwarten stehen, ist das Schachtbohrverfahren nach *Rind-Chaudron*. Hierbei wird das stoßende Bohren, wie es schon im vorigen Aufsatz behandelt wurde, gewissermaßen ins Große übertragen. Mit einem mächtigen, unten mit scharfen Schneidzähnen *Z* versehenen Bohrer, Abb. 15, wird der Schacht in seinem vollen Querschnitte erhöht. Zur besseren Führung des gewaltigen Werkzeuges pflegt man mit einem kleineren, aber immer noch recht ansehnlichen Bohrer ein Loch vorzuarbeiten, das in seinem Durchmesser der Breite der Führung *F* entspricht. Die Bohrer hängen unter Zwischenschaltung einer Rutschschere oder eines Freifallapparates (vgl. vorhergehenden Abschnitt Seite 20) an einem hölzernen Gestänge und zertrümmern das Gestein durch die Stoßwirkung der Zähne. Natürlich muß der Bohrer nach den einzelnen Stößen umgesezt, d. h. etwas gedreht werden, damit er den vollen Schachtquerschnitt bearbeitet und sich nicht festklemmt. Der entstehende Bohrschlamm wird von Zeit zu Zeit mit dem „Löffel“ einem mächtigen Ventilbohrer, heraufgezogen.

Die gesamte Bohrarbeit, die über Tage einen sehr kräftigen Bohrturm erfordert, vollzieht sich im toten Wasser und erfolgt zunächst ohne Verkleidung der Schachttöße, hat also standhaftes Gebirge zur unerläßlichen Voraussetzung. Erst wenn man bis in die wassertragende Schicht vorgedrungen ist, schreitet man zur Sicherung und Abdichtung der Schachtwände. Hierbei bedient man sich nun eines sehr eigenartigen, äußerst sinnreichen Verfahrens:

Über Tage werden unter Zwischenschaltung abdichtender Bleistreifen gußeiserne Schachtringe derart aufeinander geschraubt, daß die schon oben erwähnte Rüvelage entsteht. Da kein Bohrerüst die gewaltigen Eisenmassen einer vollständigen Rüvelage zu tragen vermöchte, so setzt man zunächst nur wenige Ringe aufeinander und schließt das so entstandene Rohr durch einen Boden nach unten hin ab, wodurch ein schwimmfähiger Hohlkörper entsteht, also eine Entlastung des Gestänges eintritt. Zu unterst, also noch unterhalb des Bodens, ist eine sogenannte Moosbüchse angeordnet, die nach Art der bekannten Stopfbüchsen an Maschinen die Abdichtung gegen das wassertragende Gebirge übernehmen soll und dadurch wirksam wird, daß die Rüvelage Säule sich auf die Schachtsohle aufsetzt und durch ihr Gewicht die Moospackung gegen den Schachtstoß preßt. Entsprechend dem Absinken der an Stangen hängenden Rüvelage wird diese oben durch Aufsetzen weiterer Ringe verlängert. Sobald die vollständige Rüvelage eingebracht ist, was

unter Einlassen von Wasserbalast in den Schwimmkörper vor sich geht, tritt die Moosbüchse in Wirksamkeit und übernimmt die Abdichtung. Jetzt wird der zwischen den Schachtstößen und der Kivelage in einer Stärke von etwa 25 cm verbliebene ringsförmige Hohlraum durch Einfüllen von Beton ausgefüllert. Dadurch entsteht eine wirksame Abdichtung gegen das wasserführende Gebirge. Nach einer reichlich bemessenen Zeit für das Abbinden und Erhärten wird der Schacht gesümpft, der Kivelageboden ausgebaut und das Abteufen unter Anwendung der gebotenen Vorsicht fortgesetzt. Die Leistungen sind entsprechend den großen Schwierigkeiten nur gering und bewegen sich in der Regel zwischen nur 2 bis 5 Metern im Monat.



Abb. 16. Anordnung der Bohrlöcher eines Gefrierschachtes.  
Nach Riemer: Schachtabteufen.

Es wurde schon erwähnt, daß das Schachtbohrverfahren nach Rind-Chaudron nur in standfestem Gebirge anwendbar ist. Es fehlt demnach noch eine Abteufsmethode, die sowohl in standhaftem Gestein entsprechend Rind-Chaudron als auch in lockerem Gebirge entsprechend dem Senkschachtverfahren brauchbar ist, wenn eine Wältigung der zuzuführenden Wasser nicht möglich ist. Die hier klaffende Lücke wird durch das Gefrierverfahren geschlossen, das auch bei schwierigen Gründungsarbeiten vielfach angewendet wird und 1883 von Pötsch in Wschersleben erfunden wurde. Es beruht auf dem eigenartigen Gedanken, den Schacht innerhalb eines Frostkörpers abzteufen, den man durch Niederbringen eines Gitters von Gefrierrohren um den geplanten Schachtraum herstellt. Das Abteufen geht demnach unter



dem Schutze einer Eiswand vor sich, der man eine Stärke von 3 bis 4 Metern zu geben pflegt.

Aus Abb. 16 ist ersichtlich, wie die Bohrungen um den zukünftigen Schachtquerschnitt von 6 m Durchmesser herum in gleichmäßigen Abständen von rund einem Meter angeordnet sind. Die schwarz ausgefüllten Kreise zeigen die Lage des Bohrlochtieffsten in einer Teufe von 130 Metern. Da einige Bohrlöcher erheblich aus dem Lot gekommen sind, wurden im vorliegenden Falle drei Ersatzlöcher A, B, C niedergebracht, um den sicheren Zusammenhang der Frostmauer nicht in Frage zu stellen. Allein diese vorbereitenden Arbeiten, bei denen fast 5 Kilometer Bohrlöcher herzustellen waren, dürften bei einem erforderlichen Zeitaufwand von rund anderthalb Jahren an Kosten mindestens eine Viertelmillion Goldmark verschlungen haben! Bedenkt man ferner, daß das Gefrierverfahren außer den zum eigentlichen Schachtabteufen erforderlichen Vorrichtungen noch über Lage eine leistungsfähige Kälteanlage erfordert, so bekommt man einen Begriff von dem wirtschaftlichen Wagnis einer solchen Unternehmung, deren Durchführung eine kühne, kapitalkräftige Hand verlangt.

Da die Technik der Kälteerzeugung weiten Kreisen wenig bekannt ist, so mag uns ein Streifzug in dieses Gebiet den zum Verständnis des Folgenden erforderlichen Einblick verschaffen.

Die Erzeugung von Kälte beruht auf der Eigenschaft verdichteter Gase sich bei der Entspannung (Expansion) abzukühlen, wie ja umgekehrt bei der Verdichtung (Kompression) eine Erwärmung stattfindet. Das hört sich zwar recht einfach an; dennoch sind zur Durchführung des Kühlprozesses drei Kreisläufe erforderlich, welche einzeln betrachtet und scharf auseinander gehalten werden müssen. Es sind dies die Kreisläufe des Kälteerzeugers, des Kühlwassers und des Kälteträgers.

Der Kreislauf des gasförmigen Kälteerzeugers, für den Kohlenäure oder Ammoniak am geeignetsten ist, vollzieht sich wie folgt: Durch die Saugventile eines mittels Elektromotors oder Dampfmaschine angetriebenen Kompressors (Gasverdichters) wird beispielsweise Kohlenäure angefaugt, dann durch den Kolben auf etwa 9 Atm. zusammengepreßt und dadurch gleichzeitig um fast  $100^{\circ}$  erwärmt. Zur Ableitung dieser unerwünschten Wärme durchströmt das Gas eine wassergekühlte Rohrschlange, wobei die Temperatur bis auf etwa  $16^{\circ}$  erniedrigt wird. Das Gas fließt dann durch ein Drosselventil in eine zweite Rohrschlange, die mit den Saugventilen des Kompressors in Verbindung steht, und expandiert beim Durchgang durch das Drosselventil von 9 auf etwa 0,2 Atm. Gleichzeitig mit dieser Expansion erfolgt eine bedeutende Abkühlung bis auf einige dreißig Grad unter Null hinab. Die so erzeugte Kälte — wir wollen uns das der Einfachheit halber einmal so vorstellen —<sup>1)</sup> wird von der Rohrschlange an den sogenannten Kälteträger abgegeben. Als Kälteträger wählt man eine schwer gefrierbare Flüssigkeit — meist Chlormagnesiumlauge —, welche in dem Laugenbehälter die vom kalten Gas durchflossene Schlange rings umspült. Nachdem das Gas auf diese Weise den größten Teil seiner Kälte an die Lauge abgegeben hat, wird es wieder vom Kompressor angefaugt, um aufs neue verdichtet zu werden. Damit ist der erste Kreislauf geschlossen.

Der zweite Kreislauf, der des Kühlwassers, ist sehr einfach: Das bei der Abkühlung des soeben komprimierten und daher erhitzten Gases etwas erwärmte Wasser wird in einem Kühlturm oder Gradierwerk rückgeköhlt und dann in ständigem Umlauf aufs neue verwandt.

<sup>1)</sup> Vom physikalischen Standpunkte richtiger, aber weniger anschaulich müßte man sagen, daß Wärme von dem wärmeren Körper — hier demnach dem Kälteträger — auf den kälteren, in unserem Falle also auf das Glas übergeht.



Etwas umständlicher ist der dritte Kreislauf, also derjenige des Kälteträgers; er ist zugleich der einzige, der sich teilweise wenigstens unter Tage, nämlich in den Gefrierrohren, vollzieht. Der im großen Laugenbehälter gewissermaßen mit Kälte schwer beladene Kälteträger fließt mit etwa  $-20^{\circ}$  einer ringsförmig über dem abzuteufenden Schachte angeordneten Verteilungsleitung zu und fällt in dem inneren Rohre J, Abb. 17, der einzelnen Gefrierrohre bis auf den Boden hinab, um alsdann zwischen dem Rohre J und der Wandung des äußeren Rohres A wieder emporzusteigen. Hierbei gibt die

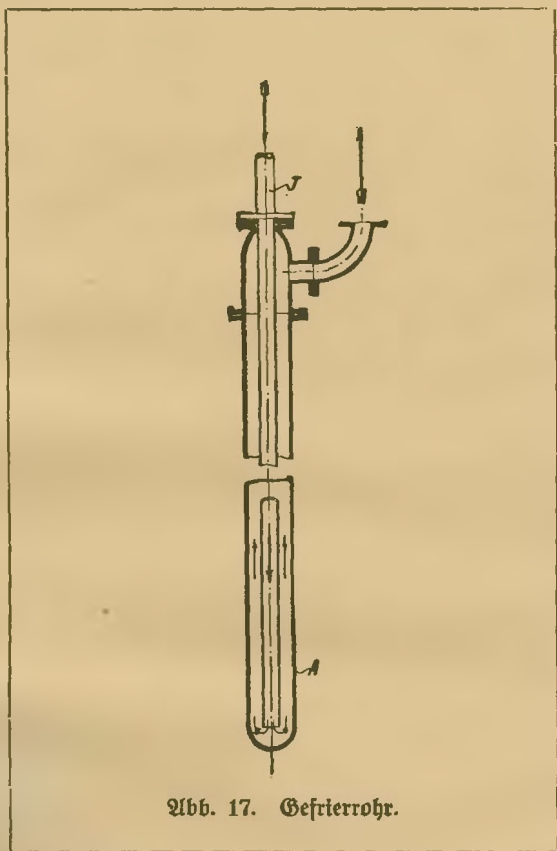


Abb. 17. Gefrierrohr.

Lauge einen großen Teil ihrer Kälte an das umgebende wasserreiche Gebirge ab, welches dadurch zunehmend vereist. Mit etwa  $-15^{\circ}$  strömt alsdann der Kälteträger aus den einzelnen Gefrierrohren einer Sammelleitung zu, welche in den Laugenbehälter mündet. So erfolgt fortlaufend erneute Abkühlung, so daß also hiermit auch der letzte der drei Kreisläufe vollkommen in sich geschlossen ist.

Dem Leser, der sich durch diese etwas verzwickten Vorgänge mit Verständnis durchgearbeitet hat, kann ich jetzt tröstend versichern, daß er das Schwerste überstanden hat; denn jetzt sieht unser inneres Auge bereits deutlich, wie durch die Lauge in ununterbrochenem Strome Kälte in das Erdinnere verfrachtet wird. Wir glauben die Eiskrusten zu sehen, die sich um jedes Gefrierrohr legen und allmählich stärker und stärker werden. Schließlich berühren sich die einzelnen Frostzylinder: die Eismauer ist geschlossen. Aber noch ist sie zu schwach. Langsam nur frißt sich die Kälte nach außen weiter; schneller dagegen dringt sie nach innen vor, weil die Wärmezufuhr von den Seiten her durch den Frostpanzer unterbunden ist. Noch bevor der Kern des mächtigen Frostkörpers völlig erstarrt ist, beginnt man mit dem Abteufen, um wenigstens anfangs leichtere Arbeit zu haben.

Ist der Schacht bis ins wassertragende Gebirge hinein abgeteuft und die Abdichtung der Schachtstöße durch Lüttlings sowie die Ausfüllung des Ringraumes zwischen Schachtwandung und Kùvelage mit Beton vollendet, so wird die Kälteerzeugung eingestellt und das Abteufen auf gewöhnliche Weise fortgesetzt. Die wertvollen Gefrierrohre versucht man natürlich möglichst herauszuziehen.

Bergegenwärtigt man sich die gewaltigen Abmessungen eines solchen Frostkörpers von mindestens 12 m im Durchmesser und einer Länge, die noch über 400 m hinausgehen kann, so versteht man, daß selbst sehr kräftige Kälteanlagen zur vollständigen Durchführung der Vereisung mehrere Monate gebrauchen. Die Leistungsfähigkeit des Gefrierverfahrens kann mit etwa 10 m monatlich unter Berücksichtigung der schwierigen Verhältnisse als recht annehmbar bezeichnet werden; die Kosten wachsen mit zunehmender Teufe ganz außerordentlich.

Von eigenem Reiz ist der Gedanke, auf der Sohle eines solchen Gefrierschachtes zu arbeiten und nur durch die Wände einer Hunderte von Metern langen künstlichen Eisröhre vor dem Hereinbrechen der Wassermassen geschützt zu sein, mit denen das Gebirge rings herum, Schwimmsand vorausgesetzt, gesättigt ist wie ein vollgesogener Schwamm. Für zart besaitete Gemüter mag diese Vorstellung sogar etwas Grausiges haben; wie dem aber auch sei, in jedem Falle müssen wir dem Schachthauer besondere Hochachtung zollen, der unbekümmert um die Gefahren, die ihn ständig umlauern, seine schwere Arbeit mit der Pflichttreue verrichtet, die wir in den guten Tagen unseres schwergeprüften Vaterlandes als selbstverständlich ansehen durften. Nur zu oft leider fällt die Sense des Knochenmannes einen dieser Braven; denn wohl selten nur dürfte ein Schacht niedergebracht werden, ohne daß dieser mindestens ein Todesopfer forderte.

---



## Unter Tage.

G lückauf, Glückauf!  
Der Stelger kommt,  
Er hat sein helles Licht bei der Nacht  
Schon angezünd't.  
(Bergmannslied aus dem 16. Jahrhundert.)

„Bitte Gelsenkirchen 65 152!“

„— — —“  
„Nein, Fräulein, 3 w o und fünfzig!“

„— — —“  
„Herrn Betriebsführer Kneppmann bitte!“

„— — —“  
„Glückauf, Herr Kneppmann! Ich komme mit einer Bitte. Allgemeine Lage: Besuch von einem Duzfreunde aus Transkarbonien<sup>1)</sup>, Magister und Doktor gar, Geograph und trotz seiner Jugend bereits Kapazität auf seinem Gebiete; in bezug auf persönliche Bekanntschaft mit dem Erdbinnern aber noch durchaus jungfräulich. Könnten wir wohl diese Bildungslücke stopfen, und dürfte ich Sie bitten...“

„— — —“  
„Also dem Manne kann geholfen werden? Famos! Natürlich möchte ich Sie nicht persönlich bemühen; aber wenn Sie uns einen recht jugendfrischen und tatenlustigen Stelger mitgeben könnten: mein Freund ist auf dem besten Wege, etwas fett und kurz von Atem zu werden. Ich meine, hier wäre treffliche Gelegenheit, etwas für seine Gesundheit zu tun und ihm zugleich einen heiligen Respekt vor der Arbeit unter Tage beizubringen! — Sind wir Ihnen am Dienstag nachmittag angenehm?“

„— — —“  
„Abgemacht! Gegen 3 Uhr sind wir auf Ihrem Büro. Vielen Dank, Herr Kneppmann. Glückauf!“

„— — —“  
Zur verabredeten Stunde tauschen wir mit dem prächtigen Betriebsführer, einem wertgeschätzten Kriegskameraden von mir, Handschlag und Bergmannsgruß. Auf einem Tische liegen schon Kartenblätter bereit, auf denen die Lagerungsverhältnisse des Grubenfeldes im Grundriß und in Profilen, d. h. senkrecht durch die Erdrinde geführten Schnitten, vor Augen geführt werden. In den Profilen sehen wir, wie unterhalb des mächtigen

<sup>1)</sup> Karbon nennt der Geologe die Schichte, folge der Steinkohlenformation. Die Schergbildung „Transkarbonien“ bedeutet demnach eine Gegend, in der keine Kohle vorkommt.

Deckgebirges die Flöze abwechselnd mit Gesteinschichten bald in flacher, bald in steiler Lagerung, hier in schöner Regelmäßigkeit, dort aber des öfteren gestört angetroffen wurden. Alle diese Kohlenschichten, deren die Karbonformation des Ruhrbezirkes 70 bis 100 zählt, sind genau bezeichnet und tragen teilweise allerhand seltsame Namen, wie Dickebank, Dreckbank Wasserbank, Fettlappen, Sonnenschein, Herrenbank, Finefrau, Kreftenscheer (Krebschere!), Befriebich, Mausgatt (Mauseloch!), usw. Selbst Bismarck, Moltke u. a. haben Pate gestanden. Nicht minder beliebt sind Vornamen; und wenn auch die Beschäftigung weiblicher Personen unter Tage aus guten Gründen nicht gestattet ist, so sind doch Ida, Ernestine, Magdalene und andere Damen im „Kohlberg“ in den verschiedensten Teufen anzutreffen. Außer den Flözen sind natürlich die Grubenbaue mit ihren Schächten, Querschlügen, Grundstrecken usw. auf das genaueste verzeichnet, eine Arbeit, die nebst den zugehörigen Vermessungen von den Markscheidern ausgeführt wird und auf größeren Zechen mit unruhigem Gebirge ein vielköpfiges Büro erfordert. Die Bezeichnung Markscheider rührt von den Grubensfeldesgrenzen her, welche Markscheiden genannt werden und auf unseren Plänen natürlich ebenfalls vermerkt sind. An Hand dieser übersichtlichen Darstellungen werden wir mit dem einzuschlagenden Weg bekannt gemacht und gewinnen so einen Überblick über das unser harrende Programm: es ist, wie uns der Betriebsführer schmunzelnd versichert, äußerst lehrreich und ausgiebig. —



Abb. 18. Fördergerüst. Gesamthöhe 43,5 m. Erbaut von der Demag, Duisburg.



Nach diesen Vorbereitungen begeben wir uns in die nahe dem Fördergerüst, Abb. 18, liegende „Waschkau“ und werfen einen Blick in den Riesenraum, in dem die nach vielen Hunderten zählende Belegschaft vor und nach der Schicht die Kleidung wechselt. In fast unabsehbar langen Reihen hängt unter der Decke die an Ketten hochgezogene Kleidung, deren unbefugtes Herablassen durch Schösser verhindert wird. Anstoßend geben helle, lustige und peinlich saubere Duschräume dem schwarz aus der Grube kommenden Knappen willkommene Gelegenheit zu gründlicher Reinigung. Die Räume für Jugendliche sind abgefordert.

Wir wenden uns den Badezellen der Beamten zu und finden in unseren appetitlichen Kabinen die für uns bestimmte Grubenkleidung frisch gewaschen und wohlgeordnet am Kleiderrechen vor. Jeder schlüpft in die Grubenkleidung, fährt in eins der bereitgestellten ansehnlichen Stiefelpaare — gleich das erste paßt! — und bedeckt sein Denkgewölbe mit der schwarzen Lederkappe. Ein Griff nach dem Bergstock und hinaus unserem Führer nach, der jedem von uns in der „Lampenzelle“ eine blitzblanken Benzinflamme aushändigt!

Eine solche Lampe ist ein kleines Kunstwerk für sich. Nach der Erfindung von Davy (sprich Dewi) ist die leuchtende Benzinflamme mit einem feinmaschigen, doppelten Drahtgewebe umgeben, welches verhindert, daß die Flamme schlagende Wetter entzündet, falls etwa solche auftreten sollten! Außerdem zeigt sich an der kleingeschraubten Sicherheitslampe schon bei Anwesenheit geringer Mengen des gefährbringenden Grubengases eine Aureole über der Flamme, ein fahl leuchtender Hof, der vor den gefährdeten schlagenden Wetter warnet. Je gefährlicher der Gasgehalt ist, um so länger wird das fahl leuchtende Flämmchen, bis es bei 5% den ganzen Korb ausfüllt, um dann bei 14% gänzlich zu verlöschen. Ein Verschluß, der nur mit Hilfe eines in der Lampenzelle aufgestellten starken Elektromagneten geöffnet werden kann, verhindert das unbefugte, die ganze Belegschaft gefährdende Öffnen unter Tage. Die eingebaute Zündvorrichtung benutzt die von Taschenfeuerzeugen her bekannte funkengebende Eigenschaft eines Cer-Eisenstiftes und wird von außen betätigt. Trotz aller dieser Vorsichtsmaßnahmen bietet unter besonderen Umständen leider auch die Sicherheitslampe keinen unbedingten Schutz. Neben leistungsfähigen Puz- und Füllmaschinen erblicken wir in der Lampenzelle auch eine Akkumulatorenladeeinrichtung zum Auffüllen der ebenfalls im Gebrauch befindlichen elektrischen Grubenlampen.

Bis zum Schachte ist's nicht weit: bald stehen wir vor der vergitterten Schachöffnung und sehen gerade noch auf der einen Seite einen Förderkorb mit acht leeren Wagen in der Tiefe verschwinden. Auf der anderen Seite bewegt sich das 5 cm starke Förderseil aufwärts und hebt acht volle Wagen mit Eiszuggeschwindigkeit (20 m/sek) empor zur „Hängebank“, der Plattform, auf der wir stehen. Durch eine mittels Druckluft betätigte Schubvorrichtung — „Eisenburg“ nennt ihn die Belegschaft — werden in die drei ersten Stockwerke des mächtigen eisernen Förderkorbes je zwei leere Wagen gestoßen, welche ihrerseits die gefüllt aus der Grube gekommenen vor sich her auf die Hängebank drücken. Die vierte Abteilung bleibt für uns frei, und nach zwei Schritten hängen wir an den Drähten des Förderseiles über einem mehr als 700 m tiefen Abgrund. Die Schachttüren werden geschlossen, und der Anschläger gibt das Zeichen „Seilsfahrt“, welches dem Fördermaschinisten ankündigt, daß Menschen einfahren und die Höchstgeschwindigkeit nur 6 Meter in der Sekunde betragen darf, entsprechend immerhin noch fast der Geschwindigkeit eines Personenzuges. Im Augenblicke des Anfahrens hat man infolge der Beschleunigung das Gefühl einer plötzlichen Abnahme des Körpergewichtes, wie man es von schnell abwärts anfahrens Warenhausaufzügen her kennt. Durch den schwachen Lichtkreis

unseres Geleuchtes huschen mit gespenstlicher Elfe die „Einstriche“, Querbalken, an denen die zur Führung der Förderkörbe erforderlichen Spurlatten befestigt sind; auch erkennen wir, daß die Schachtverkleidung zunächst aus Lübbings<sup>1)</sup> besteht. Wir durchfellen also wasserführendes Gebirge. In größerer Tiefe bemerken wir gemauerte Schachtfüße (Schachtwandungen). Wiederholt sind an uns bereits mit Gedankenschnelle die elektrisch erleuchteten Füllörter der verschiedenen Sohlen vorübergeißelt. Trotz der beträchtlichen Geschwindigkeit schwebt der Korb, von leichten seitlichen Stößen abgesehen, angenehm ruhig unter mit zunehmender Tiefe immer länger und welcher werdenden Schwingungen abwärts, an dem elastischen Seile wie an einer Feder hängend. Deutlich spüren wir, wie durch den zunehmenden Luftdruck das Trommelfell nach innen gedrückt wird. Plötzlich haben wir das Gefühl, daß wir nicht mehr sinken, sondern aufwärts fahren: der Maschinist über Tage hat Gegendampf gegeben; die dadurch bewirkte Verzögerung der Bewegung löst in uns das Gefühl zunehmender Schwere aus, von dem jede beginnende Aufwärtsbewegung begleitet ist. Wir sind am Ziele; es wird hell um uns, vor dem langsam anhaltenden Korbe öffnet sich eine Gittertür, und wir stehen auf dem Füllort der 7. Sohle, 760 Meter unter Tage.

Auf den Zügen meines Freundes malt sich unverhohlenes Staunen: ein geräumiges, weiß getünchtes, hell in elektrischem Lichte erstrahlendes Gewölbe, vier Förderwagengleise nebeneinander wie auf einem kleinen Bahnhof, und auf dem einen Gleise gar ein Leerzug von bald 70 Förderwagen mit einer elektrischen Lokomotive — das hat unser Doktor offenbar nicht erwartet. Seine Stimmung wird, wie immer in solchen erhabenen Auenblicken, klassisch:

„Weißt du, wie ich mir jetzt vorkomme? Wie Odysseus: Selber in Aides Reich<sup>2)</sup> führt ihn die irrende Fahrt!“

Sein Blick ruht fragend auf einer Schicht Holzklöße, welche in das Mauerwerk des Gewölbes eingefügt ist. Wir machen uns durch eine einfache Rechnung klar, daß in dieser Tiefe, wenn man schätzungsweise ein durchschnittliches, spezifisches Gewicht<sup>3)</sup> von 2,4 für das Hangende annimmt, ein Druck von  $760 \times 2,4$  Metern Wassersäule oder 182 Kilogramm je Quadratzentimeter ausgeübt wird. Da gutes Mauerwerk nur mit rund einem Zehntel dieses Betrages belastet werden dürfte, so ergibt sich, daß der Sinn dieser Ausmauerung nur der sein kann, das unmittelbar im Hangenden liegende Gestein vor dem Hereinstürzen zu bewahren. Wo der volle Gebirgsdruck etwa wirksam wird, muß ihm die Mauerung daher ausweichen können, was durch solche elastischen Holzzwischenlagen erreicht wird. An Stelle des nachgebenden Gewölbes nimmt dann das seitlich liegende Gestein den Druck mit auf.

Der Einladung unseres Führers folgend, besteigen wir je einen Wagen des Leerzuges und jagen, von 50 PS gezogen, mit gewaltigem Rassel durch den zweigleisig ausgebauten, fast zwei Kilometer langen Hauptquerschlag, Abb. 19, der sölilig (wagerecht) durch das Gestein geführt ist und dabei eine ganze Reihe Klöße schneidet. Die Wasserfette, eine schmale, seitliche Rinne führt das wenige, der Grube zufließende Wasser dem Pumpensumpf zu, aus dem es von kräftigen, elektrisch angetriebenen Schleuderpumpen zu Tage gefördert wird, deren größte 4 Kubikmeter minutlich leistet.

<sup>1)</sup> Lübbings sind (vergleiche vorigen Abschnitt) starke gußeiserne Platten, die zu einem wasserdichten Rohr zusammengeschraubt werden können.

<sup>2)</sup> Nämlich die Unterwelt.

<sup>3)</sup> Das spezifische Gewicht ist eine Zahl, die angibt, wieviel mal ein Körper schwerer ist als die gleiche Raummenge Wasser.

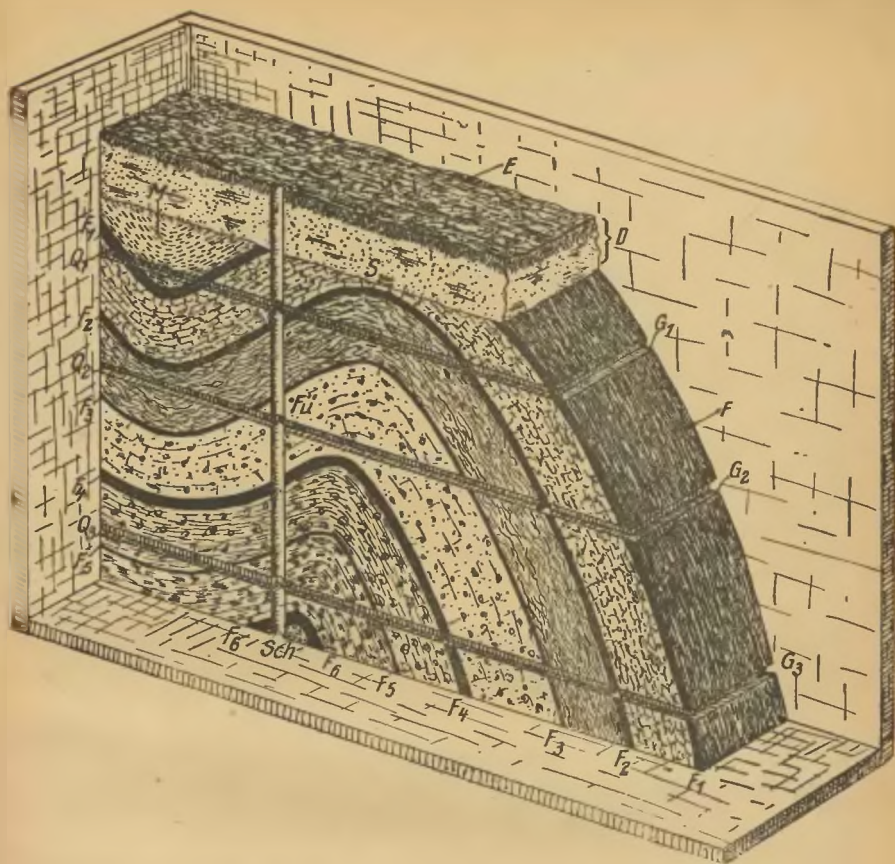


Abb. 19. Schematischer Schnitt durch einen Teil des Steinkohlengebirges. E = Erdoberfläche, D = Deckgebirge, Sch = Schacht,  $F_1$ – $F_6$  = Flöze,  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  = Querschläge, M = Mulde, S = Sattel,  $G_1$ – $G_3$  = Grundstrecken.

Gehörig durchgerüttelt, entsteigen wir unserem gerade nicht bequemen Beförderungsmittel, um das letzte Ende des noch im Vortrieb befindlichen Querschlages zu Fuß zu durchwandern. Hatte bisher ein scharfer, kühler Luftzug vom Schachte her gegen unseren Rücken geblasen, so bog dieser Luftstrom plötzlich ab, als wir die senkrecht zum Querschlag einmündende Grundstrecke, vergl. Abb. 19, seitlich liegen ließen. Vom „einziehenden Schacht“ her, durch den wir soeben eingefahren sind, strömt nämlich die gesamte Wettermenge durch unseren Hauptquerschlag, um sich dann in geregelten Teilströmen von der Grundstrecke aus über den ganzen Grubenbau zwangsläufig auszubreiten und schließlich der oberen Sohle, der sogenannten Wettersohle, zugeführt zu werden, aus der die ganze nunmehr verbrauchte Luft durch einen



Ventilator von gewaltigen Abmessungen durch den „ausziehenden“ Schacht hindurch abgefogen wird. Wo sich abgezweigte Strecken nicht ohne weiteres in die Verastelungen des Wetterstromes einbeziehen lassen, wird durch kleine Ventilatoren oder durch Druckluftdüsen eine Sonderbewetterung bewirkt, die mittels weiter Rohrleitungen, sogenannter Luttenstränge, Frischluft bis „vor Ort“<sup>1)</sup>, bis an die Arbeitsstelle selbst, bläst.

Die Bewetterung der Grube soll nicht nur der Belegschaft die zum Atmen erforderliche Luft zuführen, sondern auch die in großen Mengen infolge chemischer Vorgänge aus der Kohle entweichenden Grubengase bis zur Unschädlichkeit verdünnen und hinaus schaffen. Aber noch eine andere, sehr wichtige Aufgabe fällt dem Wetterstrom zu: die Kühlung der Grube. Da nämlich mit je 30 m Tiefe die Gesteintemperatur um rund 1° zunimmt, so würden in tiefen Grubenbauen geradezu tropische Temperaturen herrschen, die jede schwere Arbeit auf die Dauer unmöglich machen, wenn nicht ständig ein Teil dieser Wärme durch den Wetterstrom abgeführt wird. Auch für uns ist, da die Sonderbewetterung des Querschlagendes nur wenig Kühlung bringt, die Gebirgswärme schon stark spürbar. Die Mauer, welche gerade mit Hilfe eines Lehrgerüsts ein Gewölbestück herrichten, arbeiten teilweise schon halb entblößt. Auf der Stirn meines Freundes, des Doktors, zeigen sich bereits die ersten Schweißperlen. Wir kommen gerade zurecht um zu sehen, wie mit Preßluftbohrmaschinen die Löcher für die nächste Sprengung hergestellt werden. Auf dem Rückmarsche biegen wir in die Grundstrecke ein, die rechtwinklig zum Querschlag im Flöze selbst aufgefahren ist. Sie ist durch Zimmerung vor nachfallendem Gestein geschützt; hin und wieder aber sehen wir an druckhaften Stellen die starken Holzkämme wie Streichhölzer geknickt.

Plötzlich bleibt der Doktor überrascht stehen: auf dem Boden liegt — ein Apfel. Nicht von der rotbäckigen Art, die unter den Begriff Obst fällt, sondern ein Apfel zoologischen Ursprungs und von jener duftigen Frische, die an kalten Wintertagen das Entzücken einer hungrigen Sperlingschar bildet. Unser Doktor schließt sehr folgerichtig auf die Anwesenheit „mindestens eines Pferdes“. In der Tat werden in der Grube noch ein knappes Duzend Pferde beschäftigt, während für die Hauptförderung teils elektrische, Abb. 20, teils Benzol-Lokomotiven Verwendung finden, an deren Stelle besonders in Schlagwettergruben Druckluftlokomotiven in Gebrauch sind, Abb. 21, bei denen das in kräftigen Stahlflaschen mitgeführte Kraftmittel einen funkenlosen Betrieb ermöglicht. Die Auffüllung erfolgt aus einer Vorratsbatterie, die von einem über Tage stehenden Hochdruckkompressor mittels einer verhältnismäßig dünnen Leitung gespeist wird.

Küßlig ausschreitend nähern wir uns den Abbauen, um an Ort und Stelle die Hereingewinnung der Kohle zu verfolgen. Schon von fern her vernehmen wir das dumpfe, an Maschinengewehrfeuer erinnernde Tacken der Abbauhämmer und Preßlufthacken. Letztere tragen den nach der herstellenden Firma (Hauhserr, Hinfelmann & Co.) abgekürzten, den Gebrauchszweck äußerst drastisch bezeichneten Namen „Hauhinc o“, während sie vom Knappenmunde die „Sozialisierungshacken“ gekauft sind. Nachdem wir in dem steil aufgerichteten Flöz, das ein Einfallen von etwa 60° hat, auf „Fahrten“, d. h. Leitern, ein gutes Stück Höhe erklommen haben, wobei das Gestein eine wahre Hundstagsitze ausströmt, und zwischen den das Hangende abstützenden Stempeln allerhand verjüngende Kletterkünste vollführt haben, befinden wir uns mit unserem schwer schnaufenden Doktor „vor Ort“. Wir tauschen das übliche „Glückauf!“, diesen ernsten und doch so frohen Bergmannsgruß, in dem zwar das Bewußtsein drohender Gefahren leise

<sup>1)</sup> In der Bergmannsprache heißt es das Ort.



mitschwingt, den aber dennoch die Hoffnung und der Wille, alle Fährnisse zu überwinden, so fleghaft fröhlich erklingen macht. Im Scheine unserer Lampen krallt sich die Hacke in die Kohle, von der Preßluft durch eine sinnreiche innere Schlagvorrichtung vorgetrieben. Der „Hauer“ hat nur den Rückstoß abzufangen und die gelockerte Kohle loszubrechen. Diese gleitet dann infolge



Abb. 20. Elektrische Grubenlokomotive der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H.

des steilen Einfallens durch ein Rolloch von selbst in einen unter die Zapfstelle gehobenen Förderwagen.

Die Einführung der Preßluftwerkzeuge unter Tage hat die Kohlen- gewinnung erheblich verbilligt und erleichtert; sie vermag die Fördermenge

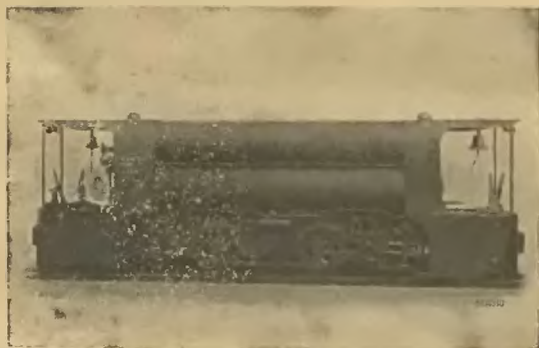


Abb. 21. Gruben-Druckluftlokomotive. Betriebsdruck 100–150 Atm. Wirkungs- bereich 6–8 km bei 40–50 Förderwagen. Spurrweite 585 mm. A. Vorsig, Berlin.

wesentlich zu steigern. Ihre Anwendung hat daher so stürmische Fortschritte gemacht, daß die Drucklusterzeugung über Tage auf sehr vielen Zechen infolge der durch den Krieg bedingten Verhältnisse nicht mit dem Verbrauch hat Schritt halten können und Neuaufstellungen starker Maschinensätze dringend erforderlich wurden.

Es ist einleuchtend, daß durch das Abbauen eines Flözes ein entsprechender Hohlraum entstehen muß, und daß schließlich auch die stärksten Stempel dem ungeheuren Gebirgsdruck nicht widerstehen können. Das Hangende bricht dann herein und füllt die Hohlräume aus. In dieser Weise ist früher auch abgebaut worden. Da sich aber hierbei oft noch nach vielen Jahren äußerst unangenehme Störungen an der Erdoberfläche bemerkbar machen, so füllt man jetzt durchweg die Hohlräume dem Fortschreiten des Abbaues entsprechend mit „Bergen“, d. h. Gestein, wieder aus und muß zu diesem Zwecke, wenn der Betrieb selbst nicht genügend Berge liefert, solche in die Grube schaffen, wobei in früheren Zeiten aufgeschüttete Halben wertvolle Dienste leisteten. Am vollkommensten wirkt der Spülversatz, bei dem durch einen Wasserstrahl mittels Rohrleitungen Sand als Versatz eingespült

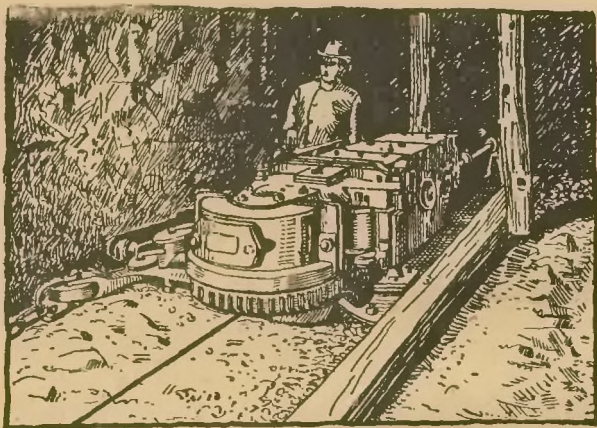


Abb. 22. Druckluft-Stangenschrämmaschine im Betrieb. Leistung etwa  $\frac{1}{8}$  m Schrämlänge minütlich bei 1,3 m Schrämtiefe.

wird. Wenn sich auch Einwirkungen auf die Erdoberfläche nicht gänzlich vermeiden lassen, so ist doch die Gewinnung der unter bebautem Gelände liegenden Kohle ermöglicht, und heute geht der Bergbau unbedenklich unter den Großstädten des Bezirkes um. Freilich erreichen die von den Zechen für Risse an Gebäuden usw. zu vergütenden „Bergschäden“ eine beträchtliche Höhe. Auch hier vor Ort folgt der Versatz dem Abbau derart auf dem Fuße, daß immer nur ein schmaler Streifen freibleibt.

Mittlerweile ist uns allen redlich warm geworden. Unserm Doktor rinnen bereits zwei Schweißbächlein von der Stirne herab. Aber mit unermüdlicher, um nicht zu sagen boshafter Behendigkeit schleppt uns unser Führer über Fahrten aufwärts und abwärts, in Aufstauen, Gesenke, Stapelschächte, zeigt uns, wie in einem Bremsberge auf schiefer Ebene der auf einem Gestell abwärts rollende Wagen mit Hilfe eines um eine Brems Scheibe gelegten Drahtseiles auf einem zweiten Gleis einen leeren Wagen hochzieht, und führt uns endlich eine mit Druckluft getriebene Stangenschrämmaschine bei der Arbeit vor, Abb. 22. Bei dieser eigenartigen Maschine stellt eine sich drehende, mit scharfen Zähnen versehene Stange unter ständi-

gem, durch Sellozug bewirkten automatischen Vorschub, Abb. 23 in dem Flöz einen langen, 1,3 m breiten Schlitz, den sogenannten Schram, her, der die Hereingewinnung der Kohle außerordentlich erleichtert. Abb. 24, die einen Flözquerschnitt in Richtung der Maschinenbewegung gesehen darstellt, läßt erkennen, wie die Schrämslange eine zwischen Oberkohle und Unterkohle lie-

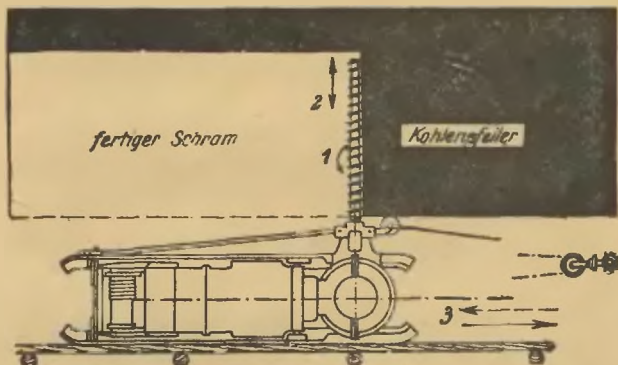


Abb. 23. Schema der Arbeitsweise einer Stangenschrämmaschine und der Führung bei Bergfahrt.

gende Gesteinschicht, das sogenannte Bergemittel, herauschneidet und auf diese Weise einer Verunreinigung der Kohle durch vorherige Beseitigung des Bergmittels vorbeugt. Neben dem Arbeitsfeld der Maschine ist noch ein Feld für die Schüttelrutsche ausgespart; es grenzt an den links sichtbaren Verfall. Eine

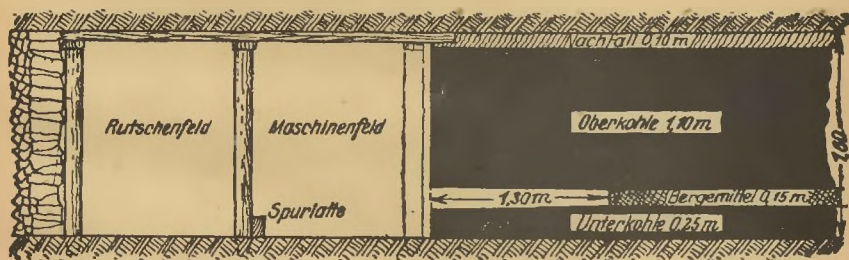


Abb. 24. Herstellung eines Schrams im Bergemittel.

solche Rutsche, Abb. 25, dient der Fortbewegung der gewonnenen Kohle, wenn die Lagerung nicht hinreichend steil ist, um das Abrutschen von selbst erfolgen zu lassen. Die Wirkung dieser mittels Preßluft in rascher Folge bewegten Blechrinne ist etwa mit der eines nur wenig schräg gestellten Buches zu vergleichen, auf dem man durch zuckende Bewegung der schrägen Fläche kleine Gegenstände entlang befördern kann, die ohne Erschütterung nicht hinabgleiten

würden. Durch Abrollen auf gekrümmten Bahnen, langsames Vorschleichen und schnelles Zurückziehen der Rinne ist die Arbeitsweise so vervollkommenet, daß es sogar möglich wäre, mit ganz geringer Steigung bergan zu fördern!

Der Lärm, den diese segensreiche Erfindung zu verüben imstande ist, wird nur noch von ihrer Fähigkeit übertroffen, Kohlenstaub in unbegrenzten Mengen zu erzeugen, ihn aufzuwirbeln und auf der feuchten Haut — heiß ist's nämlich auch hier übergenug! — einen fast unverwiltlichen Niederschlag zu bilden. Wir studieren den Mechanismus mit unheimlicher, geradezu verächtlicher Gründlichkeit.

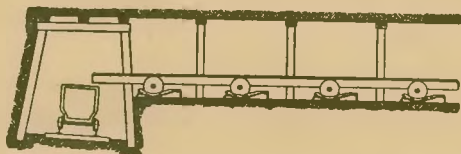


Abb. 25. Schüttelrutsche (Rollenrutsche mit Tragschalen)

Unser armer Doktor! Schon längst kämpft er einen Verzweiflungskampf gegen den Zusammenbruch seiner Haltung. Seine zarten Andeutungen, daß wir doch eigentlich schon allerhand gesehen hätten, daß man so viel Interessantes auf einmal kaum verdauen könne, und dergleichen mehr, sind wirkungslos verhallt; aber jetzt, nach fast dreistündiger kletter- und wander-sportlicher Betätigung, ist doch das reichhaltige Programm erschöpft. Ein kurzer Marsch nach dem Hauptfüllort, eine Seilfahrt von kaum  $2\frac{1}{2}$  Minuten, und der Tag grüßt uns wieder mit blendender, fast unerträglicher Helle. Unser freundlicher Führer hat sich gerade von uns verabschiedet mit der Miene eines Mannes, der mit seinem Werke zufrieden ist, und wir betreten des Doktors Zelle, des Schwergelährten. Der reckt mit schmerzlichen Gebärden seine Muskeln und beginnt leise, aber mit furchtbarem Ingrimm, zu schimpfen.

Ich erinnere mich seiner Odysseus-Gefühle zu Beginn der Grubenfahrt und frage mit undurchdringlicher Miene:

„Weißt du, wie du mir jetzt vorkommst?“

„Na, wie?“ tönt es brummig.

„Wie Maria Stuart!“

„— ?? —“

„Schön, aber unglücklich!“ Dabei halte ich ihm den Wandspiegel vor sein kohlen-schwarzes, von Schweißbächlein wie von Tränenströmen durchzogenes Gelehrtenantlitz!

Da hat er aber doch lachen müssen! Und zwar laut und herzlich.





## Ein Gang durch die Tagesanlagen einer Zeche.

**I**m Vergleich zu den vielfältig verzweigten, weithin sich erstreckenden Grubenbauen, diesen verwickelten räumlichen Gebilden, die bis in Tausen von über 1000 m hinunterreichen und sich unterirdisch kilometerweit nach allen Richtungen hinziehen, ist die Ausdehnung der Tagesanlagen eines Kohlenbergwerkes als fast verschwindend klein zu bezeichnen. Und dennoch, hält man andere gewerbliche Unternehmungen dagegen, etwa eine Maschinenfabrik, so muß es sich schon um ein recht bedeutendes Werk handeln, wenn es die Ausmaße unserer größten Zechen übertreffen soll.

Kein Wunder; denn vergegenwärtigt man sich einmal die Aufgaben, die von einem solchen Großbetriebe ständig zu erfüllen sind, so steht man vor einem wahrhaft erstaunlichen Vielerlei der verschiedensten technischen Anforderungen, deren Erfüllung ein höchst ansehnliches Aufgebot von teilweise geradezu machtvoll wirkenden maschinellen Mitteln zur Voraussetzung hat. Es ist ja nicht nur die Kohle zu Tage zu fördern, sowie Bergeverfah, Grubenholz und die für den unterirdischen Betrieb nötigen Maschinen, Geräte und Materialien in die Tiefe hinabzulassen, sondern es müssen auch zur Zeit des Schichtwechsels Hunderte von Bergleuten die Grube verlassen und andere Hunderte wieder einfahren können. Ferner muß für die gesamte Belegschaft Umkleideraum nebst Kleiderablage vorhanden sein, für jeden Mann muß eine Sicherheitslampe bereitgehalten und instandgesetzt werden, und nach der Schicht muß eine gründliche körperliche Reinigung erfolgen können. Alles das erfordert ausgedehnte bauliche Anlagen. Weitere umfangreiche Gebäude nehmen die Maschinensäle auf, welche das unterirdische Reich mit Frischluft, Druckluft und elektrischer Energie versorgen, und in mächtigen Kesselhäusern wird der zum Betriebe erforderliche Dampf erzeugt. Wieder andere Bauten dienen der Aufbereitung der Kohle, ihrer Verkokung und der Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Daß für Instandsetzungswerkstätten, Materialienlager und neben vielem anderen für ein Verwaltungsgebäude gesorgt ist, versteht sich von selbst. Kommt hierzu gar noch, wie in vielen Fällen, eine ganze Kolonie von Beamten- und Arbeiterhäusern, so wird man sich schon an Hand dieser kurzen Aufstellung ein Bild von der Großartigkeit einer solchen Zechenanlage machen können, zumal, wenn man sich vorstellt, welchen Flächenraum allein schon die für so große Transportleistungen erforderlichen Eisenbahngleise einnehmen müssen. Meist erhebt sich neben diesen Baulichkeiten eine Bergehalde, welche namentlich bei älteren Zechen oft geradezu gewaltige Abmessungen aufweist.

So legt das Gesamtbild in eindrucksvoller Weise Zeugnis ab von Werten und Werken, die in verständnisvollem Zusammenwirken von Kapital und Arbeit, von Erfindergeist und handwerklichem Können, von Wissenschaft und Technik geschaffen werden konnten.

Wir betreten den Zechenplatz durch die Markenkontrolle am Haupteingang und wenden uns sogleich nach dem Verwaltungsgebäude, das in einer architektonisch geschmackvoll behandelten, geräumigen Halle zahlreiche Schalter für die Lohnauszahlungen enthält und mit seinen fliesenbelegten Fußböden und Wänden nicht nur einen peinlich sauberen, sondern geradezu freundlichen Eindruck hinterläßt. Auch die Dienstzimmer der Betriebsführer, Obersteiger, Fahrsteiger und Reviersteiger sind in dem Gebäude untergebracht. Wir melden uns auf dem Büro des Tagesbetriebsführers und haben den besonderen Vorzug, daß dieser sonst vielbeschäftigte Herr uns eine ruhigere Stunde schenken und persönlich die Führung übernehmen kann. Seinem Arbeitsplatz gegenüber sehen wir eine ganze Reihe von Meßinstrumenten übersichtlich an der Wand angebracht, die eine jederzeitige Prüfung der wichtigsten Betriebsdaten ermöglichen. Wir finden dort unter anderem einen Depressionsmesser, der den am ausziehenden Schacht durch den saugend wirkenden Grubenventilator hergestellten Unterdruck anzeigt und selbsttätig in Gestalt einer Kurve — eines Diagramms — aufschreibt. Elektrische Fernthermometer geben Auskunft über die an wichtigen Betriebspunkten herrschenden Temperaturen und ermöglichen rechtzeitiges Eingreifen der Leitung, falls irgendwo der sachgemäße Betrieb gefährdet erscheint. Der ausliegende Plan macht uns mit der Anordnung der einzelnen Gebäude bekannt, deren zweckmäßige gegenseitige Lage als mustergültig bezeichnet werden kann, da die Zeche seinerzeit beim Entwerfe nach jeder Richtung hin über das wünschenswerte Gelände verfügte. Unser Führer weist insbesondere auf die Wahl und Aufstellung der einzelnen Transport- und Verkehrsmittel hin, deren Wirtschaftlichkeit er mit Nachdruck hervorhebt. Es ist hier wie überall dieselbe Erscheinung: die menschliche Arbeitskraft ist für Arbeiter, bei denen es im wesentlichen auf rohe Kraft ankommt, zu teuer. Sie ist aber auch in anderem Sinne zu wertvoll: der Mann, der — sagen wir an der Drehbank — hochqualifizierte Arbeit leistet, ist für das Unternehmen und weiterhin für das Volksganze wichtiger als ein anderer, der lediglich seine Körperkraft in den Dienst der Sache stellen kann. (Daß hinsichtlich der persönlichen Wertschätzung als Mensch andere Gesichtspunkte entscheidend sind, ist zwar selbstverständlich, soll aber immerhin betont werden.) Darum heißt auch hier die Parole: Übernahme der rohen Kraftleistung durch die wesentlich billiger und schneller arbeitende Maschine, ein Vorgang, der Hände für andere, höherwertige Arbeit freimacht, und der zugleich das Erfreuliche hat, mit der Steigerung der intellektuellen Leistung auch eine Hebung und Weiterentwicklung des Standes herbeizuführen. So hat denn auch unsere Zeche eine wahre Musterausstellung von Fördermitteln der verschiedensten Art aufzuweisen: eine Verladebrücke mit darauf laufendem Drehkran und Greiferausrüstung, eine Seilbahn, Rangierminiben, Transportbänder, Becherwerke, Fördererschnecken, Aufzüge, einen Waggonkipper und anderes mehr.

Auf unserem Wege werfen wir zunächst einen Blick in die helle, lustige Waschkau mit ihren reinlichen Brauseräumen und gedenken früherer Zeiten, in denen niemand etwas dabel fand, wenn nach vollendeter Schicht die Knappen in hölzernen Bottichen zu je etwa einem halben Duzend vereint ihre körperliche Reinigung betrieben, ein Unterfangen, das in der schlammigen Brühe, die sich hierbei bildete, nicht immer von dem gewünschten Erfolge begleitet gewesen sein mag! In der „Lampenstube“, an der wir jetzt vorbeikommen, hängen in langen Reihen die Sicherheitslampen der Nummer nach

geordnet. Jeder Mann hat seine Lampe, die er vor dem Einfahren mit Benzin gefüllt, gepuht und auf ordnungsmäßigen Zustand geprüft empfängt, um sie nach der Schicht sogleich wieder abzugeben. An Hand des Lampens bestandes kann also zur Ergänzung der Markenkontrolle jederzeit festgestellt werden, wer sich unter Tage befindet. Leider ist diese Prüfung aber gerade dann unzuverlässig, wenn das Ergebnis von entscheidender Wichtigkeit ist, nämlich bei einem größeren Grubenunglück, weil dann die Abgabe der Lampe von manchem in der Aufregung vergessen wird, und weil oft Mannschaften, nachdem ihnen der übliche Weg verlegt ist, aus einem anderen Schachte — es gehören zu einer Zechenanlage oft mehrere Schächte — ausfahren müssen.

Nur wenige Schritte weiter, und wir stehen auf der „Hängebank“ an der vergitterten Schachtöffnung, aus der soeben ein mächtiger, in vier Stockwerken je zwei Wagen fassender Förderkorb auftaucht. Der Förderkorb hält, von unsichtbarer Hand gelenkt, auf das Zentimeter und wird unter dreimaligem „Umsetzen“ etagenweise geleert, wobei jedesmal gleichzeitig zwei leere Förderwagen aufgeschoben werden, ein Vorgang, der sich maschinell und geschwindig vollzieht, als er sich beschreiben läßt. Der fertige Korb läuft mit Sitzgeschwindigkeit in die Tiefe und gleichzeitig hebt sich im anderen „Trum“ des Schachtes der zweite Korb, der unten am „Füllort“ mit bereitgestellten vollen Wagen beschildet wurde. Zug um Zug werden so bei flotter Förderung die Wagen mit einer fast atemberaubenden Geschwindigkeit emporgehoben, alsbald nach dem Verlassen des Korbes von einer Schleppkette erfaßt, einem selbsttätigen Kreiselwipper zugeführt und entleert, um dann wieder automatisch dem Schachte von der Rückseite her zuzurollen.

Was geschieht mit der ausgekippten Kohle? Diese Frage ist berechtigt, denn die „Förderkohle“ enthält die verschiedensten Stückgrößen bis zur Staubfeinheit herunter und ist außerdem mit „Bergen“, d. i. taubem Gestein untermischt, bedarf also schon der wirtschaftlichen Ausnutzung und der Wettbewerbsfähigkeit halber einer „Aufbereitung“. Zu diesem Zwecke wird zunächst die gröbere Kohle über 80 mm Korngröße abgeseiht und auf „Leesebändern“ durch die „Klaubezungen“, für welche ein Spatzvogel die Bezeichnung „Geologen“ aufgebracht hat, möglichst von den Bergen befreit. Anschließend füllt ein „Verladeband“ diese sogenannte „Stückkohle“ in den darunter auf einer Wage stehenden Waggon. Wenn das gewünschte Gewicht erreicht ist, legt die Wage das Verladeband mit Hilfe einer Druckluftübertragung selbsttätig still, bis der nächste Eisenbahnwagen bereitsteht.

Die vorhin durch das Sieb gegangene Kohle („Kleinkohle“, „Klarkohle“ oder „Nußgrus“) wird, wie wir uns sogleich in der „Wäsche“ durch Augenschein überzeugen, auf nassem Wege in „Seksmaschinen“ von den Bergen getrennt, ein Verfahren, das auf der Verschiedenheit der spezifischen Gewichte (Raumgewichte) von Kohle und Bergen beruht, und das im Verein mit der vor oder nach dem Waschen auf einer Siebtrommel erfolgenden „Klassierung“ die annähernd bergereinen Korngrößen Nuß I bis IV sowie „Feinkohle“ als Enderzeugnis ergibt.

Wir verzichten darauf, die ziemlich verwickelten Vorgänge in der Wäsche im einzelnen zu verfolgen und schreiten zum Besuche der Dampf Fördermaschine, Abb. 26. Sie ist mit „Koepe scheibe“ ausgerüstet, d. h. das Förderseil wird nur nach Art eines Treibriemens von der Scheibe mitgenommen; die Reibung des Stahlseiles auf dem Holzbelag muß also genügen, um eine Zugkraft gleich der Differenz der Förderkorbgewichte zuzüglich der für die Massenbeschleunigung erforderlichen Kräfte herzugeben. Im Gegensatz zur Koepe scheibe steht die noch vielfach anzutreffende breite Fördertrommel, auf welche sich das Förderseil in vielen, nebeneinander liegenden Windungen aufwickelt.



Es berührt eigenartig, wie der Fördermaschinist mit ein paar leichten Bewegungen gewissermaßen vom Klubsessel aus die gewaltigen Lasten beherrscht, ohne die Förderkörbe auch nur zu sehen. Seine Weisungen empfängt er durch Glockenzeichen und versteht im übrigen seine verantwortungsreiche Tätigkeit lediglich unter Beobachtung des Geschwindigkeitsmessers (Tachometers), des Leuchtenzeigers und der auf dem Seile selbst — entsprechend den genauen Förderkorbstellungen an der Hängebank — angebrachten Marken. Bedenkt man, daß in den Ursprüngen des Bergbaues das Fördergut in Körben auf dem Rücken aus der Grube getragen wurde, so bekommt man einen Maßstab für den schier unsagbaren Fortschritt der Menschheit auch auf diesem Gebiete.

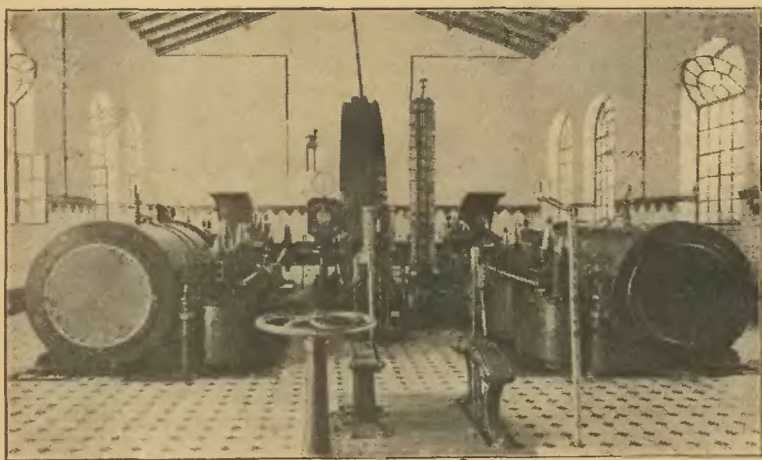


Abb. 26. Dampf-Fördermaschine mit Ropescheibe. Leistung 90 PS.  
A. Vorsig, Berlin.

Aber „Stillstand ist Rückschritt“ heißt es auch hier, und auch mit der Dampf-Fördermaschine war noch nicht das letzte Wort gesprochen. Der Siegeslauf der Elektrotechnik ist über sie hinweggegangen, und wir haben das Glück, auf unserer Zeche beide Antriebsarten vergleichen zu können, Abb. 27. Da die unmittelbare Schaltung der Fördermotore auf das Netz zu starken Stromstößen und anderen Unzuträglichkeiten führen würde, ist den eigentlichen Antriebsmotoren ein Maschinenfaß vorgeschaltet, welcher aus einem am Netz hängenden, für die Durchschnittsleistung berechneten und dauernd umlaufenden Elektromotor besteht, der seinerseits eine Dynamomaschine treibt und ein schweres Schwungrad bewegt. Letzteres dient als Kraftspeicher, während die Dynamomaschine den Strom für den Fördermotor in der jeweils erforderlichen Stärke liefert. Zu Zeiten höchsten Kraftbedarfes, also beim Anfahren, schließt das Schwungrad einen Teil seiner aufgespeicherten Energie zur Leistung des am Netz hängenden Motors zu; in den Förderpausen dagegen wird das Schwungrad wieder aufgeladen, d. h. auf



höhere Umdrehungszahl gebracht. Mit diesem auch sonst, namentlich beim Antrieb elektrischer Walzenstraßen sehr fruchtbaren Erfindergedanken hat der Ingenieur S l g n e r die Technik beschenkt.

Während wir unsere Schritte weiter lenken, hören wir, daß auch der Antrieb der großen Grubenventilatoren hier elektrisch erfolgt. Diese gewaltigen Luftabsauger, die gewissermaßen die Lungen der Grube vorstellen, führen die verbrauchte Luft aus dem „ausziehenden“ Schacht ab, so daß durch den „einziehenden“ Frischluft nachströmt. Von den beiden Ventilatoren ist einer ununterbrochen im Betrieb, während der andere zur Aushilfe bereitsteht. Abgesehen würde der unterirdische Wetterstrom in tiefen Gruben auch beim Ausfall des letzten Ventilators infolge der Temperaturverhältnisse des umgebenden Gesteins bestehen bleiben; allerdings mit verminderter Stärke.

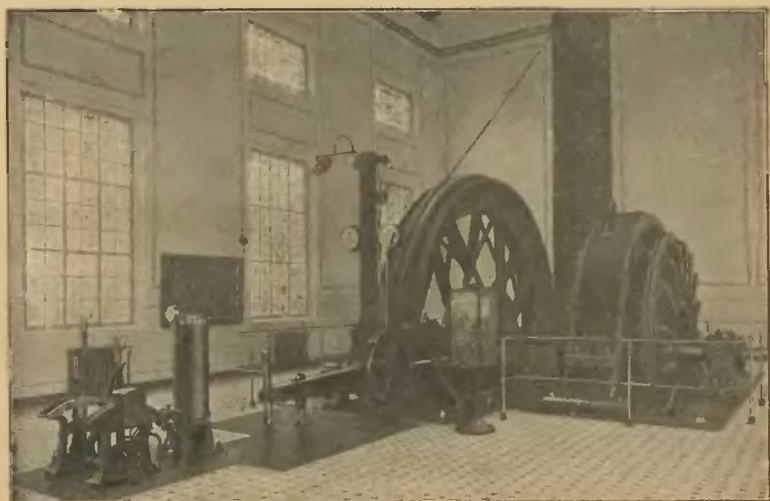


Abb. 27. Elektrische Fördermaschine der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H.

Entsprechend der auch unter Tage bereits durchgeführten weitgehenden Unterfützung der Handarbeit durch maschinelle Hilfsmittel bildet die Versorgung der Grubenbaue mit der nötigen Energie eine der wesentlichsten Aufgaben der Tagesanlagen. Der Dampf, auf den man früher zum Betrieb der Wasserhaltungsmaschinen angewiesen war, ist wegen der von ihm ausgehenden Wärme unter Tage ein unangenehmer Gast und dort schon wegen der großen Niederschlagsverluste heute außer Gebrauch. Sehr beliebt dagegen ist Druckluft, welche ja der Stelle des Verbrauches nicht nur Frischluft zuführt, sondern infolge der Expansion dort gleichzeitig kühlend wirkt. So erklärt sich zwanglos die ganz außerordentlich schnelle Ausdehnung der Druckluftwirtschaft auf den Zechen. Heute verschlingt der Betrieb der zahllosen Bohr- und Abauhämmer, der Druckluftspindel und Schüttelrutschen, der Luftbüsen und der ebenfalls der Sonderbewetterung dienenden Druckluftventilatoren bereits ganz gewaltige Luftmengen. Dabei ist die Entwicklung noch in vollem Gange und hat in letzter Zeit zu einer ganzen Reihe höchst

eigenartiger Sonderkonstruktionen geführt. Unter diesen erfreuen sich die Drehkolbenmaschinen, eine Maschinengattung, die eine Art Mittelglied zwischen Kolbenmaschine und Turbine ist, als Schnellläufer von geringem Gewicht und großer Leistung bereits sehr ausgebreiteter Verbreitung.

Der Eintritt in die große Maschinenhalle vermittelt uns Eindrücke, deren Großartigkeit selbst hochgespannte Erwartungen weit übertrifft. Allein die Abmessungen des Riesenraumes wirken schon überwältigend. Und dann die Maschinen! Uns zunächst stehen ein paar von Dampfmaschinen angetriebene Großkompressoren, Abb. 28, Kolbenmaschinen von imponierender Größe und achtungsgebietender Leistung. Ihre Klefermenge wird jedoch noch weit übertroffen von dem wesentlich weniger Raum beanspruchenden Turbo-kompressoren, deren Antrieb hier durch Dampfturbinen, sonst aber vielfach

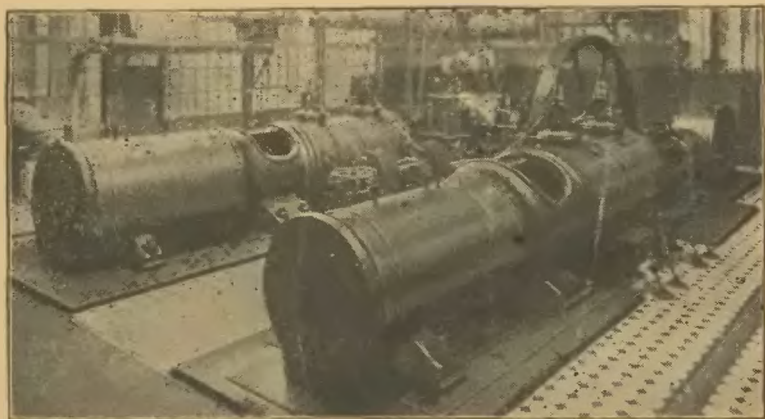


Abb. 28. Zweistufiger Verbund-Luftkompressor mit Zwillingsdampfmaschine. Luftdruck 7 Atm., Saugleistung rd. 100 cbm/min. Umdrehungen 90–120 in der Minute. Länge der Maschine 8,5 m. H. Borfig, Berlin.

durch Elektromotoren erfolgt. Während die genannten Maschinen Druckluft von sechs Atmosphären liefern, finden wir auf Zechen, die unter Tage Druckluftlokomotiven benutzen, außerdem noch Hochdruckkompressoren aufgestellt, welche die Luft bis auf 150 Atmosphären verdichten.

Auf unserer Zeche ist der Lokomotivbetrieb elektrisch eingerichtet. Da auch sonst unter Tage für den Antrieb der Wasserhaltungsmaschinen, für die Beleuchtung der Hauptstrecken und für die Speisung zahlreicher Hilfsmaschinen große Stromstärken benötigt werden, zu denen noch der Bedarf der ungezählten Motoren der Tagesanlagen sowie die ansehnliche Abgabe an Private tritt, so erfordert die Stromlieferung Maschinensätze von bedeutender Stärke. Sie sind am anderen Ende der Halle aufgestellt und bestehen aus einer Reihe von Turbodynamos. Eine von ihnen wird von einer Abdampfturbine getrieben, welche den von der Dampffördermaschine gelieferten Abdampf verarbeitet und nur insoweit zusätzlich mit Frischdampf gespeist wird, als der verfügbare Abdampf nicht ausreicht. Hinter den Maschinen erhebt sich die Schaltbühne, welche die zur Überwachung und

Regelung der Stromerzeugung und Verteilung erforderlichen Vorrichtungen und Meßgeräte enthält.

Zur Sicherung und Verbilligung des Betriebes ist dieser so weit wie möglich automatisch gestaltet. Alle erforderlichen Regelungen erfolgen selbsttätig. Wir erblicken in der weiten Halle nur einen Maschinisten, und auch dieser macht, wenigstens in dem Augenblicke, wo wir ihn neben einer der mächtigen Maschinen entdecken, den Eindruck eines Rentners auf Urlaub. Seine Tätigkeit besteht lediglich darin, da zu sein und aufzupassen!

Es leuchtet ein, daß die von einem solchen Maschinenspark verschluckten Dampfmenngen eine ganz ungewöhnliche Größe erreichen. Zwei Kesselhäuser sorgen für ihre Erzeugung. Wir finden in dem einen lange Reihen von Flammrohrkesseln, die teils selbsttätig, teils von Hand bedient werden und die Kohle verfeuern, deren Versand sich nicht lohnt. Eine Anzahl Kessel ist mit Gasfeuerungen ausgerüstet, die mit überschüssigen Koksgasen unterhalten werden. Ein zweites, neueres Kesselhaus zeigt eine Gruppe Hochleistungs-Stellrohrkessel mit Wandertoiten und selbsttätiger Zufuhr der Kohle. Entsprechend der unter dem Drucke der Kohlenknappheit und der sinkenden Kaufkraft unseres Geldes mit besonderer Schärfe einsetzenden Forderung nach sorgsamster Durchführung einer äußerst sparsamen Wärmewirtschaft sind auch hier alle zur Betriebskontrolle erforderlichen Meßinstrumente sowie Apparate zur Nuzbarmachung früher verloren gegangener Wärmemengen vorgesehen.

Einer weitgehenden Erfassung wiedergewinnbarer Wärmemengen, wie wir sie im Kesselhaus und in der Maschinenhalle bereits durchgeführt fanden, stehen leider in dem häufig mit Zechen verbundenen Kokereibetriebe einstellweilen noch nicht überwindene Schwierigkeiten entgegen. Hier bleibt noch mancher wärmewirtschaftliche Wunsch offen. Man benutz allerdings längst die Hitze der abziehenden Heizgase zur Vorwärmung der Verbrennungsluft; auch hat man seit langem aufgehört, das nicht unmittelbar für die Verkokung gebrauchte Gas einfach in die Luft entweichen zu lassen und anzuzünden, ein zwar sehr schönes, aber noch kostspieligeres Schauspiel; ja, man ist noch weiter gegangen und hat den Kokereien fast durchweg mehr oder weniger umfangreiche, chemische Fabriken angegliedert, in denen aus dem erzeugten Gase die außerordentlich wertvollen Nebenbestandteile herausgezogen werden, um je nach Zweckmäßigkeit eine weitere Vorarbeitung an Ort und Stelle zu erfahren oder um an chemische Großunternehmen zum Versand zu gelangen. Auf solche Weise werden Rohbenzol und Teer, diese namentlich für unsere blühende chemische Industrie so hochwertigen Rohstoffe, sowie das als hervorragendes Düngemittel weitbekannte schwefelsaure Ammoniak gewonnen. Immerhin gehen aber trotz dieser großen Fortschritte in der wirtschaftlichen Erzeugung noch sehr bedeutende Werte in Gestalt von Wärme verloren, ohne daß man es zur Zeit zu verhindern vermöchte.

Wir kommen gerade recht, um Zeugen einer solchen ungewollten Energieverschwendung zu sein. Einer der weit über hundert schmalen, zu einer Langgestreckten Batterie vereinigten Ofen soll gerade entleert werden, da die Verkokung soeben vollendet ist. Wir sehen, wie auf der uns abgewandten Batterieseite die elektrisch betriebene Ausstoßmaschine vor die Ofentür fährt, wie hüben und drüben die einander gegenüberliegenden Kammertüren abgehoben werden, und wie nun aus der ziemlich schmalen Öffnung der von der Maschine vorwärts gedrückte mächtige, glühende Koksblock langsam hervorkommt. Er zerfällt bald und wird dauernd mit kräftigen Wasserstrahlen besprüht. Dennoch läßt sich während des Ablöschens ein gewisser Abbrand nicht vermeiden; er bildet demnach eine Verlustquelle. Aber auch die dem Kokskuchen innewohnende große Wärmemenge geht verloren und

zwar restlos. Denn wenn auch beim Löschen riesige Dampfmengen entwickelt werden, welche sich zu großen Wolken über der Batterie zusammenballen, so ist doch die in diesem Dampfe steckende Energie für uns nicht greifbar.

Mit dem tröstlichen Gedanken, daß immerhin schon vieles erreicht ist und mancher bedeutende Fortschritt sicher noch in der Zeiten Hintergründe schlummert, wenden wir uns nach einem flüchtigen Aufenthalt in der chemischen Fabrik wieder dem Ausgange zu. Unser Weg führt uns an der in einem schmucken Häuschen untergebrachten Zechenfeuerwehr vorbei. Der Wächter habende geht vor der Tür auf und ab; jeder Zoll an ihm atmet Pflichtbewußtsein und Würde. Wir sind daher sehr beruhigt! Auch einer anderen Einrichtung statten wir im Vorübergehen noch einen kurzen Besuch ab; es ist die Unfallstation, die leider nur zu oft in die traurige Lage kommt, Hilfe bringen zu müssen. Sie ist mit allen neuzeitlichen Errungenschaften ausgerüstet, die ärztliche Kunst in solchen Fällen nur wünschen kann. Vom Operationstisch, den mit blitzenden Instrumenten angefüllten Glasschränken, den reichlich vorhandenen Verbandstoffen, Beinschienen usw. bis zum Wiederbelebungsapparat ist alles bereitgestellt, was für die Verbandstelle selbst bei einem größeren Grubenunglück erforderlich werden könnte. Selbst ein Krankenauto steht zur Verfügung, das die mit Notverband Versetzten auf schnellstem Wege einem Krankenhause zur weiteren Behandlung übergibt.

In vielen Fällen wird den ärmsten, oft schrecklich zugerichteten Opfern ihres schweren und gefährlichen Berufes mit menschlicher Kunst nicht mehr zu helfen sein, und auch dieser Verbandsraum müßte, wenn er sprechen könnte, viel Trauriges zu berichten. So bildet diese Stätte eine ernste Mahnung an den Bergmann und alle, die es angeht; denn die Unfallgefahr im Bergbau ist ja leider ein sehr trübes Kapitel. Sie herabzumindern, soweit es nach dem heutigen Stande unseres Wissens möglich ist, wird mit allen Mitteln versucht. Doch darüber wird im folgenden Aufsatze zu sprechen sein.

---



---

---

## Die Gefahren des Bergbaues.

Und sollte einst in ew'ger Nacht  
Mein letztes Stündlein schlagen,  
So steh ich ja in Gottes Macht.  
Der hilft mir alles tragen.  
Drum, trautes Liebchen, weine nicht,  
Den Tod nicht scheun ist Bergmannspflicht;  
Wir fahren zum Himmel hinauf.  
Glückauf! Glückauf! Glückauf!

(Aus einem Bergmannsliede.)

So manche schöne Bergmannsweise singt uns von Gefahr und Not und vom Tode in dunkler Tiefe. Kaum ein Beruf wohl — den des Seemanns und des Soldaten ausgenommen — verfügt ja über einen so reichen Niederschlag wie der Bergmannsstand. Das Ringen mit allerhand Fährnissen bildet seinen Stolz, es gibt dem Berufe einen besonderen Reiz, und so klingt es denn auch wieder in seinen Liedern. Aber darüber hinaus schweift es die Menschen aneinander, die Schulter an Schulter den gleichen Gefahren trogen und die bei Unglücksfällen auf die treue Kameradschaft der anderen, auf ihre mutige und entschlossene Hilfeleistung angewiesen sind. — Während jedoch der Kampf des Seemanns mit den Elementen in freier Natur ausgefochten wird, und während auch der Soldat seine Schlachten im allgemeinen wenigstens unter dem weiten Himmelszelt liefert, spielt sich der ewige Kampf des Bergmanns mit den Mächten der Tiefe Hunderte von Metern unter der Erde in geheimnisvollem Dunkel ab, in der drückenden Enge der Strecken und der Baue oder in der unheimlichen Tiefe des Schachtes. Nur zu häufig lenken gerade im Bergbau schwere Massen- und Unglücke die Aufmerksamkeit der ganzen Kulturwelt auf sich, und mit Grauen sieht man dann von den erschütternden Szenen, die sich unter Tage abspielt haben, und von dem furchtbaren Lose, das so manchen braven Bergmann traf. Und doch stellen die Opfer dieser großen Grubenunglücke nur ein verhältnismäßig bescheidenes Häuflein in dem gewaltigen, traurigen Zuge der Toten, Siechen und Verstümmelten dar, die der Bergbau jahraus, jahrein unerbittlich zum Opfer fordert, denn leider gehört der bergmännische Betrieb auch sonst zu den gefährlichsten.

So war es schon im grauen Altertum, wo beispielsweise Griechen, Römer und Ägypter den Bergbau durch Sklaven, teilweise der niedrigen Gänge wegen sogar mit Kindern, betrieben. Zahlreich sind aus jenen Zeiten die Funde der Skelette verunglückter Bergleute samt ihrem einfachen Gezähe, die bei der Arbeit vom Tode ereilt wurden. Freilich galt damals, wo man nach siegreichen Kriegen Sklaven im Überfluß hatte und sich ihrer des öfteren durch Massenhinrichtungen entledigte, ein Sklavenleben nicht viel. Man hatte daher auch kaum Ursache, durch besondere, womöglich kostspielige Betriebsmaßnahmen die Unfallgefahr herabzumindern.

Aber selbst heute noch, wo wir längst gelernt haben, das Menschenleben, ganz abgesehen von seinem ideellen Werte, rein wirtschaftlich betrachtet als ein kostbares Gut anzusehen, sind wir nur in der Lage, die Unfallziffer nach Möglichkeit herabzudrücken; denn nicht einmal die besten Sicherheitsapparate, die sorgsamste Betriebsüberwachung, die erprobtesten Vorschriften sind imstande, Unfälle gänzlich auszuschalten. Der Bergbau ist nun einmal ein rauher Betrieb, und es fällt dabei noch insbesondere ins Gewicht, daß seine Sicherheit nicht allein von Maschinen und Apparaten sowie den Anordnungen der Leitung abhängt, sondern daß in den weltverzweigten unterirdischen Grubenbauen ein Heer von Menschen tätig ist, dessen ständige Überwachung infolge der räumlichen Verhältnisse zur Unmöglichkeit wird. Es ist nur zu natürlich, daß sich immer unter einer so großen Zahl einige leichtsinnige und gewissenlose Naturen befinden, die ihr Leben und das ihrer Kameraden aus Bequemlichkeit oder, um bei der Arbeit schneller voran zu kommen, freventlich aufs Spiel setzen. Gerade in der Grube aber können durch Nachlässigkeit und Unvorsichtigkeit eines einzelnen die größten Gefahren für die Mitarbeiter, ja für die ganze Belegschaft entstehen.

Eine gewisse Erklärung, wenn auch keine hinreichende Entschuldigung für solch ein mangelndes Pflichtbewußtsein liegt allerdings in der Eigenart des Bergbaues begründet. Während sich für Angehörige anderer Berufe, etwa den Soldaten oder den Seemann, die Gefahren nur über einen bestimmten, mehr oder weniger scharf umgrenzten Abschnitt ihrer Tätigkeit zu erstrecken pflegen, ist der Bergmann von dem Augenblick an, wo er zur „Seilfahrt“ den Förderkorb betritt, ständig in einer gewissen Lebensgefahr. Der Senfmann ist ihm unter Tage ein treuer Begleiter; er krallt sich am Förderseil fest und sucht mit seinen Knochenfingern nach einer schwachen Stelle in den Drähten, er begleitet den „Kumpel“ auf seinem Wege bis vor Ort, er spährt, ob nicht beim Sprengen von Kohle oder Gestein ein Schuß sich vorzeitig löst, ob nicht ein lose stehender Fels- oder Kohleblock ihm ein Opfer erschlägt, oder ob nicht gar eine Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosion großen Stils seiner Sense reiche Ernte beschert. Und ist's mit alledem nichts, so wird vielleicht noch zu guter Letzt ein Kumpel von einem Förderwagen erfasst oder durch unvorsichtiges Abpringen vom Förderkorb zu Tode gequetscht. Es liegt nahe, daß solche ständige Bedrohung schließlich gegen die Gefahr abtumpft und geeignet ist, manche Menschen sorglos und leichtsinnig in der Beachtung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen werden zu lassen.

In der Tat ist die Unfallziffer im Bergbau außerordentlich hoch. Die Statistik führt in dieser Hinsicht eine beredte Sprache. So verunglückten beispielsweise im Jahre 1920 von 700 088 im deutschen Steinkohlenbergbau beschäftigten Personen 1617, d. i. 2,3 vom Tausend. Im Oberbergamtsbezirk Dortmund, dem gefährlichsten Bezirke, entfielen in demselben Jahre insgesamt auf 452 181 Personen über und unter Tage 1144 tödlich verunglückte, d. i. 2,5 vom Tausend; oder es kam — anders gerechnet — ein tödlich Verunglückter auf eine Fördermenge von 74 295 Tonnen. Und zwar

büßten in diesem Bezirke von 321 197 unter Tage Beschäftigten ihr Leben ein:

durch Herabbrechen von Gebirgsmassen . . . . .	317
in von Tage ausgehenden Schächten beim Fahren (darunter 4 bei verbotener Seilfahrt) . . . . .	70
bei Arbeiten in oder am Schacht usw. . . . .	37
in blinden Schächten und Strecken mit aufwärts oder abwärts gehender Förderung . . . . .	292
bei der Förderung auf annähernd wagerechten Strecken . . . . .	110
durch Explosion von Schlagwettern oder Kohlen- staub . . . . .	32
durch böse oder matte Wetter (Gasvergiftung) . . . .	11
bei der Schießarbeit . . . . .	43
bei Wasserdurchbrüchen . . . . .	1
durch Maschinen . . . . .	2
auf sonstige Weise . . . . .	90

zusammen 1005

oder 3,13 vom Tausend der unter Tage Beschäftigten.

Diese Aufstellung zeigt deutlich den geringen Anteil der durch Schlagwetter und Kohlenstaubexplosionen Verunglückten an der Gesamtsumme. Auch in den Durchschnittsziffern der vorhergehenden Jahresfinste bis 1901 überschreitet den Anteil der Explosionsoffer nur einmal das Zehntel der insgesamt unter Tage Verunglückten um ein Geringes. Es sind also nicht, wie man gemeinhin anzunehmen geneigt sein wird, die großen Massenglücke, die den bergmännischen Beruf zu einem so gefährlichen stempeln, sondern die mannigfachen Unglücksfälle, welche die Eigenart des Betriebes sonst fortlaufend mit sich bringt, und zwar in erster Linie solche durch Stein- und Kohlenfall sowie Unfälle durch die verschiedenen Förder- einrichtungen.

Gerade während der Niederschrift dieser Zeilen berichtet die Presse über einen schweren Unfall in der Förderung auf der Zeche Bergmannsglück bei Buer, bei dem 38 Bergleute mehr oder minder schwer verletzt wurden. Einzelheiten stehen infolge der Stilllegung des Fernsprechdienstes noch aus. Nach mündlichen Berichten ist das Unglück durch „Übertreiben“ entstanden, d. h. der Förderkorb ist über die Rasenhängebank hinaus bis hoch in den Förderturm gezogen, wo er sich in solchen Fällen zwischen den dort gegen- einander geneigt angeordneten Spurlatten festklemmt, ein Vorgang, der sich fast bei Personenzugsgeschwindigkeit des Korbes, etwa 6 m/Sek., abspielt, also für den Förderkorb und dessen Insassen von heftigsten Erschütterungen begleitet ist. Unfälle dieser Art gehören zu den Seltenheiten, da die Sicherheitsvor- kehrungen gegen Übertreiben — Schrägstellung der Spurlatten oberhalb der Rasenhängebank, Seilauflösevorrichtungen, Teufenzüger und Geschwindigkeitss- messer bei der Fördermaschine, Warnlocken und in Verbindung mit dem Teufenzüger stehende selbsttätige Hemmvorrichtungen — technisch gut durch- gebildet sind. Es muß daher schon eine Reihe ungünstiger Zufälle zusammen- wirken, wenn ein derartiges Unglück eintreten soll.

Es versteht sich von selbst, daß für den Posten des Fördermaschinisten nur ausgesucht nüchterne und zuverlässige Leute in Frage kommen. Verfehlt wäre es, im vorliegenden Falle vor Abschluß der behördlichen Untersuchung

bezüglich eines etwa vorhandenen Schuldigen auch nur Mutmaßungen aufzustellen; ebenso verdient das in solchen Fällen wiederholt geübte vorschnelle Urteilen einer sensationslüsternen Presse schärfste Zurückweisung. Jeder Verantwortliche, an welchem Posten er auch immer stehen mag, hat unbedingt Anspruch darauf, daß Schuldfragen einwandfrei geklärt werden, bevor man in der Öffentlichkeit Urteile fällt.

Eine weitere Gefahrenquelle namentlich bei der Schachtförderung bildet das Seil. Seilbrüche gehören zu den folgenschwersten Betriebsstörungen, und trotz aller Fangvorrichtungen, deren Sicherheit leider nicht unter allen Umständen gewährleistet ist, steht der Bergmann nach wie vor auf dem Standpunkt, daß die beste Fangvorrichtung ein gutes Seil ist. Dementsprechend wird nicht nur auf die Herstellung des Förderseiles, sondern auch auf seine Prüfung und ständige Überwachung die größte Sorgfalt verwendet.

Zunächst wird das Seil so stark gemacht, daß es ein Mehrfaches der Betriebslast zu tragen vermag, ohne zu Bruche zu gehen; und zwar schreibt die Bergpolizeiverordnung bei Koepeförderung für die größte Förderlast eine 7fache und für die Seilsfahrt eine  $9\frac{1}{2}$ fache Sicherheit vor. Außerdem werden Teile des Seiles einer Zerreißprobe im ganzen sowie die einzelnen zur Herstellung benutzten Drähte einer Reihe von Zerreiß-, Biege- und Verwindeproben unterzogen, um die zuverlässige und gleichmäßige Beschaffenheit des Förderseiles zu untersuchen. Zur ständigen Überwachung im Betriebe dient die tägliche Seilbesichtigung vor der Seilsfahrt, sowie die im Oberbergamtsbezirk Dortmund vorgeschriebene ganz eingehende Prüfung in längeren Zwischenräumen. Auch die Dauer des Ausliegens, d. h. der Benutzung eines Seiles, unterliegt bestimmten, recht scharfen Vorschriften. Nichtsdestoweniger gehören Seilbrüche zu den im Laufe der Zeit immer wiederkehrenden Unfällen, und es büßten z. B. im Jahre 1920 in zwei Fällen von Seilbrüchen 45 westfälische Bergleute ihr Leben ein.

Zahlreich sind die Fälle, in denen Bergleute bei Arbeiten in oder an Hauptschächten oder Blindschächten durch Absturz oder Quetschung zu Tode kommen. Auch die Förderung in Bremsbergen, Haspelbergen und anderen zur Wagerichten geeigneten Förderstrecken fordert zahlreiche Opfer, unter denen nicht wenige auf verbotswidrige Benutzung von Fördereinrichtungen zurückzuführen sind. Ja sogar in solchen, d. i. wagerichten Strecken, kommen immer wieder Unfälle dadurch vor, daß Leute zwischen Lokomotive oder Wagen einerseits und Stoß (Streckenwand) oder Ausbau andererseits geraten und gequetscht werden; andere wieder werden überfahren oder zwischen Lokomotiven oder Förderwagen zerdrückt.

Die größten Gefahren harren des Bergmannes jedoch vor Ort. Insbesondere erfordert der Stein- und Kohlenfall alljährlich mit erschreckender Regelmäßigkeit von allen Unfallsursachen die höchsten Opfer. Über 40% aller entschädigungspflichtigen und tödlichen Unfälle sind darauf zurückzuführen. Es wurde daher vom Minister für Handel und Gewerbe 1897 eine besondere „Stein- und Kohlenfallkommission“ eingesetzt, welche die Aufhellung der einschlägigen Fragen wesentlich gefördert und wertvolle Anregungen gegeben hat.

Bei Vortreiben der Strecken und beim Abbau der Kohle entstehen Hohlräume, deren Firße (Decke) und Stöße (Wände) gegen Hereinbruch planmäßig durch Einbau von Stempeln und Verzug gesichert werden müssen. Diese scheinbar einfache Aufgabe gestaltet sich allerdings ziemlich schwierig, weil das Verhalten des Gebirges hinsichtlich der Neigung zum Hereinbrechen nicht nur sehr verschieden und örtlich stark wechselnd, sondern vielfach geradezu unberechenbar ist. Gefürchtet sind insbesondere die sogenannten „Sarg-



deckel", Abb. 29, schwere Steinblöcke, die sich infolge ungünstiger Rißbildung aus ihrer Schicht oft ohne Warnung herauslösen, sowie die auch im Schrifttum häufig mit ihnen verwechselten "Steinkessel", versteinerte Baumstümpfe, die sich aus der Zeit der Entstehung der Kohle her noch häufig im Hangenden, d. h. oberhalb der Kohlenflöze vorfinden. Da sie sich nach oben verjüngen und verhältnismäßig lose im umgebenden Gestein sitzen, brechen sie leicht und überraschend herein und vermögen dann großes Unheil zu stiften. Häufig verraten sich diese Risse, die sogenannten "Schnitte", nur in Form feiner Haarspalten an der Firsche, deren aufmerksame Beobachtung daher unerlässlich ist.

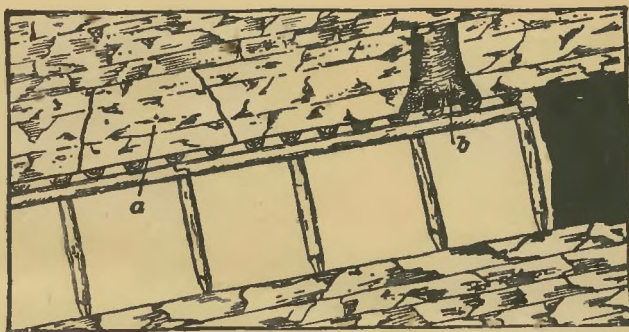


Abb. 29. Sargdeckel (a) und Steinkessel (b),  
durch Schalholzzimmerung gegen Hereinbrechen gesichert.

Leider wird gerade die von den Schnitten drohende Gefahr oft leichtsinnig unterschätzt. Es ist mir noch in diesen Tagen wieder ein Fall bekannt geworden, wo ein Hauer von einem jungen Steiger ausdrücklich auf eine ihn bedrohende Stelle im Hangenden aufmerksam gemacht wurde, die Warnung jedoch unter Hinweis auf seine bergmännische Erfahrung in den Wind schlug. Kurz darauf löste sich der Stein, und der herbeigerufene Steiger fand den getroffenen Bergmann, der ihm nun recht geben mußte, bereits mit dem Tode ringend vor. Der Fall lag besonders traurig, weil der Verunglückte eine hoffende Frau und sieben Kinder hinterließ.

Eine weitere Gefahrenquelle, bei der ebenfalls leichtsinnige Unterschätzung viel Unglück anrichtet, entspringt aus der Einführung der Schießarbeit in den Bergbau. Wenn auch die mühevollere Hereingewinnung harter Kohle oder die Zertrümmerung harten Gesteins mittels Schlägel und Eisen hierbei durch die viel wirtschaftlichere, die Kraft des Arbeiters schonende Sprengung ersetzt wird, so liegt es doch leider in der Natur dieser Arbeiten, daß zumal bei unsachgemäßer Ausführung eine recht erhebliche Gefährdung der Beteiligten eintreten kann.

Solche Sprengungen werden in der Weise vorgenommen, daß man zunächst entsprechend der Anzahl der beabsichtigten "Schüsse" Löcher bohrt, die man alsbald sorgfältig reinigt, um zu vermeiden, daß durch Bohrmehl oder Gesteinsplitter beim späteren Einführen der Sprengpatronen eine gefährliche

Reibung eintritt, die zur Explosion führen kann. Besondere Vorsicht erfordert dann die Befestigung der Zündschnur bzw. des elektrischen Zünders an der Sprengkapsel, da deren Zündsatz außerordentlich empfindlich gegen Stoß, Schlag, Hitze und Reibung ist, sowie das Einstecken der Sprengkapsel in die Schlagpatrone. Auch das Laden des Bohrloches muß behutsam vorgenommen werden. Endlich ist auch noch das Einbringen des Besazes mit Gefahr verknüpft, weil unvorsichtiges Hineinstoßen der aus Letten oder Lehm bestehenden Besatzpatronen leicht das vorzeitige Losgehen des Schusses zur Folge haben kann. Andererseits darf dieser Besatz, der das Bohrloch nach dem Laden abschließt, nicht fehlen, da sonst die Sprenggase das Gestein nicht genügend zertrümmern, sondern unter Umständen fast wirkungslos aus dem Bohrloch auspfeifen. Auch kann es sehr leicht vorkommen, daß die Ladung nur teilweise explodiert, wobei die im Bohrloche verbleibenden Sprengstoffreste häufig Unglücksfälle hervorrufen, oder daß eine eigentliche Explosion überhaupt nicht eintritt und der Schuß „auskocht“. Hierbei bilden sich kohlenoxydreiche, oft auch nitrose Dämpfe enthaltende und daher stark giftige Schwaden, die schon manchem den Tod gebracht haben. Besonders die Kohlenoxydvergiftung ist insofern äußerst heimtückisch, als den von ihr Befallenen oft ohne warnende Anzeichen plötzlich die Kräfte schwinden. Die Unglücklichen sind dann nicht mehr imstande, sich in Sicherheit zu bringen und können obendrein, wenn sie z. B. in einem Ausbruch arbeiten, noch abstürzen.

Damit sind die Gefahren der Schießarbeit indessen noch nicht erschöpft; denn abgesehen von den Fällen, wo ein leichtfertiges Verweilen in der Nähe des Schusses ohne sichere Deckung Verletzungen durch umherfliegendes Gestein zur Folge hat, ist die Zahl der Verunglückungen durch vorzeitiges unerwartetes Losgehen von Schüssen bedauerlicherweise recht beträchtlich. Beim Abtun mit der Zündschnur bildet teils ungenügende Schnurlänge, teils zu schnelles Abbrennen des Zündsatzes die Ursache von Unfällen. Aber auch bei der sonst sehr sicheren und empfehlenswerten elektrischen Zündung sind eine Reihe schwerer Verunglückungen vorgekommen, sogar ohne daß die den Zündstrom liefernde Zündmaschine überhaupt betätigt wurde. Die Ursache dieser zunächst unerklärlichen Erscheinung ist in Streuströmen zu suchen, die einem Kabel oder den Leitungen der elektrischen Grubenbahn entstammen und z. B. durch Berührung von Rohrleitungen in die Zünddrähte gelangen können; auch ist die Entstehung von Induktionsströmen in den Schließleitungen als Ursache von ungewollten Zündungen nicht ausgeschlossen. Häufig ist auch unsachgemäßes Verhalten bei Versagern verhängnisvoll; es würde jedoch zu weit führen, die einzelnen Möglichkeiten zu erörtern. Einer Gefahr jedoch, welche mit der Schießarbeit auf das engste zusammenhängt, sei hier noch ausführlicher gedacht: der Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr.

Die in den Flözen von Jahr zu Jahr zur Ablagerung gelangte Kohle ist auch heute noch in langsamer chemischer Umwandlung begriffen, wobei sie mehr oder weniger entgast. Das hierbei entstehende Grubengas (Methan, chemisches Zeichen  $\text{CH}_4$ ) ist leichter als die Luft und, wenn es dieser in einer Menge von 5 bis 14% beigemischt ist, von unter Umständen verheerender Explosionskraft. Schon ein brennendes Zündholz, die sprühenden Funken einer Zündschnur, eine glimmende Zigarette, kräftigere elektrische Funken sowie die Stichflamme bei der Schießarbeit sind imstande, ein solches Gemisch zu entzünden.

Der Bergmann besitzt in der Sicherheitslampe ein zum Nachweisen von Grubengas geeignetes Warngerät. Leuchtet man die Stirne, an der sich infolge des Auftriebs das leichte Grubengas ansammelt, mit der kleingeschraubten Lampe ab, so zeigt sich schon bei etwa 1,5% Methangehalt ein

faßleuchtender Saum um die Flamme, der bei zunehmendem  $\text{CH}_4$ -Gehalte die Gestalt eines immer länger werdenden, schlanken Kegels annimmt, bis bei 5%, also der beginnenden Explosionsfähigkeit, der ganze Drahtkorb vor der faßblauen Flamme eingenommen wird, während bei mehr als 14% die Lampe erlischt. Ein Durchschlagen der Flamme durch den Drahtkorb nach außen hin erfolgt im allgemeinen nicht, doch kann auch die beste Sicherheitslampe mit doppeltem Korb einem scharfen Schlagwetterstrom auf die Dauer nicht widerstehen. Daß Lampen mit schadhaftem Korbe oder Glase nicht schlagwetterficher sind und wiederholt zu Unfällen Anlaß gegeben haben, ist hiernach ebenso erklärlich, wie es selbstverständlich ist, daß der Bergmann zur Prüfung seines auf der Lampenstube empfangenen Geleuchtetes und zu dessen ständiger Überwachung verpflichtet ist. Es ist ferner verboten, die Lampe unter Tage zu öffnen, ein Vorhaben, das übrigens durch einen sinnreichen, nur über Tage mittels eines starken Elektromagneten zu betätigenden Verschuß ohnehin vereitelt wird. Das Anzünden einer etwa erloschenen Lampe geschieht in gefahrloser Weise durch eine Vorrichtung von außen her. Da trotz sorgsamster Durcharbeitung der Lampenkonstruktionen die Benzinsicherheitslampe nicht unter allen Umständen als schlagwetterficher bezeichnet werden kann, so ist man namentlich auf Schlagwettergruben mehr und mehr zur Einführung der elektrischen Grubenlampe übergegangen, die praktisch als schlagwetterficher anzuspreehen ist, dafür aber den erheblichen Nachteil hat, daß mit ihrer Hilfe die Anwesenheit schlagender Wetter nicht festgestellt werden kann.

Bei der reichlichen Bewetterung der Gruben — die vorschriftsmäßige Wettermenge von 3 cbm/min für jeden in einer Schicht unter Tage beschäftigten Arbeiter wird meist wesentlich überschritten — muß die Ansammlung größerer Mengen schlagender Wetter im geregelten Betriebe als ziemlich ausgeschlossen bezeichnet werden. Keine Schlagwetterexplosionen nehmen daher nur einen verhältnismäßig kleinen Umfang an; sie bilden aber insofern eine schwere Gefahr für die gesamte Grube, als der durch eine Schlagwetterexplosion angewirbelte, in den ganzen unterirdischen Räumen reichlich und teilweise in großer Feinheit vorhandene Kohlenstaub durch die Stichflamme der Schlagwetterexplosion gezündet werden kann. Der in der Luft fein verteilte Kohlenstaub verbrennt alsdann explosionsartig unter großer Hitze und gewaltiger Druckwirkung, und diese Explosion vermag sich unter geeigneten Bedingungen über große Teile des Bergwerks auszubreiten. Fast alle großen Grubenunglücke — das steht heute bereits einwandfrei fest — sind in ihren furchtbaren Wirkungen auf Kohlenstaubexplosionen zurückzuführen, zu denen Explosionen schlagender Wetter allenfalls lediglich die Veranlassung gegeben haben.

Es ist schwer, sich eine zutreffende Vorstellung von der ungeheuren, alles zerstörenden Kraft einer solchen Explosion zu machen, die ihren Weg durch die Enge der Strecken nimmt. Steine werden geschleudert, schwere Förderwagen von den Schienen geworfen, diese selbst werden losgerissen und sogar aufgerollt, die Zimmerung wird stellenweise umgeworfen, so daß an manchen Orten das Hangende hereinbricht, und all dies wüste Durcheinander ist in eine undurchdringliche Staubwolke gehüllt, die in die feinsten Verästlungen der Lunge eindringt und einen qualvollen Erstickungstod herbeiführen kann. Wer das Glück hat, diesem zu entgehen und wer auch von der maßlosen Wucht der Explosionsstöße nicht zerquetscht oder von der Hitze der Flamme nicht versengt wurde, für den kriecht aus der grauenvollen Finsternis, durch die das Verderben seinen tosenden Lauf nahm, eine neue, schauerlich stille Gefahr von unheimlicher Größe heran: die Explosionsgase, die mit ihrem Kohlenoxyidgehalt als giftige Nachschwablen in schwarzen,



wallenden Massen den Grubenbau durchziehen und alles, was in ihren Bereich gerät, rettungslos dem Tode preisgeben. Diesen Schwaden zu entgehen ist im wesentlichen Glücksfrage, da die Richtung, aus der sie herannahen, meist schwer vorherzubestimmen ist; es kommt daher häufig vor, daß ein vermeintlicher Rettungsweg gerade ins Verderben führt.

Früher erblickte man bei der Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr das Hell hauptsächlich in einer reichlichen Verietelung der Grubenbaue, um auf diese Weise die Aufwirbelung von Kohlenstaub zu verhindern. Neuerdings hat man ein sehr wirksames Mittel zur Verhütung von Kohlenstaubexplosionen, bzw. zum Abgrenzen einer bereits eingetretenen, im Gesteinstaub gefunden. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß sein verteilt in der Luft schwebender Gesteinstaub einer herannahenden Explosionsflamme soviel Wärme entzieht, daß die Flamme erlischt. Die Explosion findet daher hinter der Gesteinstaubzone keine neue Nahrung mehr und läuft sich schließlich in den Verzweigungen des Grubenbaues aus. Man streut daher namentlich vor dem Schießen reichlich Gesteinstaub, hängt auch wohl noch außen vor das besetzte Bohrloch einen Staubbeutel und legt an geeigneten Stellen sogenannte Gesteinstaubsebranken an, in denen eine größere Staubmenge derart bereitgestellt ist, daß sie durch den nahenden Explosionsstoß aus ihren Behältern geworfen wird und als dichte Wolke den ganzen Streckenquerschnitt ausfüllt.

Wenn hiermit die Hauptgefahren des Bergbaues behandelt sind, so bleiben doch noch in dem rastlosen Betriebe unter Tage mit seinen elektrischen, seinen Druckluftlokomotiven, seinen zahllosen Motoren und Leitungen für Druckluft und Elektrizität vielerlei Gefahrenquellen, die erfahrungsgemäß immer wieder zu Unfällen führen.

Aus Selbsterlebtem möchte ich nur noch ein besonders lehrreiches Beispiel dafür anführen, wie durch Zusammenwirken verschiedener Umstände Gefahr für Leib und Leben heraufbeschworen werden kann.

Als ich vor einigen Jahren meine erste Grubenfahrt im hiesigen Industriebezirk machte, kletterte ich mit dem führenden Fahrsteiger, einem alten Kriegskameraden, in einem vielleicht 10 m hohen, ziemlich steil einfallenden Überhauen bis vor Ort. Das Überhauen war verlassen, da mein Führer am Tage vorher angeordnet hatte, daß dort nicht weiter gearbeitet werden sollte. Als wir vor Ort, d. h. am höchsten Punkte des Überhauens, angelangt waren, erklärte mir der Fahrsteiger, in welcher Weise der Abbau des Flözes vor sich gehen sollte, in dem wir uns gerade befanden. Plötzlich wird das Gebirge um uns unter mächtigem, dumpfem Knall und gewaltigem Krachen in seinen Grundfesten erschüttert, ein starker, schlagartiger Luftstoß wirft uns von unseren Sigen, die Lampen verlöschen, Kohle rieselt überall herab und Explosionsgeruch steigt in unsere Nasen. Der Schein der wieder angezündeten Lampen vermag kaum in die dichte, atembeklemmende Kohlenstaubwolke einzudringen, die uns umgibt. Beim Abstieg verstärkt sich der Explosionsgeruch, wir stoßen auf frisch gefallene Kohle, und als wir endlich aus dieser Schreckenskammer in die Hauptstrecke gelangen, sehen wir mehrere Leute bei unserem Anblick mit Zeichen des Entsetzens stehen.

Was war geschehen? Erstens war in dem Überhauen verbotswidrig noch gearbeitet worden, und zwar hatten die Leute ebenfalls verbotswidrig in dem Stoß wenige Meter unterhalb unseres Aufenthaltes eine Sprengung vorbereitet, um recht bequem Kohle zu gewinnen, hatten ferner vorschriftswidrig den Eingang zum Überhauen nicht bewacht, ja ihn nicht einmal versperrt, und schließlich hatte der Schießmeister vor dem Zünden gegen



jede Vorschrift verabsäumt, sich davon zu überzeugen, daß alles in Ordnung war. Daß man vor uns, die wir aus dem Explosionsraume herauskamen, wie vor einer Erscheinung flüchtete, war erklärlich. Uns hätte dieses ansehnliche Sündenregister um Haaresbreite einige zerschlagene Knochen oder gar den Tod durch Sprengstücke oder Kohlenoxydvergiftung eingetragen. Dabei galt der Schießmeister — und sicher mit Recht — als ein gewissenhafter, zuverlässiger Mann, der sich bestens bewährt hatte. Er hat, wie ich später hörte, noch monatelang an diesem Ereignis unter schweren Selbstvorwürfen getragen. Es war dies, wie mir mein Kamerad erzählte, das dritte Mal in seiner Berufstätigkeit, wo er durch leichtsinniges, vorschriftswidriges Schießen in Lebensgefahr geriet!

Mögen diese Zeilen ihren Weg finden und alle, die damit zu tun haben, zur Vorsicht mahnen.

---



## Die Heranbildung des bergmännischen Nachwuchses.

„Freie Bahn dem Tüchtigen!“

In den längst vergangenen Zeiten einer mit uralten technischen Mitteln arbeitenden, einfachen bergmännischen Betriebsführung konnte man einer höheren beruflichen Durchbildung des Bergmannes sehr wohl entraten. Wie



Abb. 30. Die Bergschule in Bochum, Hauptgebäude.

es einst im Bergbau zuing, darüber belehren uns heute die köstlichen bildlichen Darstellungen des Agricola aus dem Jahre 1557<sup>1)</sup>. Gegenwärtig sieht es allerdings über und unter Tage wesentlich anders aus als dazumal. In fieberhafter Unrast arbeiten in den Tagesanlagen und in der Grube zahllose Maschinen, Vorrichtungen und Werkzeuge oft recht verwickelter Art;

<sup>1)</sup> Georg Agricola: „Vom Bergwerk XII Bücher, darin alle Empter, Instrument, Gezeuge, und alles zu diesem Handel gehörig mitt schönen Figuren vorbildet unnd klärllich beschrieben feindt, . . . .“

die Forderung nach höchstmöglicher Wirtschaftlichkeit zwingt dem vielgestaltigen, feingliedrigen Betriebe einen immer rascheren Pulsschlag auf. Die Beherrschung der mannigfaltigen Betriebsmittel wird immer schwieriger, die Betriebsgefahren wachsen immer mehr an und erfordern eine wachsame, durchaus fachverständige Abwehr unter Anwendung teilweise hochentwickelter Verfahren. Es ist klar, daß für die Schulung des Nachwuchses eine handwerksmäßige Oberlieferung der beruflichen Kenntnisse bei weitem nicht mehr hinreicht. Den gänzlich veränderten Verhältnissen trägt heute ein lückenlos aufgebautes, tief gestaffeltes bergmännisches Schulwesen Rechnung, dessen Gliederung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Ruhrkohlenbezirk betrachtet werden soll.

Gerade kürzlich — 1921 — geschah ein höchst bedeutsamer Schritt in Gestalt der Einrichtung der Bergmännischen Berufsschule (Pflichtfortbildungsschule). Die schulentlassene, dem Bergbau sich widmende Jugend wird in zahlreichen Orten des Industriebezirks neben allgemein bildenden in beruflichen Fächern unterrichtet, wobei auf die Behandlung der Berufsgefahren und Unfallverhütung besonderes Gewicht gelegt wird. Der Unterricht erstreckt sich über drei Jahre und soll nach Vollendung des vorgesehenen Ausbaues 40 000 Schüler in etwa 1350 Klassen umfassen. Es handelt sich

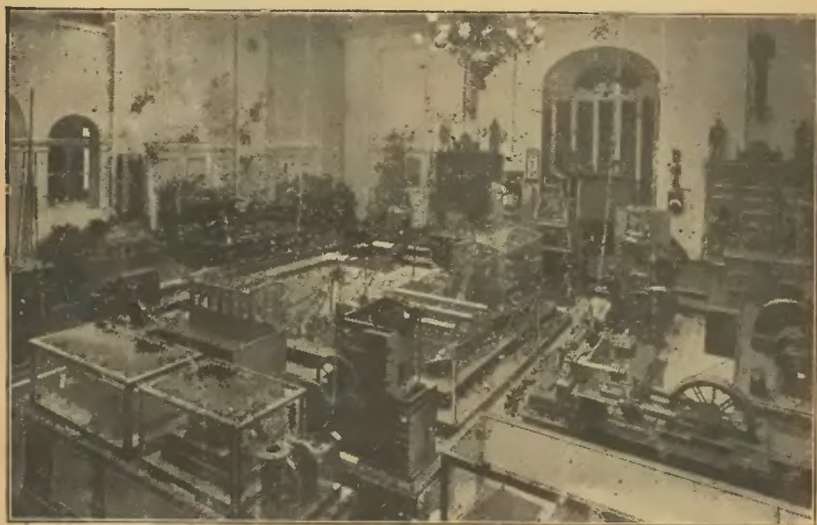


Abb. 31. Blick in die bergmännische Sammlung der Bergschule in Bochum.

hier um ein groß angelegtes Erziehungswerk von weitreichendem Einfluß und nicht zu unterschätzender kultureller Bedeutung.

Dem strebsamen Bergmanne, der mindestens 18 Jahre alt ist und wenigstens zwei Jahre Bergarbeit betrieben hat, bietet sich nach Bestehen einer Aufnahmeprüfung Gelegenheit zu weiterer allgemeiner und fachlicher Fortbildung in einer der in zahlreichen Orten eingerichteten etwa 30 Bergvorschulen. Der zweijährige Lehrgang dient zugleich zur Vorbereitung auf die Grubensteigerklasse der Bergschulen.

Die drei im Oberbergamtsbezirk Dortmund gelegenen Bergschulen — Bochum, Essen, Hamborn — bezwecken die Heranbildung von Zeichenbeamten. Zur Aufnahme ist ein Alter von mindestens 20 Jahren, wenigstens vierjährige Grubenarbeit und Bestehen einer Prüfung erforderlich, in der gute Volksschulbildung, Anlage zum Zeichnen und Verständnis für die gewöhnlich vorkommenden beruflichen Arbeiten und Betriebe nachzuweisen ist. Reise für Obersekunda verkürzt die erforderliche Grubenarbeit auf drei Jahre, wenn der Bewerber sich zu Beginn dieser Zeit beim Bergschuldirektor als Bergschulanwärter zwecks Überwachung seiner praktischen Tätigkeit gemeldet hat. Der zweijährige Lehrgang an der Bergschule, während dessen der Schüler nebenher seine Schichten versfährt, umfaßt folgende Unterrichtsgegenstände: Bergbaukunde, Gesteinskunde und bergpolizeiliche sowie gewerbe-polizeiliche Vorschriften, Wirtschaftskunde, Unfallverhütung, erste Hilfe bei Unfällen, Rettungsdienst, Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinen- und Elektrizitätslehre, Markscheidkunde, Naturlehre, Mineralogie und Gebirgslehre, Aufbereitungskunde, Zeichnen, Grubenrechnungsweise und Tauchen (freiwillige Teilnahme durchschnittlich 75 v. Hundert). Eine Schlußprüfung in Gegenwart eines Kommissars vom Oberbergamt entscheidet über die Eignung zum Grubensteiger.

Die Aufnahme in die Oberklasse der Bergschule hat eine mindestens einjährige Tätigkeit als Grubenbeamter zur Voraussetzung. Die abzulegende Aufnahmeprüfung entfällt, wenn der Bewerber die Grubensteigerklasse durchgemacht hat und das Bergschulzeugnis die Befähigung für die Oberklasse ergibt. Der Lehrgang, dessen Unterrichtsziel gegenüber dem der Grubensteigerklasse entsprechend weiter gesteckt ist, umfaßt ein Jahr. Das Bestehen der Abschlußprüfung erweist die Eignung zum Betriebsführer.

Die gesamten Unterhaltungskosten für diesen umfangreichen Ausbildungsapparat — Pflichtfortbildungsschulen, Bergvorschulen, die Bergschulen in Bochum und Hamborn <sup>1)</sup> — trägt die Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum, die vor fast 60 Jahren mit dem Zwecke begründet wurde, in ihrem Bezirke den Bergbau zu fördern sowie „zur Unterstützung solcher Anlagen und Unternehmungen beizutragen, welche allen oder mehreren Bergwerken ihres Bezirkes zum Vorteil gereichen“. Da die Schüler keinerlei Schulgeld zu entrichten haben und während ihrer ganzen Schulzeit zu verdienen in der Lage sind, ist auch dem Unbemittelten der Aufstieg zum Beamten und u. U. auch zu höheren Stellen möglich. In der Tat sind von den Schülern der Oberklasse (1921) 49 v. Hundert Söhne von Bergleuten, denen 28 v. Hundert von Grubenbeamten und 23 v. Hundert von Nichtbergleuten gegenüberstehen. Das durchschnittliche Lebensalter beträgt bei Grubensteigerklassen-Schülern gegen 24, bei Oberklassen etwa 30½ Jahre.

Mit besonderer Liebe hat die Westfälische Berggewerkschaftskasse sich der bereits über 100 Jahre bestehenden Bergschule zu Bochum angenommen, indem sie ihr 1897/98 ein neues Heim errichtete (Abb. 30 u. 31) und sie mit so reichen Mitteln ausstattete, daß die Bergschule als die größte der Welt zu bezeichnen ist. Sie umfaßt zur Zeit in 14 Grubensteigerklassen, 1 Maschinen-<sup>2)</sup>, 1 Elektrosteiger-<sup>3)</sup> und 2 Oberklassen<sup>4)</sup> insgesamt 845-Schüler. In Recklinghausen wird noch eine Außenklasse, und in Dortmund werden deren zwei unterhalten.

Die Bergschule Bochum, bei der ihrer überragenden Bedeutung halber ein längeres Verweilen am Plage ist, steht in lebendiger Wechselbeziehung zu einer Anzahl von Einrichtungen, die ebenfalls von der Berggewerkschaft unterhalten werden und, soweit zugänglich, in räumlichem Zusammenhange mit der Bergschule untergebracht sind. Es seien hier genannt:

<sup>1)</sup> Essen wird nur besucht.

<sup>2)</sup> 1890.

<sup>3)</sup> 1920.

<sup>4)</sup> seit 1854.



1. die Markscheideret, welche die großangelegte Flöz-karte des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens bearbeitet und herausgegeben hat, diese erst auf dem laufenden erhält, räumliche Modelle herstellt, sowie die Erdbebenwarte nebst Empfangsstation für die drahtlosen Zeitsignale des Eiffelturmes, ferner die erdmagnetischen Warten und die Wetterwarte verwaltet;
2. das chemische Laboratorium, das sich namentlich mit Grubenwetter- und Kohlenuntersuchungen befaßt;



Abb. 32. In der Übungstrecke der Bergschule Bochum: Vorbringen in nicht atembaren Gasen mit Träger-Sauerstoffgeräten.

3. die geologische Abteilung, welche u. a. neue Aufschlüsse bearbeitet, das überaus reichhaltige geologische Museum verwaltet und in der Wassermirtschaftsstelle die hydrologischen Verhältnisse des Bezirkes erforscht;
4. die Taucherei, welche zwecks Ausführung von Tauchübungen über einen 20 Meter tiefen Brunnenschacht und die nötigen Apparate verfügt, sowie der Rettungsdienst, bei welchem in nachgeahmten Grubenstrecken praktische Übungen mit Atemgeräten veranstaltet werden, Abb. 32, und bei dem das vorhandene reiche Anschauungsmaterial an Atnungs- und Wiederbelebungsgeräten zur Ergänzung des Unterrichts herangezogen wird;
5. die Seilprüfungsstelle, die mit einer Zerreißmaschine von 400 Tonnen, einer zweiten von 250 Tonnen Zugkraft und zahlreichen anderen Maschinen für die Prüfung insbesondere der Förderseile ausgerüstet ist;
6. die Anemometer- (Windmesser-) Prüfungsstelle, von der die seitens der Zechen zur Messung der Luftgeschwindigkeit in den Strecken benutzten Apparate von Zeit zu Zeit nachgeprüft werden;
7. die Versuchsstrecke in Verne bei Dortmund, in der namentlich Sprengstoffe, Zündmittel, Grubenlampen und elektrische Maschinen und Apparate auf Schlagwettergefährlichkeit untersucht werden. Die umfang-

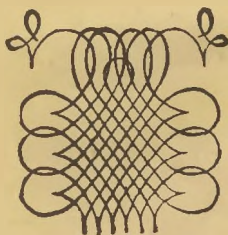
reiche Anlage verfügt über drei Strecken von 4, 25 und 100 Meter Länge und dient mit bemerkenswertem Erfolge der Erforschung und Bekämpfung der von schlagenden Wettern und Kohlenstaub drohenden Gefahren;

8. die mit einer Ausgestellte der deutschen Reichspatente verbundene Bucherei, die heute nahezu 30 000 Bände umfaßt;
9. das bergmännische Museum, Abb. 31 welches mit seinen zahlreichen, wertvollen Modellen in erster Linie Unterrichtszwecken dient;
- 10 das zur Zeit der Vollenbung entgegengעהende Maschinenlaboratorium, welches neben Forschungszwecken für den Unterricht der Maschinensteiger- und Elektrostiegerklassen bestimmt ist und in seiner großzügigen Anlage der zunehmenden Bedeutung des Maschinenwesens im Bergbau Rechnung trägt; auch in der Maschinenhalle der Anstalt werden Übungen abgehalten.

Den umfangreichen und für den Bergbau überaus wichtigen Aufgaben der Bergschule Bochum entspricht seitens der Berggewerkschaftskasse die Ausstattung mit reichen Mitteln, bewegt sich doch der Haushaltsplan in Summen, wie sie etwa die beiden Bergakademien zusammengenommen aufweisen.

Überblickt man die Maßnahmen, welche zur Heranbildung eines tüchtigen bergmännischen Nachwuchses getroffen wurden, so entrollt sich das weitschauend und kühl angelegte Bild einer wahrhaft sozial gerichteten Unternehmertätigkeit, die dem Begabten und Strebsamen bereits vor dem Krlege den Aufstieg aus dem Arbeiter- in den Beamtenstand und in Fällen besonderer Eignung sogar bis zur Direktor-, ja Generaldirektorstelle ermdöglichte; stammen doch an der Bergschule zu Bochum fast zwei Drittel der Schüler aus Arbeiterkreisen.

Ein im ganzen genommen vortrefflicher, ausgezeichnet geschulter und pflichtbewußter Beamtenstand ist das Ergebnis dieses hervorragend organisierten Erziehungswerkes. Nur eine solche Beamtschaft ist aber auch den Schwierigkeiten gewachsen, die sich gerade im Ruhrkohlenbezirk dem Bergbau technisch entgegenstellen; sie bildet zugleich das Rückgrat in den schweren Kämpfen, die den Ruhrzechen gegenwärtig aufgezwungen sind, und die ihm in der Zukunft etwa noch bevorstehen.



Biblioteka  
Muzeum Śląskiego



10038146

Zbiory Dawne  
1921-1930v.

54

JAMS

I

Nr

3420

# „Aus Leben

sind bereits erschienen:

- Bd. 1 Eiermann, Dipl.-Ing. F., Im Ruhrkohlenbezirk  
Bd. 2 Potonié, Dr. R., Aus der Geschichte der Urwelt

In Vorbereitung sind:

- Bd. 3 Weniger, Die Wärme, unsere wichtigste Kraftquelle  
Bd. 4 Bürgel, Bruno F., Das Reich der Sterne  
Bd. 5 Lechner, Dr., Aus der Werkstatt der Lichtstrahlen  
Bd. 6 Leik, Prof., Radio  
Bd. 7 Eiermann, Dipl.-Ing. F., Aus der Welt des Eisens  
Bd. 8 Der Stammbaum der Technik  
Bd. 9 Die Bausteine des Lebens  
Bd. 10 Geschichtliche Wanderungen durch das Reich  
der Elemente

Jedes der reich illustrierten Bändchen umfasst 64 Seiten und kostet 40 Pf.

... ..

Die Bändchen sind zu beziehen durch jede Buchhandlung oder direkt vom Verlage.

Verlag der Feierstunden

B. m. b. H.

Berlin W 26, Am Karlsbad 23