

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 19

11. Mai 1940

76. Jahrg.

Überblick über den Stand geologisch-bergbaulicher Forschung mit Hilfe des geophysikalischen Meßgerätes »Geoskop«¹.

Von Dr. R. Börner, Gießen (Lahn).

In dem nachstehenden Bericht fühle ich mich berechtigt, den Fachkreisen von der Entwicklung des Geoskop-Verfahrens — als der neuesten geophysikalischen Meßmethode — Kenntnis zu geben, in Anbetracht dessen, daß ich seit 1936 ununterbrochen als Mitarbeiter bei den einzelnen Geoskopmessungen Gelegenheit hatte, entweder die geologischen Untersuchungen selbst durchzuführen oder die Arbeiten anderer eingehend zu verfolgen. Ich bin daher in der Lage, diese geologischen Erfahrungen aus eigener Anschauung zusammenzutragen und die Ergebnisse aus der Praxis heraus zu schildern, ohne daß es für mich notwendig ist, die Fragen der einzelnen Probleme physikalisch-theoretisch zu erörtern. Während die bisherigen Veröffentlichungen mehrerer Fachgenossen über die Einzelheiten verschiedener Sonderuntersuchungen unterrichtet haben, sei es meine Aufgabe, zusammenfassend darzulegen, was bis heute mit dem geophysikalischen Geoskop-Verfahren praktisch ausgeführt worden ist, wobei alle weiteren Entwicklungsmöglichkeiten vorbehalten bleiben.

Bauart und Arbeitsweise des Geoskops.

Das von Dr. Machts und seinen Mitarbeitern entwickelte Geoskop-Verfahren arbeitet auf folgender Grundlage. Das Gerät erzeugt ein hochfrequentes Hertzsches Feld, das unter dem Einfluß der verschiedenartigen geologischen Leiter oder Nichtleiter des jeweiligen Untergrundes gestört — oder besser gesagt — deformiert wird. Das Prinzip des Verfahrens ist also, die starke gegensätzliche Deformation eines solchen Feldes aufzusuchen und nach Bedarf genauer in Richtung der Orientierung — d. h. streichender Länge oder flächenhafter Verbreitung — zu erforschen. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, als Geologe auf die Einwände einzelner Geophysiker einzugehen, sondern ich behandle lediglich die Erforschung der praktischen Anwendbarkeit dieses Verfahrens für die geologisch-bergbaulichen Belange. Entsprechend dem vorher Gesagten ist es einleuchtend, daß praktisch alle Gebiete der Erde ihr eigenes elektrisches Feld haben. Jede stoffliche Verschiedenheit — und dazu gehören auch, wie ich besonders betonen möchte, die Störungen — hat eine andere erdelektrische Ein- bzw. Auswirkung und läßt sich daher durch das Geoskop-Verfahren feststellen. Das soll natürlich nicht heißen, daß bereits ganz geringe stoffliche Unterschiede ausreichen, eine Änderung der elektrischen Eigenschaften zu bewirken. Wenn z. B. ein fachwissenschaftlicher Prüfer glaubt, das Gerät lediglich auf seine Einwirkung bzw. Beeinflussung von Baumstämpfen und neuen Stollen

untersuchen zu müssen, so ist dies noch lange kein wissenschaftlich exakter Beweis für oder gegen die Brauchbarkeit des Geoskop-Verfahrens. Vorbedingung für eine objektive Beurteilung ist in jedem Fall, daß der zu untersuchende Gegenstand in unmittelbarer Verbindung mit dem Gesteins- bzw. Schichtenaufbau der oberflächennahen Materialien steht und daß es sich letzten Endes nicht um Feststellung von Vegetationsresten, sondern um geologische oder bergbauliche Probleme handelt.

Den Einwand, das Gerät habe deshalb keine Tiefenwirkung (im Höchstfall werden wenige Meter zu gegeben), weil seine beiden Komponenten zu nahe beieinander lägen und der Umfang der Vorrichtung keine großen Energien zulasse, kann ich dahingehend entkräften, daß in Wirklichkeit das Gerät dann die besten Meßergebnisse lieferte, wenn die zu untersuchenden Probleme besonders tief lagen. So bildeten 600–800 m Kreidedeckgebirge kein Hindernis, Störungen im Karbon bis auf wenige Meter genau zu ermitteln (erwähnt sei z. B. ein freiwilliges Gutachten über eine Untersuchung, bei der eine Störung im Karbon unter 600 m Decke auf 10 m genau festgelegt wurde, wie der Grubenaufschluß bewies). Ähnliche Beispiele könnte ich auch aus dem Erdöl anführen.

Auf den eigentlichen Meßvorgang sei hier aus Raumgründen nicht näher eingegangen. Darüber ist von E. Wölk genügend in seinem eingangs angeführten Bericht über die tektonischen Probleme in der niederrheinischen Braunkohle und deren Klärung durch das Geoskop gesagt worden.

Beim Arbeiten mit dem Geoskop geht man wie folgt vor:

1. Messungen in einem bekannten Gebiet, in dem bereits Unterlagen vorliegen und bei denen es sich um die Klärung eines bestimmten Problems handelt — etwa den weiteren Verlauf einer Störung festzulegen oder die Grenze einer Lagerstätte zu suchen —, erfolgen derart, daß man das Gerät auf das Problem an einem Aufschluß eicht. Das heißt, man probiert an einer genau bekannten Stelle, wie die Störung herauskommt oder wie die Grenze, z. B. von Braunkohle zu diluvialen Auswaschungen, wirkt und verfolgt dann diese erste Probemessung ins Unbekannte in der vermuteten Streichrichtung oder Verlängerung der Begrenzungslinie.

2. In einem ganz unbekanntem Gelände übermißt man ein aus rein feldgeologischen Gesichtspunkten verdächtiges Gebiet zuerst diagonal, um festzustellen, wo größere Gegensätze in den Meßkurven herauskommen. Dann wird diese Zone der Gegensätze einer eingehenderen Überprüfung unterzogen und das Untersuchungsnetz nach und nach immer dichter und enger gelegt. Bei Störungszügen oder gangartigen Vorkommen wird man möglichst viele parallele Profile senkrecht zum Streichen legen. Bei lagerartigen Vorkommen wählt man senkrecht gekreuzte, gitterartige Untersuchungsnetze, die nach dem vorliegenden Fall eng- oder weitmaschig angeordnet werden, bei Erzarbeiten im allgemeinen viel enger (10–15, höchstens 20 m Abstand), bei Öluntersuchungen meist Gitter im Abstand von 25 bis höchstens 50 m.

3. Zu dem Einwand, der Null- oder Ausgangspunkt wäre bei einem solchen Meßverfahren nicht kontrollierbar,

¹ Schrifttum. Börner: Ein neues geophysikalisches Meßgerät, Techn. Bl. (Düsseld.) 28 (1938) S. 351; Geophysik, »Geoskop« und Bergbau (ein Kapitel zur modernen Lagerstättenforschung), Der dtsh. Auslandsing. 1939, H. 1/2; Abgrenzung diluvialer Auswaschungszonen in der mittel-deutschen Braunkohle durch das »Geoskop«-Verfahren, Braunkohle 38 (1939) S. 715; Cloos: Auto-Radio als Hilfsmittel geologischer Kartierung Z. Geophysik 10 (1934); Fritsch: Grundzüge der Funkgeologie, Sammlung Vieweg H. 116, Braunschweig 1939 (Im Anhang reiche Schrifttumsangabe.); Waagen: Geophysikalische Tiefenforschung mit dem »Geoskop«, Bohrtechn.-Ztg. 57 (1939) S. 5; Wölk: Über das neue geophysikalische Untersuchungsgerät »Geoskop« und seine Verwendungsmöglichkeit im Braunkohlenbergbau, Braunkohle 38 (1939) S. 201 u. 221.

Ein Teil der wiedergegebenen Abbildungen ist von E. Wölk angefertigt worden.

ist folgendes zu sagen: Man merkt beim Einstellen des Gerätes und nach Verlauf einer kurzen Wegstrecke schon sehr schnell, ob man einen neutralen, d. h. ungestörten Ausgangspunkt hatte (man kommt bereits nach wenigen Meßpunkten außerhalb des Meßbereiches), und stellt dann, wenn er nicht geeignet war, an einer zweiten Stelle neu ein. Es gibt praktisch kein Gebiet, für das sich ein geeigneter neutraler Beziehungspunkt nicht finden ließe. In den ganzen drei Jahren dauernder Meßarbeit ist dieser Fall noch nie eingetreten. Die praktische Erfahrung, die sich in Tausenden von Meßkurven immer wieder bewährt hat, ist m. E. wesentlich als nutzlose theoretische Erörterungen über das, was das Gerät mißt oder anzeigt.

Wenn man auch heute noch nicht ganz exakt mit mathematisch-physikalischen Werten angeben kann, was auf das Gerät wirkt — dies bleibt den Fachgeophysikern und ernsthafter, sachlicher Prüfung mit geeigneten Versuchen vorbehalten —, so ist doch z. B. allein das Phänomen der Störung durch alle bisherigen Arbeiten bewiesen und praktisch als geeignet und verwertbar erkannt worden, so daß man keinesfalls von einem unerprobten Verfahren sprechen darf. Man kann höchstens sagen, daß das Phänomen der Einwirkung auf das Geoskop noch nicht restlos wissenschaftlich erforscht ist.

Untersuchungsmöglichkeiten mit dem Geoskop.

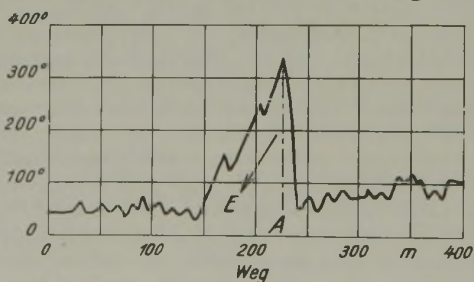
Die bis jetzt bearbeiteten geologischen Probleme sind sehr vielseitig, und es ist daher unmöglich, jeden einzelnen Fall ausführlich zu behandeln. Ich will mich lediglich darauf beschränken, die verschiedenen Probleme, die ich selbst untersucht habe oder bei deren Messung ich zugegen war, kurz aufzuzählen, damit der Leser einen gewissen Überblick von den Meßmöglichkeiten des Geoskop-Verfahrens erhält.

Es ist einleuchtend, daß die Untersuchungsmöglichkeiten bei der Mannigfaltigkeit im Aufbau des Untergrundes sehr zahlreich sind, jedoch lassen sich die verschiedenen Probleme in zwei große Hauptgruppen einteilen:

- Eine der wesentlichsten Fragen ist die Klärung der Lagerungsverhältnisse, kurz gesagt der Tektonik. Sie ist bei vielen Lagerstätten lebenswichtig, und ihre genaue Kenntnis ist Voraussetzung für eine planmäßige Forschung und Weiterentwicklung vorhandener Aufschlüsse.
- Mindestens ebenso wichtig ist die als »Spezifische Messung« zusammenzufassende Bestimmung und Begrenzung gewisser Lagerstätten. Hier gilt es Gegensätze herauszuarbeiten, um eine gewünschte Mineralanreicherung in ihrer Verbreitung und Lage zum Nachbargestein kennenzulernen.

Tektonik.

Zunächst sollen, entsprechend dem Entwicklungsgang der Forschung, die tektonischen Probleme behandelt werden. Bei den ersten Versuchen im Gelände, bei denen ich zunächst nur gastweise anwesend war, ist mir aufgefallen, daß man jeweils an den Grenzen von zwei verschiedenen Schichtgliedern eine auffallend hohe Spitze erhielt, die sich später, bei einer genaueren, meterweise — ja oft auch zentimeterweise — vorgenommenen



E Einfallsrichtung, A Ausstrich der Störung.

Abb. 1. Geoskop-Störungskurve.

Versuchsmessung als eine asymmetrisch gebaute Spitze mit einem langsamen und einem steilen Abfall herausstellte. Daraus entwickelte sich dann durch immer weiter verfeinerte Messung und Kartierung der Meßwerte der jetzt so selbstverständliche Normaltyp einer Störungskurve des Geoskops (Abb. 1). Es war natürlich ein weiter Weg, bis man so weit in der Entwicklung gekommen war, daß man den Mut faßte, sogar Tiefentektonik mit dem Geoskop herauszuarbeiten. Ich möchte jedoch hier nicht diesen Werdegang schildern, sondern die verschiedenen Probleme nach geologischen Gesichtspunkten streifen.

Zunächst sei die Aufgabe der Störungsfestlegung im unbedeckten Karbon behandelt. Hierzu kann ich mehrere wichtige Messungen für die Bodenprüfstelle der obersten Bauleitung der Reichsautobahn, Essen, nennen. Es handelte sich dort in allen Fällen um das metergenaue Festlegen von Störungen für die Sicherstellung von Pfeilergründungen im Rahmen verschiedener Streckenplanungen. Die zuerst durchgeführten zwei Untersuchungen im Deilbachtal und bei Schwerte wurden durch Grabungen und im ersten Falle sogar durch Auspumpen eines stehenden Wassers (aufgelassener Steinbruch) genauestens seitens der Reichsautobahn nachgeprüft und für richtig befunden. Einige Monate später fanden weitere Untersuchungen im Bereich der obersten Bauleitung Essen an 6 verschiedenen Stellen statt. Allein die Tatsache, daß diese Behörde sich nach genauester Prüfung des Verfahrens entschlossen hat, weitere Arbeiten dem Geoskop zu übertragen, spricht für seine Bewährung.

Ein weiteres geologisch verschiedenartiges Problem war die Festlegung von Störungen im Karbon, welches von Tertiär überdeckt ist. Diese Aufgabe lag z. B. im Aachener Bezirk vor, wo das Steinkohlengebirge unter einer rd. 550 m mächtigen Deckschicht von tertiären und quartären Schottern, Tonen und Sanden ansteht (Rursprung bei Dürboslar, Abb. 2).

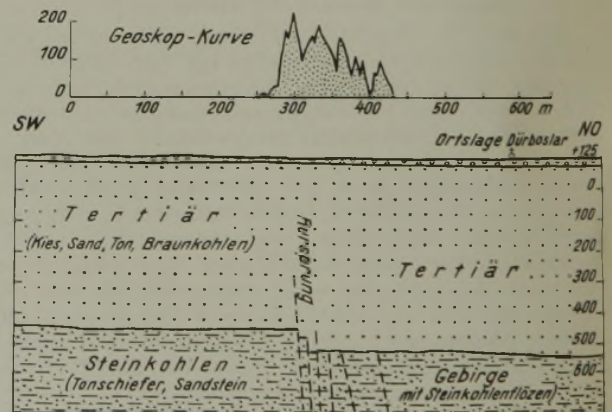


Abb. 2. Feststellung des Rursprungs im Aachener Steinkohlengebirge.

Die dortigen Messungen wurden in Anwesenheit der Geologen der Technischen Hochschule Aachen durchgeführt und lieferten überraschend gute Ergebnisse. Bei einer sehr sachlichen Beurteilung, die auch einige Fehlschlüsse berücksichtigte, kam man in der Gesamtbeurteilung darin überein, daß der Nachweis einer Störung durch das Geoskop — selbst bei einigen negativen Kurven — durchaus möglich ist und noch wesentlich rascher und zuverlässiger von statten geht, als bei Heranziehung aller feldgeologischen Unterlagen. Allerdings wird in dieser Beurteilung eine Voraussetzung gemacht, die man anerkennen muß. Die Beurteiler sagen, daß, falls eine Störung überhaupt auf das Geoskop wirkt, also mit anderen Worten Eigenschaften hat, die das Gerät beeinflussen, die Mächtigkeit der Überdeckung (mehrere 100 m Deckschicht) keine Rolle spielt. Damit unterscheiden diese Begutachter zwischen dem Begriff einer leitenden und nichtleitenden Störung im Sinne von Volker Fritsch. Dazu kann ich aber sagen, daß es

völlig nichtleitende Störungen beim Geoskop-Verfahren nicht gibt. Wohl gibt es Stellen einer schwächeren Einwirkung auf das Gerät, die sich dadurch klären lassen, daß man einige Meter daneben eine zweite Kurve legt, die dann eindeutig die gewünschten Resultate bringt. Ferner möchte ich hier noch auf eine Tatsache hinweisen, die vielfach noch nicht richtig beurteilt wird. Man stößt bei der Hochschulgeologie oft auf die Ansicht, daß Störungen gerade durchgehende Einzelzüge darstellen. Dies dürfte in der Natur in den seltensten Fällen zutreffen, und dies weiß der Bergmann meist viel besser zu beurteilen. Das Geoskop bringt die Störungen mit ihren kleinsten Einzelheiten so, wie sie in Wirklichkeit sind, d. h. es treten viele Störungsbündel auf, und gerade die großen Hauptstörungen — z. B. im Ruhrgebiet — bestehen, wie wir selbst in wochenlangen Untersuchungen feststellen konnten, meist aus einer ganzen Zone paralleler Einzelstörungen. Die obenerwähnte Störung — der Rursprung bei Dürboslar — wurde in mehreren Kurven genauestens festgelegt.

Etwas verschieden ist die Störungswirkung bei Buntsandsteinüberdeckung, wie man sie z. B. im Saargebiet antrifft. Dies kommt daher, daß die Störungen sich hier meist in den hangenden Buntsandstein hinein fortsetzen, und zwar in ungefähr dem gleichen Winkel wie im Karbon. Dadurch kommen in solchen Fällen zwei Reaktionen zustande, die vom Geoskop aufgezeichnet werden. Es entstehen in den Meßkurven zwei Störungsspitzen, und zwar die eine kleinere senkrecht über dem Ausbiß der Störung an der Karbonoberkante und die zweite größere senkrecht über dem Ausbiß am Buntsandstein. Bezeichnend ist hierbei, daß sich aus dem Abstand dieser beiden Störungsspitzen der Grad der Buntsandsteinüberdeckung ableiten läßt.

Bei geringer Überdeckung liegen die beiden Spitzen ganz nahe beieinander, während mit fallendem Einfallswinkel der Störung und zunehmender Mächtigkeit des Deckgebirges der Abstand der Geoskopspitzen bei derselben Störung größer wird. Die Doppelspitzen liegen z. B. bei einem Einfallswinkel von 60° und bei einer Überdeckung von nur 100 m bereits etwa 50 m, d. h. auf der Karte 1:5000 schon einen Zentimeter auseinander. Die großen Hauptstörungen, welche alle ungefähr die gleiche Richtung behalten, lassen sich trotz dieser doppelten Kurvenanzeigen gut herausarbeiten. Die kleineren Sprünge, besonders wenn sie quer zum Hauptstreichen ziehen, kann man nicht so gut verfolgen, denn an den Kreuzungsstellen mit den Hauptstörungen überschneiden sich die Einwirkungen derart, daß es Schwierigkeiten bereitet, die einzelnen Störungsspitzen richtig zuzuordnen. Trotzdem war es möglich, bei einer größeren Untersuchung für die Saargrubenverwaltung im Warndt — dem bewaldeten Bergzug bei Saarbrücken — die Hauptstörungen zufriedenstellend zu klären. Die Überdeckung war sehr verschieden, jedoch bewegte sie sich meist im Bereich von einigen 100 Metern.

Die reichsten Erfahrungen über Steinkohlen-tektonik unter einer Kreideüberdeckung haben

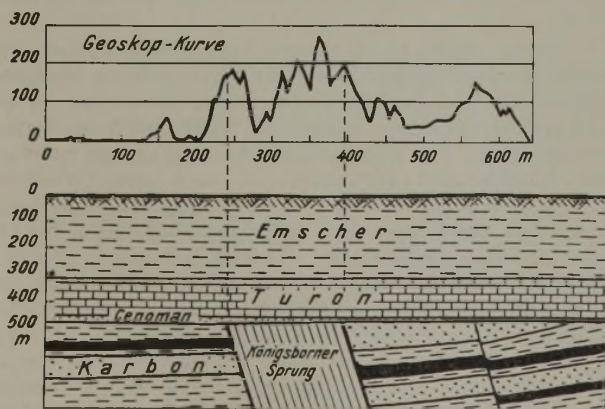


Abb. 3. Geoskopmessung über dem Königsborner Sprung (Ruhrgebiet).

wir im Ruhrgebiet in mehrwöchentlichen Untersuchungen gemacht. Die ersten Versuche wurden bei Schacht Grillo der Essener Steinkohlenbergwerke in Kamen über dem Königsborner Sprung durchgeführt. Die Kreidedecke hat dort etwa 400 m Mächtigkeit, und es gelang ausgezeichnet, die Störungszone festzulegen, wie sich später nach dem Vergleich mit der Grubenprojektion der dortigen Markscheideri herausstellte (Abb. 3).

Die weiteren Untersuchungen wurden nach Norden im Bereich derselben Störungszone vorgenommen und kamen schließlich in einen Bereich, in dem man mit einer Decke von etwa 800 m rechnen muß. Auch unter dieser sehr mächtigen Überdeckung ließen sich die Messungen ausgezeichnet durchführen und lieferten die gleichen klaren eindeutigen Ergebnisse wie im Süden.

Im Zusammenhang mit diesen Messungen über dem Königsborner Sprung fanden weiter östlich über dem Fliericher Sprung Arbeiten statt, welche als Ausgangspunkt eine Probemessung über diese Störungszone im Felde Königsborn bei Werne hatten. Dort wurde, wie uns der Markscheider bestätigen konnte, der Störungsbereich durch das Geoskop vollkommen richtig angegeben. Die Kreidedecke war bei der Probemessung rd. 300 m mächtig, und die darauf durchgeführten Untersuchungen erstreckten sich nach Norden bis zu einer Überdeckung von 700 m. Wie uns der erwähnte Markscheider später freiwillig bestätigte, hatte er zur Nachprüfung des Verfahrens noch zusätzlich eine Probemessung über einer nur ihm bekannten Störung von etwa 100 m Sprunghöhe bei 600 m Kreideüberdeckung vornehmen lassen, die nach seiner eigenen schriftlichen Bestätigung in einer ganz klaren, sonst völlig ungestörten Meßkurve auf 10 m genau festgelegt wurde. Eine weitere Zahl ist hier erwähnenswert: Der Fliericher Sprung wurde bei dieser Untersuchung an einem Tage mit zwei Geräten auf eine streichende Länge von rd. 4 km genau nachgewiesen, was bei 8,2 km Detailprofilen eine erstaunliche Tagesleistung darstellt, die bisher von keinem geophysikalischen Verfahren erreicht worden ist.

Tektonische Untersuchungen mit dem Geoskop in Braunkohlengebieten sind grundsätzlich den Störungsuntersuchungen im Steinkohlengebirge gleichartig. Meist ist hierbei die Mächtigkeit der Überdeckung wesentlich geringer, aber dafür sind die Braunkohlenflöze in derartig mannigfaltige Sedimentlagen eingebettet, daß es zuerst unwahrscheinlich sein mußte, hier noch überhaupt eine Störungswirkung zu erzielen. Die Ergebnisse brachten aber tatsächlich sehr schöne Erfolge.

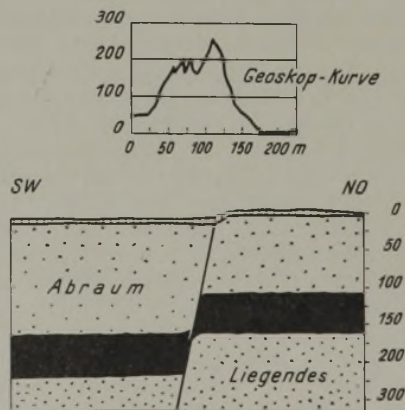


Abb. 4. Braunkohlen-Untersuchung im Vorgebirge bei Köln.

Die in Abb. 4 wiedergegebene Geoskopkurve mit dem zugehörigen Profil ist einer größeren Untersuchung entnommen. Das Deckgebirge ist hier über dem Flöz im Mindestfall rd. 100 m mächtig und erreicht über dem abgesunkenen Schenkel etwa 150 m. Man kann aus einer solchen Kurve das Einfallen sehr gut erkennen und erhält dann, wenn man durch viele, den Sprung kreuzende Profile einen Überblick gewonnen hat, den genauen Verlauf einer

solchen Störung, welcher, wie Abb. 5 zeigt, nicht immer geradlinig zu sein braucht. Auch die hier abgebildete nord-südlich streichende Störung ist einer Originalarbeit entnommen und veranschaulicht einen Fall aus dem rheinischen Braunkohlenrevier.

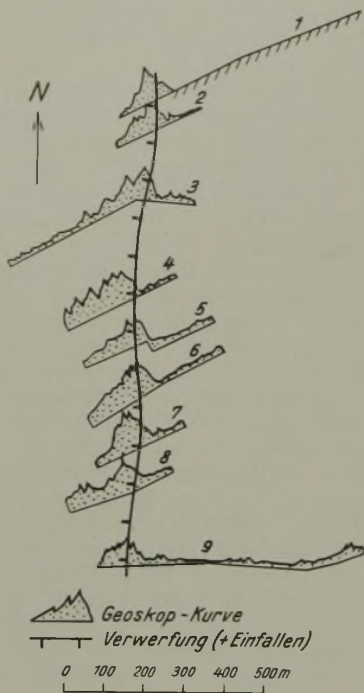


Abb. 5. Bestimmung der Streichrichtung einer Verwerfung im rheinischen Braunkohlenrevier.

Die Untersuchungen für die Weiterentwicklung bereits bestehender Tagebaue haben ergeben, daß es ohne weiteres möglich ist, die dort vermuteten, z. T. schon durch Bohrungen genau bekannten Störungen festzustellen. Teils lagen Fälle vor, bei denen die diluviale und alluviale Überdeckung sehr gering war, doch verschiedentlich hat es sich darum gehandelt, bei einer stärkeren Überdeckung noch wesentliche Angaben zu machen, und es wurden immer befriedigende Ergebnisse erzielt. Bemerkenswert sind noch die Fälle, bei denen auf dem vom Abraum freien Flöz die Störung nachgewiesen werden sollte, und es sich hierbei herausstellte, daß ein von jedem überdeckenden Material freies Gelände nicht so klare Reaktionen ergibt, wie wenn wenigstens eine ganz geringe Decke vorhanden ist.

Die in den Abb. 3 und 4 wiedergegebenen Darstellungen sind bereits zum Tiefbau zu zählen. Zwei größere Untersuchungen für die gleiche Gesellschaft haben schöne und durch Bohrungen bestätigte Ergebnisse geliefert. In beiden Fällen handelt es sich um Felder, die das Hauptflöz bereits in größerer Tiefe führen und jetzt in den Planungen in Angriff zu nehmen sind, damit man nicht eines Tages unvermittelt vom Tagebau zu reinem Tiefbau übergehen muß. Es werden also beide Abbauverfahren gleichzeitig laufen, damit die Umstellung allmählich und ohne Produktionsschwierigkeiten vor sich geht.

Eine weitere einzelne Untersuchung für eine andere Gesellschaft hatte nur versuchsartigen Charakter und erbrachte eine Menge Material, welches aber wegen nicht genügender Zahl von planmäßig gelegten Meßkurven zu keinem voll befriedigenden Ergebnis gelangen ließ. Hierzu ist zu sagen: es ist schon besser, man klärt ein kleines Gebiet ausreichend und kann hierüber etwas Bestimmtes aussagen, als man sieht für jedes Gebiet nur eine oder zwei Kurven vor und kann zum Schluß über keines der flüchtig gestreiften Gebiete Klarheit gewinnen.

Tektonische Untersuchungen für bautechnische Zwecke sind durch das Geoskop-Verfahren bereits mehrfach mit gutem Erfolg durchgeführt worden. Man hat

eigentlich erst in den letzten Jahren die außerordentliche Bedeutung erdbodenmechanischer Untersuchungen erkannt, und es waren gerade die jeweiligen Bauleitungen der Reichsautobahnen, die von sich aus richtige Forschungslaboratorien für ihre Zwecke schufen. Man betrachtete den Boden nicht mehr als tote Masse, sondern als ein lebendes Substrat, das nicht nur chemisch, sondern gerade physikalisch starken Umsetzungen ausgesetzt ist. Im Zuge dieser Forschungen hat man auch für die Planungen der jeweiligen Strecken und die darin vorkommenden Bauvorhaben die Bedeutung der Störungen richtig erkannt und auf deren genaueste Erforschung größten Wert gelegt. Hinzu kommt, daß bei diesen Arbeiten meist Eile geboten ist, so daß man sich schon aus Zeitgründen mehrfach des Geoskop-Verfahrens bediente. Wie eingangs erwähnt, hat man die ersten Versuche genauestens geprüft und sich von der genauen und zuverlässigen Arbeitsweise überzeugt. Daß daraufhin weitere größere Arbeiten für die gleiche Dienststelle ausgeführt worden sind, kann nur als ein einwandfreier Erfolg und Anerkennung seitens dieser Fachleute bezeichnet werden.

Besonders wichtig ist bei diesen erdbautechnischen Arbeiten die genaue Bestimmung der Einfallrichtung einer Störung. Aus dem asymmetrischen Verlauf — dem langsamen Anstieg und raschen Abfall auf der Gegenseite der Geoskopkurve — läßt sich diese Angabe mit Leichtigkeit ablesen. Man kann sogar erkennen, ob die Störung sehr steil oder verhältnismäßig flach einfällt, denn es ergibt sich aus den vielen Versuchen und Messungen zum Studium des Störungsphänomens, daß, wenn ein Verwurf flach einfällt, man sich länger über einem das Geoskopfeld störenden Einflußbereich befindet. Dadurch erhält die Geoskopkurve auch den langsamen Abfall. Bei nahezu seigeren Störungen ist dagegen der Abfall beiderseits ungefähr gleichwertig, und hier läßt sich oberirdisch der Bereich angeben, der noch in der Wirkungszone der Störung liegt, also mit anderen Worten, ein Punkt, von dem ab man völlig frei von irgendwelcher Einwirkung sein muß.

Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten galt es auch, Stollen, an denen ehemals wilder Bergbau umgegangen war, festzustellen. Es kommt im Ruhrbezirk öfters vor, daß man an den Stellen, wo die Kohle oberflächennahe liegt, vom Tage aus mit dem Flöz in den Berg hinein abbauen konnte. Derartige wilde Stollen sind meist nicht bekannt geworden, oder bereits so alt, daß die Bergämter darüber keine Unterlagen mehr besitzen. Wenn es sich auch nur um kleinere Bergarbeiten handelt, so sind sie doch, da sie oberflächennahe auftreten, für eine sichere Streckenführung der Reichsautobahn ein Gefahrenmoment, weil man nie sicher weiß, ob sich das Gebirge völlig gesetzt hat. Man kannte durch alte Unterlagen die verschiedenen Stollenmundlöcher, wußte jedoch nicht, wie weit die Stollen in den Berg getrieben worden sind. Das Geoskop verzeichnete die alten Stollen als hohe positive Ausschläge auf den Geräten, was sich genau mit den früheren Erfahrungen deckte.

Ferner dürfte ein ähnlicher Fall bemerkenswert sein, bei dem junge Tagesbrüche ein ganz anderes Verhalten zeigten. Bei einer größeren Störungsuntersuchung für die Saargrubenverwaltung wurden im Waldbereich des Warndt versuchsweise die Tagesbrüche übermessen, die noch aus der französischen Besatzungszeit nach dem Weltkrieg stammen. Man hatte damals planlos abgebaut und die Folge war, daß sich Störungen stärksten Ausmaßes herausbildeten. Hier zeigten die Geoskopmessungen folgende Merkmale: Der Bereich der Tagesbrüche selbst ergab, wie dies bisher immer der Fall war, positive kastenartige Plateaus in den Meßkurven. Dagegen ließen die randlichen scharfen Abrißstellen klare tiefe Minima erkennen, ehe das Gerät die hohen positiven Werte anzeigte. Man könnte aus diesem Verhalten aber vielleicht schließen, daß die scharfen Abrißstellen jede elektrische Einwirkung ausschalten, indem sie eine absorbierende Wirkung ausüben.

Auf eine weitere Anwendungsmöglichkeit sei in diesem Zusammenhang hingewiesen. Bei der Errichtung von Hochspannungsleitungen ist eines der wesentlichsten Probleme die Blitzerdung der Maste. Oft ereignet es sich, daß Blitzschläge in die Hochspannungsleitungen gelangen und bei einer schlechten Erdung nicht genügend abgeleitet werden, so daß ernste Störungen und Schäden auftreten. Wenn auch nicht immer eine Störung gerade passend für einen Hochspannungsmast liegt, so kann man doch für eine Gesamtanlage eine wesentliche Sicherstellung schaffen, wenn die Mehrzahl der zu errichtenden Maste eine Störungs-erdung erhält. Das Geoskop ist für eine solche Planungsarbeit, bei der man lediglich den Bereich um jeden Mast in geringem Abstand zu umkreisen braucht, ein geeignetes, rasches und zuverlässiges Hilfsmittel.

Spezifische Messungen.

Unter spezifischen Messungen verstehe ich alle die Geoskop-Arbeiten, die den Zweck haben, aus den verschiedenen Höhenlagen der Kurvenniveaus Schlüsse auf stoffliche Unterschiede des Untergrundes zu ziehen. Bei vielen Störungsmessungen hatte sich anfangs gezeigt, daß nicht immer beiderseits der Störungsspitze die gleiche Kurvenhöhe auftrat, sondern vereinzelt große Unterschiede in den durchschnittlichen Höhenlagen festzustellen waren. Wir haben diese Erscheinung als Niveauunterschied bezeichnet und erst im Laufe der verschiedenen Störungsmessungen Erfahrungen auf dem Sondergebiet gesammelt. Zu diesem Zweck angesetzte eigene Versuche ergaben dann die erstaunliche Tatsache, daß sich zunächst zwei große Unterschiede in den spezifischen Wirkungen ergaben. Man konnte feststellen, daß tatsächlich starke Gegensätze dadurch vorhanden waren, daß metallische Stoffe Ausschläge nach oben — also positive Werte oder Maxima — verursachen, während die elektrischen Nichtleiter Rückschläge der Zeiger — also negative Werte oder Minima — ergaben.

Die darauf später von einer deutschen Dienststelle veranlaßten spezifischen Messungen auf nichtmetallische Ganglagerstätten lieferten überraschend gute Ergebnisse im Spessart, und ähnliche Versuche im Schwarzwald hatten gleichwertige Erfolge zu verzeichnen. Trotzdem glaubte man immer noch, obwohl die ersten Versuche von einer amtlichen Stelle nachgeprüft und bestätigt wurden, daß es sich bei diesen überraschenden Ergebnissen mehr um glückliche Zufallstreffer handele. Die nachstehend berichteten Tatsachen beweisen jedoch ausreichend, daß man es hier mit jeder Zeit wiederholbaren einwandfreien spezifischen Geoskopmessungen zu tun hat, an denen heute nicht mehr zu zweifeln ist.

Gangartige Vorkommen.

Zunächst sollen die gangartigen Vorkommen behandelt werden, weil diese — geophysikalisch gesehen — die einfacheren Probleme darstellen. Hier handelt es sich meist um steil stehende Gänge, die in der Regel in ihrer Zusammensetzung einen starken Gegensatz zum Nachbargestein bilden.

Messungen nichtmetallischer Gänge haben wir auf Flußspat und Schwerspat durchgeführt und beide Male

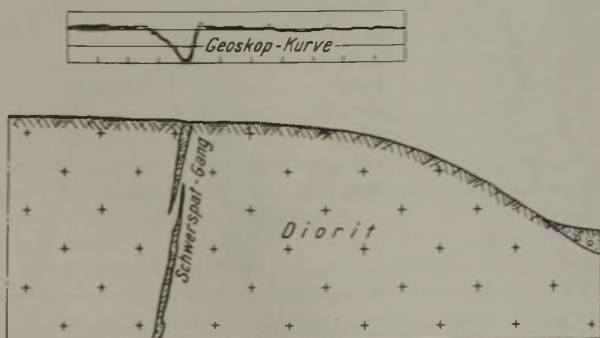


Abb. 6. Untersuchung eines Schwerspatganges.

die Erfahrung gemacht, daß der Gang die negativen Werte ergab und sich das Nachbargestein als Höchstwert abhob (Abb. 6). Es war jedoch durchaus möglich, daß sich das gleiche Nachbargestein bei einer metallischen Lagerstätte in diesem Falle als negativer Wert abhob, während dann der Gang die Höchstwerte aufwies.

Nun noch einige Worte zur Methodik einer solchen Gangmessung: Man fertigt Querprofile über den Gang und tastet sich im Streichen entlang, um jede Erweiterung oder Schwächung zu verzeichnen, und erhält so zunächst ein völlig klares Bild über Größe und Umfang des Ganges. Dann wertet man die gewonnenen Profile noch dahingehend aus, daß man die Übergangszonen vom Geoskopwert des Nachbargesteins zum Meßwert des Ganges genauestens abmißt und so aus einer Symmetrie oder Asymmetrie einen Schluß auf das Einfallen ziehen kann. Weiterhin ergibt sich bei vorsichtiger Auswertung eine Möglichkeit die ungefähre Mächtigkeit zu bestimmen, indem man die Breite der Höchst- oder Niedrigstwirkung (je nachdem ob metallisch oder nichtmetallisch) abmißt und unter Berücksichtigung der Verwitterungsdecke und der Rollstücke (niemals den Berg hinab) die errechnete Wirkungsbreite ungefähr der Gangmächtigkeit bzw. deren Schnittfläche bei schrägem Einfallen gleichsetzen kann.

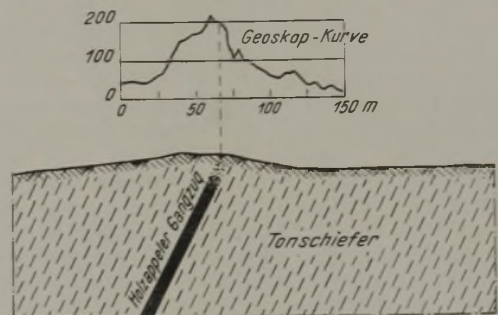


Abb. 7. Untersuchung eines Blei-Zinkerzanges im Rheinischen Schiefergebirge (Holzappel).

Metallische Gangvorkommen werden genau so untersucht wie die nichtmetallischen Gänge. Es ist hier lediglich der Unterschied zu bemerken, daß der Gang sich als Höchstwert von den niedrigeren Geoskopwerten des Nachbargesteins abhebt. An solchen Fällen kann ich bis jetzt aufzählen: verschiedene Blei-Silbergänge im In- und Ausland sowie einen Pyritkörper in Deutschland. Immer hat sich herausgestellt, daß die metallischen Gänge Höchstwerte in den Geoskopkurven ergaben; ein Beispiel, wie eine solche Kurve sich von den Werten des Nachbargesteins abhebt, zeigt Abb. 7. Der höchste Spitzenwert liegt nicht über dem eigentlichen Ausbiß, sondern senkrecht über der Stelle, wo der Gang noch rein, d. h. unverwittert, erhalten ist. Es ist hier also ein kleiner Unterschied zur Störungskurve festzustellen. Irgendwelchen Anhalt für den Stoff bietet die jeweilige Höhe der Ausschläge nicht. Es ließen sich höchstens in einem Falle, der mir schon begegnet ist, Schlüsse auf die Lagerstätte ziehen, und zwar wie folgt: Allgemein gilt, daß die Höhe und auch die Breite eines solchen Maximums abhängig ist 1. von der Mächtigkeit des Vorkommens und 2. von dem Abstand der Lagerstätte zur Erdoberfläche. Damit läßt sich feststellen, daß bei geringen Ausschlägen die Lagerstätte entweder zu klein oder zu weit von der Oberfläche entfernt ist. In beiden Fällen ist also eine solche Stelle bergbaulich unbedeutend und scheidet aus. Es besteht die Gesetzmäßigkeit, daß nur große Stoffanreicherungen große ausgedehnte Reaktionen verursachen, und wir hatten noch nie den Fall, daß es bei geringen Stoffmengen zu den gleich starken Reaktionen gekommen wäre. Somit sind Stoffmenge und Reaktionsstärke äquivalent, d. h. im gleichen Gestein, unter gleichen Voraussetzungen ergeben große Mengen eines Stoffes große Ausschläge und umgekehrt. Wenn man also, wie es verschiedentlich vorkommt,

von einer Lagerstätte etwas weiß — die Tiefe an einer Stelle oder die ungefähre Mächtigkeit — so kann man aus der Ab- oder Zunahme der Kurvenhöhe richtige Schlüsse auf das Verhalten der Lagerstätte ziehen.

Erwähnenswert ist ferner folgender in einem unserer Mittelgebirge vorgenommener Versuch. In dem aus Granit bestehenden Gebirgszug finden sich vereinzelt dunkle, schwere, basische Gänge, die teilweise wegen ihrer mineralogischen Zusammensetzung — sie schließen feinste Pyritkörper ein — als Kunststein gebrochen werden. In einem völlig von der Verwitterungsdecke überzogenen Gelände galt es, solche Gänge herauszufinden. Bei geeigneter Einstellung der Meßempfindlichkeit und Ausgangswerte ergab sich, daß der basische Gang als starkes Maximum auftrat, wobei die höchste Wirkung das Salband kennzeichnete. Mitten über dem Gang selbst waren die Werte etwas geringer und gingen nach der Überquerung des zweiten Salbandes sofort wieder auf den niedrigen Durchschnittswert des Granites zurück.

Von linsen- und nesterartigen Vorkommen sei nur ein Fall angeführt, der besondere Beachtung verdient. In jungen tertiären Sanden sind vielfach als konkretionäre Bildung kleine Quarzitnester entstanden, welche die Rohstoffquelle für die Silika-Industrie bilden. Genetisch werden diese Nester mit dem Vulkanismus zusammengebracht, jedoch ist dies für die Messung unwesentlich. Wichtig ist, daß in den Sanden eingelagert unregelmäßig geformte Körper von Quarzit auftreten, die mühsam durch viele Bohrungen erst gefunden werden müssen und zusätzlich noch ein Abbohren wegen ihrer Größenordnung erfordern. Kurz gesagt, das seitherige Verfahren ist recht mühsam und kostspielig und könnte sich überhaupt nicht halten, wenn nicht gerade dieser Industriezweig einen starken Abnehmerkreis hätte. Die Messungen ergaben laut Begutachtung des Werkes eine klare Abgrenzung dieser Nester durch scharf abfallende Minima in den Geoskopkurven.

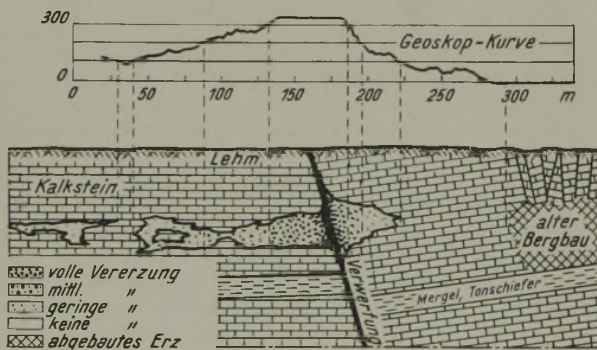


Abb. 8. Schnitt durch eine hämatitführende Verwerfung in Cumberland.

Lager- und stockartige Vorkommen.

Ergebnislos war naturgemäß die in einem Falle versuchte Anwendung des Geoskops bei einem ganz geringprozentigen Verwitterungserz, das kaum mehr den Namen Metallagerstätte verdiente und zudem von basischem magmatischem Material unterlagert war, so daß der geringe Metallgehalt des Lagers gegenüber der starken Einwirkung des Liegenden überhaupt nicht zur Geltung kommen konnte. Wenn ich auch zugeben muß, daß mich das damalige Ergebnis selbst etwas enttäuschte, so kann ich heute, nachdem ich einige Jahre dauernd mit dem Gerät gearbeitet und geforscht habe, sagen, daß dieses negative Ergebnis absolut richtig war. Wenn nämlich diese geringsten Spuren einer Erzanreicherung bereits starke Reaktionen gezeigt hätten, dann würde das Gerät in der Tat nichts taugen, denn dann würde jeder kleinste Fremdkörper bereits Lagerstätten, Gänge oder gar Störungen vortäuschen. Wirklich bedeutende metallische Lagerstätten ergeben jedoch stärkste Maxima und erlauben auch eine genaue Kartierung der flächenhaften Verbreitung, wie wochenlange Arbeiten an den verschiedensten Stellen erwiesen

haben. Der Bereich des stillgelegten Bergbaues — des Alten Mannes — ergibt ganz klare Minuswerte. Abb. 8 zeigt z. B., wie sich das Geoskop über mächtigen metasomatischen Roteisensteinlagern verhalten hat. Hier ließen sich schon sehr viele Einzelheiten herauslesen: Beginnende Vertaubung, erneutes Anschwellen des Lagers u. a. m., wobei allerdings die Höhenlage bekannt ist. Im allgemeinen sind diese Lager innerhalb desselben Vorkommens ziemlich niveaubeständig, so daß die Schlüsse, welche also nur auf die Eigenschaften des Lagers selbst angewendet werden, richtig sein dürften.

Die spezifische Abgrenzung von lager- und stockartigen Vorkommen nichtmetallischer Art gestaltet sich deshalb etwas leichter, weil die negativen Ausschläge — die Minima — sich aus den übrigen Kurvenniveaus besonders gut abheben.

Braunkohlenabgrenzung zu diluvialen Auswaschungszonen.

Es war für uns selbst anfangs unwahrscheinlich, daß es überhaupt möglich wäre, ein Braunkohlenflöz in größerer Tiefe abzugrenzen, und ich habe das freundliche Entgegenkommen der Ilse Bergbau AG. in der Niederlausitz dankbar begrüßt, auf ihren Feldern das Gerät unter diesem Gesichtspunkt erproben zu dürfen. Dabei stellte sich bei genauestens abgebohrten Feldern heraus, daß der flözführende Bereich höhere Werte auf den Instrumenten ergab, wogegen die diluvialen Auswaschungszonen Rückgänge zeigten. So konnte man gerade an der Grenze der Auswaschung einen starken Gegensatz von Hoch- und Niedrigwerten beobachten, und die dort angesetzten Versuche regten geradezu an, dieses Problem der Begrenzungslinie genauer zu überarbeiten. In den Versuchen, die sich über eine Woche ausdehnten, wurden über verschiedenen Feldern Probenmessungen mit sehr guten und einleuchtenden Ergebnissen durchgeführt, so daß später eine richtige Geoskop-Untersuchung mit zwei Geräten stattfand.

Über den Werdegang dieser Versuche und die Ergebnisse habe ich bereits an anderer Stelle berichtet¹. Wenn man ein Bohrprofil im dortigen Bereich und die außerordentlich vielseitige Wechsellagerung der Sedimente des Deckgebirges betrachtet, erscheint die eindeutige Reaktion eines einzigen Sedimentes — nämlich der Braunkohle — als unvorstellbar. Trotzdem hat auch hier das Geoskop-Verfahren nicht enttäuscht. Bei geschickter Empfindlichkeitseinstellung und Wahl der Ausgangswerte ließ sich, wie Abb. 9 zeigt, ein flächenhafter Bereich mit hohen Kurvenwerten von einem solchen mit Niedrigstwerten trennen. In der Skizze sieht man oben die Kurven mit hohen Werten, während in dem unteren Teil die Minuskurven beginnen. Diesen Ausschnitt habe ich deshalb gewählt, weil man in der Mitte gut erkennen kann, daß sogar flußähnliche Ausbiegungen auftreten, wie die zwei kurzen Ergänzungsprofile beweisen. Derartige unregelmäßige Formen sind dort nicht selten und bereits genügend bewiesen.

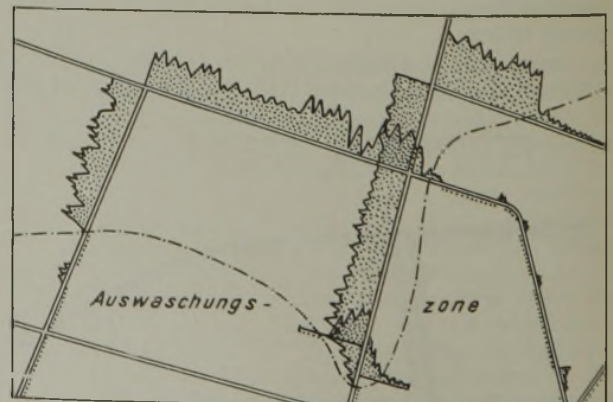


Abb. 9. Braunkohlen-Messung in der Niederlausitz.

¹ Abgrenzung diluvialer Auswaschungszonen in der mitteldeutschen Braunkohle durch das Geoskopverfahren, Braunkohle 38 (1939) S. 715.

Einen anderen Braunkohlenfall will ich hier noch erwähnen, bei dem es galt, ein Braunkohlenflöz, das von einem aufgedrungenen Salzstock in zwei Teile zerlegt wurde, von diesem Salzbereich genau zu trennen. Hier war der Fall umgekehrt: Der Salzkörper ist noch stärker negativ elektrisch, so daß sich hier das Flöz als positiver Wert abhebt. Man sieht also, daß es für keine Geoskopuntersuchung feste Normen gibt und daß es den Erfahrungen und dem geländekundigen Verständnis des Geologen vorbehalten ist, in jedem Fall — in guter Zusammenarbeit mit dem Techniker — die richtigen Werte im Gerät anzusetzen, um all das voll zur Entfaltung zu bringen, was das Geoskop zu leisten vermag. Über den Fall der Braunkohlen-Salz-Begrenzung wird Weinholz in Helmstedt noch einen besonderen Bericht bringen, zumal in diesem Untersuchungsbereich sehr schöne Abrutschungserscheinungen aufgetreten sind und man das wiederholte Versetzen der Erdspalten — ähnlich wie in der Tektonik überhaupt — gut verfolgt hat.

Salzstockbegrenzung zum Nachbargestein.

Wie oben erwähnt, übt gerade das Salz wesentlich stärker als andere Stoffe eine negative Einwirkung auf das Geoskop aus. Die Grenze von Salz zu Nichtsalz ist meist sehr scharf, und die Ausschläge gehen sofort tief in den Minusbereich hinein. Abb. 10 veranschaulicht etwas schematisiert eine Messung, die über diesem Salzdom durchgeführt wurde, weil gerade hier alle nötigen Unterlagen vorhanden waren. Bohrungen in genügender Zahl ergaben die Tiefen des Stockes, und es waren ausreichende andere Messungen vorhanden, so daß die geologische Karte in den Erläuterungen diesen Stock als besonders gut erforscht kennzeichnet. Das Salz beginnt bei 100 m mit einem darüberliegenden, etwa 10 m mächtigen Gipshut. Über dem Salz ist also ein starker Minusbereich (Geoskopkurve und geologischer Schnitt sind nicht im gleichen Maßstab gezeichnet), während das Niveau auf der linken Seite der Kurve annähernd die gleiche Höhe beibehält. Das Niveau über den steilstehenden triassischen Schichten ist stark zerstückelt, wobei die Formations- bzw. Gesteinsgrenze an den verschiedenen Schichtköpfen hohe, spitze Reaktionen aufweist.

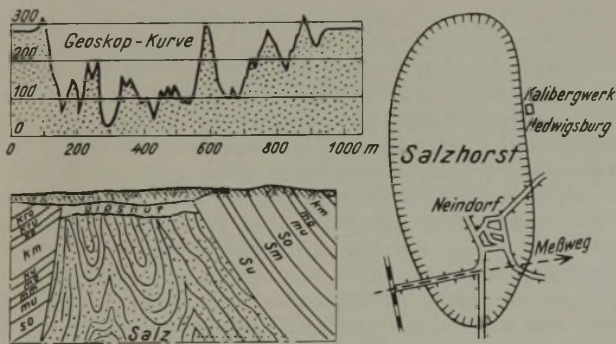


Abb. 10. Salzdom-Untersuchung bei Wolfenbüttel¹.

Eine andere Salzuntersuchung im Rahmen eines Bauvorhabens brachte die gleichen Erfahrungen der Minusreaktion. Bemerkenswert ist, daß man im Rahmen einer tektonischen Untersuchung durch die plötzlich innerhalb einer Karbonzone auftretende Zechsteinscholle (an einen Graben gebunden) unangenehm überrascht war, als das Gerät über dem Zechsteinbereich scheinbar nicht mehr richtig arbeitete, während es sich nur um die negative Salzreaktion handelte. Der Irrtum hat sich schnell aufgeklärt, jedoch ist es immerhin lehrreich zu sehen, mit welchen großen elektrischen Unterschieden man in der Praxis rechnen muß.

Besonders schwierig, aber um so dankbarer, ist die Aufgabe der Erdöluntersuchung mit dem Geoskop. Es sei gleich vorweg bemerkt, daß gerade dieses Problem

¹ Schichtenschnitt nach der Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Blatt Wolfenbüttel.

dem Verfahren die meisten Gegner eingebracht hat. Ich hatte mit meinen Mitarbeitern Gelegenheit, an einer gut geeigneten großen Erdöllagerstätte 3 Monate lang alle feinsten Einwirkungen und Unterschiede bei Erdölmessungen zu studieren, und wir haben uns erst nach langer Prüfung auf den abgebohrten Feldern entschlossen, eine kennzeichnende Ölreaktion anzunehmen.

Zum Erdöl seien nur einige Zahlen genannt: Die von mir untersuchten Erdöllager befanden sich in Tiefen zwischen 1100 bis etwa 1400 m und waren durch Bohrungen in ihrer Umgrenzung ausreichend bekannt. Über den Lagerstätten selbst traten ganz starke Minimaxwerte auf, die bei dem Aktiklinalbau der Schichten in der Regel beiderseits noch einen randlichen Salzwasserbereich aufwiesen, der wieder positiv wirkte. Nach diesem Wasserbereich erfolgte wieder ein Rückgang der Ausschläge auf den noch niedrigeren Durchschnittswert der übrigen Gesteine.

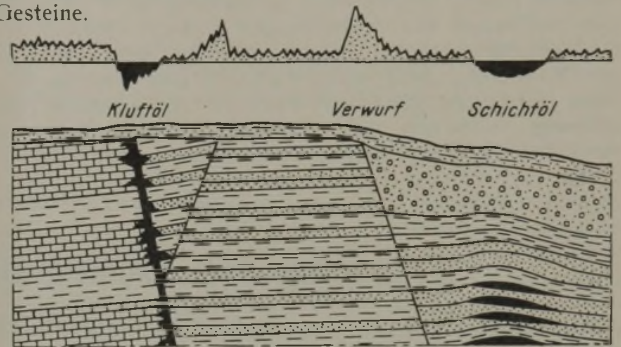


Abb. 11. Erdöluntersuchung mit dem Geoskop.

Die in Abb. 11 wiedergegebenen Verhältnisse sollen etwas schematisiert eine Öluntersuchung erklären. Oben ist über das geologische Profil eine Geoskopkurve gelegt, um in einer Skizze alle vorhandenen Möglichkeiten zu kennzeichnen. Zunächst sieht man die beiden größeren Störungsspitzen, welche die Lagerungsverhältnisse klären. Weiterhin erkennt man, daß innerhalb der positiven Werte mindestens zwei verschiedene Niveaus auftreten, und zwar ist die durchschnittliche Höhe über dem Kalk etwas höher als über den sandigen Lagen (auf der linken Seite der Skizze). Die in den negativen Bereich hineinreichenden Kurven kennzeichnen das Erdöl, und zwar das lagerartige sedimentäre Öl durch ein flächenhaftes, im Minimumbereich liegendes Niveau. Links sieht man eine Störung, welche Erdöl führt. Diese Erdölführung bewirkt, daß man eine umgekehrte, also negative Störungsspitze bekommt. Zu dieser Darstellung sei bemerkt, daß sie schematisiert vorgekommene Fälle veranschaulichen will. In der Natur liegt z. B. meist das spezifisch schwerere Kluftöl in größeren Tiefen, während das spezifisch leichtere Schichtöl nicht so nahe bei Kluftöl auftritt.

Nach diesen kurzen Ausführungen über die bisherigen Messungen und die dabei gewonnenen Erfahrungen erübrigt es sich eigentlich, nochmals einen Hinweis auf die Bedeutung des Verfahrens zu geben. Die hier nur stichwortartig behandelten Tatsachen sind für kommende Bergbauforschungen derart wesentlich, daß man zur Zeit noch nicht ein ungefähres Endziel der Leistungsfähigkeit des Geoskopverfahrens zu erkennen vermag. Selbst die, welche nun schon einige Jahre das Gerät kennen, werden immer wieder aufs neue von seiner vielseitigen Bewährung überrascht. Es wäre zu hoffen, daß sich auch die heute noch abseits stehenden Fachkreise ernstlich mit diesem Problem befassen.

Zusammenfassung.

Unter Verzicht auf alle physikalisch-theoretischen Fragen¹ werden Bauart und Arbeitsweise sowie die seit-herige geologisch-bergbauliche Anwendung des Geoskop-

¹ Ein Bericht, der nach dem heutigen Stand der Physik alle die Umstände behandeln wird, die das Geoskop beeinflussen, soll in Kürze erscheinen.

Verfahrens (Stand etwa Ende 1939) behandelt, wobei sich die ganz verschiedenartigen Untersuchungsfälle in zwei Hauptgruppen — tektonische Untersuchungen und spezifische Stoff- bzw. Lagerstättenabgrenzungen — zusammenfassen ließen.

Innerhalb der ersten Hauptgruppe konnten als Ergebnisse behandelt werden:

1. Festlegung von Störungen innerhalb des unbedeckten Karbons; 2. Festlegung von Störungen innerhalb des Karbons trotz sehr mächtiger Tertiärüberdeckung (bis über 500 m); 3. Feststellung von Störungen im Steinkohlengebirge unter erheblicher Buntsandsteinüberdeckung (300 bis 400 m); 4. Angabe von Störungszügen im Steinkohlengebirge unter stärkster Kreideüberdeckung (Mächtigkeit der Decke im Höchstfall etwa 800 m); 5. Bestimmung von Störungen innerhalb der rheinischen Braunkohle (Tiefbaukohle) trotz erheblicher Überdeckung; 6. Festlegung von Störungen für bautechnische Zwecke (Betrag der Schwankung innerhalb der 5-m-Grenze) nach Streichen und Einfallen; dabei auch Nachweis alter Stollen. Bei allen vorstehend genannten Fällen ist es gelungen, die Störungen nicht nur nach ihrer Lage, sondern auch nach ihrer Streich- und Einfallrichtung genauestens zu be-

stimmen. Sogar der ungefähre Grad des Einfallwinkels läßt sich meist angeben. Zur Bestimmung der Streichrichtung sind allerdings mehrere parallele Kurven notwendig. Die Anwendung des Geoskops zum Nachweis geeigneter Erdungsstellen für Blitzableiter (Stromleitungen u. a. m.) wird angeregt.

Innerhalb der Hauptgruppe der spezifischen Messungen konnten als Ergebnisse mitgeteilt werden:

7. Untersuchung von gangartigen Vorkommen metallischer und nicht metallischer Art und Bestimmung der Streich- und Einfallrichtung sowie der ungefähren Mächtigkeit; 8. Bestimmung von linsen- und nesterartigen Vorkommen; 9. Bestimmung von lager- und stockartigen Vorkommen beider Stoffgruppen in den verschiedensten Ausbildungsarten; 10. Begrenzung diluvialer Auswaschungsrinnen in der Braunkohle; andere spezifische Braunkohlenabgrenzungen; 11. Bestimmung der Ausdehnung von Salzstöcken; 12. Völlige Übereinstimmung von Erdöluntersuchungen, auch bei tiefer liegenden Vorkommen, mit den vorhandenen Bohrunterlagen.

Sämtliche angeführten Beispiele sind der Praxis entnommen. Je nach Lage der jeweiligen geologischen Verhältnisse ändern sich auch die Ergebnisse.

Vorzüge und Nachteile des Ziehens der Gefrierrohre.

Von Dr.-Ing. G. Marbach, Gelsenkirchen.

Schon seit den Anfängen des Gefrierschacht-Abteufverfahrens hat man Gefrierrohre gezogen, um eine Wiederverwendung der Eisenrohre zu ermöglichen und gleichzeitig eine Senkung der Abteufkosten herbeizuführen. Das Für und Wider dieser Maßnahme ist bereits mehrfach erörtert worden, da die Meinungen durchaus geteilt waren. Es ist nicht verwunderlich, daß heute wiederum ein Meinungsaustausch darüber entsteht, da mit zunehmenden Gefrierschächten die Kostenersparnis und damit die wirtschaftliche Seite an Bedeutung gewinnt, ferner in der heutigen Zeit des gesteigerten Eisenverbrauches vom Standpunkt der Eisenersparnis aus die Frage bemerkenswert und wichtig ist. Es ist also berechtigt, wenn man das Thema »Ziehen der Gefrierrohre« erneut einer eingehenden Betrachtung unterzieht, um es dann, vielleicht endgültig, abtun zu können. Zu diesem Zweck habe ich die Erfahrungen aus der Vergangenheit, soweit sie mir zugänglich waren, weitgehend mitherangezogen und verwertet. Ferner sind unsere Kenntnisse über die Gefriervorgänge, die gerade durch die Erfahrungen im letzten Jahrzehnt eine außerordentliche Bereicherung erfahren haben, in entsprechender Weise berücksichtigt worden.

Um Mißverständnissen, denen man oft begegnet, vorzubeugen, erscheint es angebracht, zunächst die Bezeichnung »Gefrierrohre« näher zu erläutern, wobei ich mir darüber klar bin, daß ich dem Fachmann bereits bekannte Tatsachen bringe. Immerhin dürfte schon der Vollständigkeit halber ein kurzes Eingehen auf den Begriff »Gefrierrohre« am Platze sein. Bei einem Gefrierschacht wird bekanntlich die Kältelauge in einem miteinander verbundenen Rohrsystem, das um den zu gefrierenden Gebirgskern herum bis zu der erforderlichen Gefriertiefe abgebohrt worden ist, in Umlauf gebracht. Das einzelne Rohr dieses Rohrsystems besteht aus dem äußeren, durch einen Boden unten verschlossenen Rohr, dem eigentlichen Gefrierrohr, in das das sogenannte Fallrohr eingehängt ist. Die Kältelauge wird in dem inneren Fallrohr bis zum Boden des Gefrierrohres geleitet und steigt dann in dem ringförmigen oder, klarer ausgedrückt, zylinderringförmigen Zwischenraum zwischen der äußeren Fallrohrwand und der inneren Gefrierrohrwand empor, wobei die Kälte durch die Gefrierrohrwand hindurch an das umgebende Gebirge abgegeben wird.

Die inneren Fallrohre¹ sind nach beendetem Gefrierschachtabteufen bisher stets gezogen worden, was ohne jeden Nachteil für den Gefrierschacht möglich ist. Wenn also nachstehend in eine Erörterung über das Ziehen der Gefrierrohre eingetreten wird, so kann es sich nur um die äußeren Rohre, die eigentlichen Gefrierrohre handeln.

Zunächst sei kurz auf die Erfahrungen eingegangen, die mit dieser Maßnahme in der Vergangenheit gemacht worden sind.

Das Ziehen der Gefrierrohre in der Vergangenheit.

Die Frage, in wieviel Fällen früher Gefrierrohre gezogen worden sind, läßt sich nicht erschöpfend beantworten. In neuerer Zeit sind nach dem im Jahre 1925 erfolgten Zusammenbruch des Schachtes Franz Haniel 2, der unbestritten und nachgewiesenermaßen in ursächlichem Zusammenhang mit dem Ziehen zweier Gefrierrohre gestanden hat, keine Gefrierrohre nachträglich, d. h. nach dem Auftauen, mehr gezogen worden. Hierbei sollen Fälle ausscheiden, bei denen man Gefrierrohre während des Abbohrens aus irgendwelchen Gründen (Rohrabweichungen) aus geringen Teufen gezogen und neu abgebohrt hat. Diese Fälle kommen zwar häufig vor, stehen aber mit dem hier erörterten Thema nicht unmittelbar in Zusammenhang, da sie sich auf geringe Teufen beschränken und das Ziehen unter dem Schutze der Gefriermauer erfolgt. Sie können lediglich wegen der dabei gemachten technischen Erfahrungen herangezogen werden, soweit sie dazu geeignet sind.

Die Schächte, von denen bekannt ist, ob die Gefrierrohre gezogen oder steckengeblieben sind, sollen hier mit den für die jeweilig getroffene Entscheidung maßgeblichen Gründen aufgezählt werden. Bemerkenswert ist, daß die angeführten Fälle der älteren Vergangenheit angehören, d. h. mehr als ein Jahrzehnt zurückliegen. Bei Schacht Hansa 3 der Konsolidierten Alkaliwerke in Empelde bei Hannover hat man die Gefrierrohre von 90 bis 180 m Teufe steckenlassen, um nach Durchbohren der Böden durch Einpressen von Zement, der im Ringraum hinter den Gefrierrohren hochstieg, eine Zirkulation des Wassers zwischen dem bis 126 m Teufe anstehenden klüftigen Gips

¹ Durch das »Fallrohr« fällt die Gefrierlauge unmittelbar bis auf den Boden des unten verschlossenen Gefrierrohres, daher der Name.

und dem darunter folgenden Steinsalz zu verhindern. Aus demselben Grunde sind auch beim Schacht Aller-Hannover in der Lüneburger Heide die Gefrierrohre steckengeblieben.

Bei den Schächten Carl Alexander 1 und 2, Carolus Magnus 1 und 2 im Aachener Bezirk, Borth 1 und 2 sowie Wallach 1 und 2 am Niederrhein wurden die Gefrierrohre nicht gezogen, weil man befürchtete, in den mächtigen tertiären Schwimmsandschichten der Deckgebirgsüberlagerung (bis 500 m Teufe) starke Bewegungen hinter dem Tübbingausbau hervorzurufen und ein Vordringen des Wassers bis zu den unteren Teufen mit ungleichmäßiger Druckbelastung für den Schachtausbau herbeizuführen.

Bei den Jacobi-Schächten der Gutehoffnungshütte sind die Gefrierrohre gezogen worden, da zu der damaligen Zeit bei den im Verhältnis zu heute geringen Gefrierteufen das Ziehen der Rohre üblich war. Nachteilige Wirkungen hat man hierbei nicht beobachtet. Das ist an sich nicht verwunderlich, weil für eine Teufe von 175 m die Schächte auch nach unseren heutigen Begriffen stark ausgebaut waren und eine das Ziehen erschwerende Wechsellagerung der Schwimmsandschichten mit starken Tonschichten nicht vorlag.

Bei den Schächten Auguste Victoria 1 und 2 sind die Gefrierrohre gezogen worden, was aber wegen gewisser Schwierigkeiten nur teilweise gelang. Bei den Schächten Auguste Victoria 3, 4 und 5 wurde auf das Ziehen der Rohre verzichtet. Also auch bei dem zu Bruch gegangenen Schacht 3 sind Gefrierrohre nicht gezogen worden.

Wirtschaftliche Vorteile beim Ziehen der Gefrierrohre.

Die Fachwelt ist sich mit wenigen Ausnahmen darin einig, daß es sich hier nur um wirtschaftliche Vorteile handeln kann, die in der Wiedergewinnung der gezogenen Rohre bestehen und die sich aus dem Beschaffungspreis der Rohre abzüglich der für das Ziehen aufgewendeten Löhne, Material-, Energie- und sonstigen Unkosten einschließlich etwaiger Materialverluste errechnen. Je größer die Gefrierteufe und der Schacht- bzw. Gefrierkreisdurchmesser sind, desto länger und zahlreicher sind die verwandten Gefrierrohre und desto größer ist der beim Ziehen wiedergewonnene verbleibende Materialwert, der zu den Kosten des Schachtabteufens in einem gewissen Verhältnis steht. So ist in einem Falle der Wert der Gefrierrohre zu 120000 *R.M.* ermittelt worden gegenüber einem Gesamtwert des Schachtes von 6000000 *R.M.*, d. s. 2% des Schachtwertes. In einem anderen Falle ergaben sich 450000 gegenüber 14000000 *R.M.*, d. s. etwa 3% des Schachtwertes. Diese Verhältniszahl wird sich im großen und ganzen nicht viel verändern. Man kann sagen, daß im gleichen Verhältnis wie der Wert des Schachtes mit zunehmender Gefrierteufe auch der Wert der Gefrierrohre steigt.

Bei dieser Überlegung muß man sich aber klarmachen, daß nicht nur der Wert des Schachtes, sondern auch die Gefahr zu berücksichtigen ist, die durch das Ziehen der Gefrierrohre sowohl für den Schacht wie für die ganze Anlage entsteht. Es sei hier auf den erwähnten Zusammenbruch des Schachtes Franz Haniel 2 hingewiesen, der unbestritten durch das Ziehen von 2 Gefrierrohren ausgelöst worden ist. In diesem Fall ist aber nicht der Schacht allein verloren gegangen, sondern es sind darüber hinaus durch Förderausfälle und sonstige Wiederabteuf- und Instandsetzungskosten Verluste eingetreten, die sich bis zu einem gänzlichen Aufgeben der Anlage um ein Vielfaches hätten steigern können.

Die wirtschaftlichen Vorteile können jedenfalls, ob sie nun mit einer Kostenersparnis von 2% des Anlagekapitals oder höher bewertet werden, im Verhältnis zu dem damit verbundenen Wagnis keine Veranlassung zum Ziehen der Gefrierrohre geben.

Technische Vorteile beim Ziehen der Gefrierrohre.

Von technischen Vorteilen, die das Ziehen der Gefrierrohre mit sich bringen soll, ist zwar auch gesprochen

worden, jedoch ist diese Auffassung nur gering vertreten. Man hat vereinzelt die Ansicht geäußert, daß durch die Gefrierbohrungen eine unerwünschte senkrechte Verbindung der Deckgebirgsschichten miteinander hergestellt wird, die zwar anfänglich unbedenklich sei, solange die Rohrwandungen einen dichten Abschluß gegenüber den durchteuften Schichten bilden. Wenn aber die Rohre später durchgerostet seien, dann wäre damit zu rechnen, daß die senkrechten Hohlräume eine Verbindung der beispielsweise durch wasserabschließende Tonschichten voneinander getrennten Schwimmsandschichten herbeiführen, so daß der sonst nur unter örtlich begrenztem Druck stehende Schacht dem vollen, von der Teufe abhängigen hydrostatischen Druck ausgesetzt würde. Wenn diese Auffassung richtig wäre, dann müßte man gerade bei Tonschichten die Rohre ziehen, um die Vorteile getrennter Wasserhorizonte nicht durch das Stehenlassen zu stören. Wir wissen aber aus Erfahrung, daß gerade in Tonschichten das Ziehen der Gefrierrohre mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, so daß sehr oft mit einem Mißlingen und Abreißen der Rohre zu rechnen ist. Das hat der Ziehversuch bei Peine bewiesen, der trotz der sehr geringen Teufe von 70 m und Anwendung eines Druckes bis zu 280 at erfolglos geblieben ist.

Die Meinung, daß die Gefrierbohrlöcher eine unerwünschte senkrechte Verbindung der Deckgebirgsschichten untereinander herstellen können, erscheint nicht zutreffend. Wenn Gefrierrohre stecken bleiben, müssen sie auf Anordnung der Bergpolizei, nachdem die Gefrierlauge durch klares Wasser ausgespült worden ist, von unten aufsteigend, mit Zementlösung verfüllt und abgedichtet werden. Hierbei wird der Boden des Gefrierrohres vor Beginn des Ziehens der Fallrohre aufgefrazt und gleichzeitig mit dem Ziehen der Fallrohre Zementlösung eingepreßt.

Die Befürchtung, daß beim Stehenlassen der Gefrierbohrlöcher dem Schacht eine Gefahr droht, ist demnach unbegründet. Dieser einzige »technische Vorteil« des Ziehens der Gefrierrohre ist nach der allgemeinen Ansicht der Fachleute nicht vorhanden. Überdies werden Gefrier-schächte, soweit sie wasserführende, nicht standfeste Gebirgsschichten durchteufen, ohnehin mit dem hydrostatischen Druck berechnet, so daß, wenn die erwähnte Annahme eintreten sollte, zwar eine statische Verschlechterung für den Schacht damit verbunden wäre, diese aber innerhalb der statisch tragbaren Grenzen bleiben würde.

Was die Lebensdauer der Eisenrohre, besonders ihre Anfälligkeit gegenüber Korrosion, anlangt, so ist im Zusammenhang damit die Feststellung erwähnenswert, daß in der belgischen Campine bei mehreren zu Beginn des Weltkrieges stillgelegten Schächten, bei denen die Gefrierbohrungen heruntergebracht waren und der Umlauf der Kältelauge bereits eingeleitet war, nach Beendigung des Krieges ohne jede Störung die vorhandenen Gefrierbohrungen wieder benutzt werden konnten. Eine Durchrostung der flußeisernen nahtlos gezogenen Rohre, die einen Laugeverlust zur Folge gehabt hätte, war also nicht eingetreten.

Die mit dem Ziehen der Gefrierrohre verbundenen Nachteile.

Nachdem die Vorteile des Ziehens der Gefrierrohre, die nur in solchen wirtschaftlicher Art bestehen, behandelt worden sind, mögen jetzt die Nachteile erörtert werden, die allerdings viel zahlreicher und schwerwiegender sind. Zunächst sei auf die Frage eingegangen, ob überhaupt das vollständige Ziehen der Rohre in jedem Falle möglich ist, so daß beispielsweise von einer leistungsfähigen Schachtbaufirma der Erfolg gewährleistet werden kann. Dazu ist zu sagen, daß man eine gewisse auf Erfahrung beruhende Technik des Ziehens anwenden muß, die sich nach der Beschaffenheit der durchbohrten Gebirgsschichten richtet. Man weiß aus Erfahrung, daß wechsellagernde Schichten, wie Schwimmsand mit Tonschichten, wegen ihrer verschiedenen Reibung und der unterschiedlichen, zwischen

Rohraußenseite und Gebirgsschichten auftretenden Adhäsionskräfte für das Ziehen ungünstig sind. Auch der Schwimmsand bereitet in seiner gleichmäßigen Wasser- und Sandzusammensetzung wegen des kapillargebundenen Wassers dem Ziehen große Schwierigkeiten. Dies bestätigt ein einfacher Versuch, wenn man ein Glasröhrchen, das die Stelle des Rohres vertritt, in eine Schale mit Schwimmsand tief eintaucht. Zieht man das Glasröhrchen aus dem Schwimmsand heraus, so wird man eine verhältnismäßig erhebliche Kraft aufwenden müssen, wobei eine saugende Wirkung des dem Röhrchen anhaftenden Schwimmsandes festzustellen ist. Wenn der Versuch auch nur ein unvollkommenes Bild von den aufzuwendenden Kräften gibt, so läßt er doch in etwa erkennen, daß auch bei einem gleichmäßig abgelagerten Schwimmsand bereits mit technischen Schwierigkeiten zu rechnen ist. Diese Kräfte sind beim Ziehen von Gefrierrohren, die in mächtigen Schwimmsandschichten von großer Teufe, z. B. über 300 m, stecken, ganz ungewöhnlich.

Zweifellos wird jede leistungsfähige Schachtbaufirma in der Lage und vielleicht auch ohne Verantwortlichkeit dazu bereit sein, aus den bis heute bekannten Gefrier-teufen die Rohre zu ziehen. Hierbei wird man so zu Werk gehen, daß man die Rohre mit kräftigen Schellenbändern umfaßt, mit starken Pressen anhebt und unter Umständen tagelang diesem Zug aussetzt, um langsam die saugende Adhäsionswirkung des Gebirges zu überwinden. Bisweilen ist die mehrmalige Anwendung dieses Verfahrens erforderlich, bis die beabsichtigte Wirkung erzielt wird. Ob man aber ohne Abreißen der erheblich beanspruchten Rohre in der Lage ist, das Ziehen vollständig durchzuführen, das muß auch bei dem gleichmäßig ohne Wechsellagerung mit anderen Schichten abgelagerten Schimmsand füglich bezweifelt werden. Wenn aber schon bei Schwimmsand das Ziehen Schwierigkeiten bereitet, um so größer sind diese bei ungünstig abgelagerten Deckgebirgsschichten, wie sie z. B. am Niederrhein und im Aachener Bezirk vorliegen.

Aufschlußreich ist der bei einem neuzeitlichen Gefrier-schachtabteufen gemachte Versuch, die in einer Teufe von 70 m in einer Tonschicht steckenden Rohre heraus-zubekommen. Es sind hierbei nach dem oben geschilderten Verfahren Drücke von 260 bis 280 at ohne Erfolg angewandt worden. Die Kräfte waren so stark, daß man eine Rohrverlängerung bis zu 25 cm mit entsprechender Wand-stärkenverringering beobachtete, ohne daß eine Lösung des Rohres erfolgte. Bei Anwendung stärkerer Kräfte hätte hier also unzweifelhaft ein Abreißen des Rohres stattgefunden.

Wenn dieser Versuch aus der an und für sich geringen Teufe von 70 m erfolglos blieb, so muß um so mehr bei größeren Teufen mit einem Mißerfolg gerechnet werden. Ein erfolgloses Ziehen der Rohre, derart etwa, daß es infolge Abreißen des Rohres nur teilweise gelingt, ruft aber eine sehr ungünstige Wirkung hervor, weil es ein Strömen der Deckgebirgswässer in senkrechter Richtung, noch dazu in unkontrollierbarer Weise, hervorruft, was man unter allen Umständen, gleich ob die Rohre gezogen werden oder nicht, vermeiden soll. Der Zustand des Deckgebirges, besonders was Wasserführung und petro-graphische Beschaffenheit betrifft, der bei Anwendung des Gefrierverfahrens ohnehin nicht günstig zu sein pflegt, wird dadurch in unverantwortlicher Weise zum Nachteil für den Schacht verschlechtert. Vor allen Dingen — und das ist das Ausschlaggebende bei Beurteilung der Stand-sicherheit des Schachtes — können ungleichmäßige Drücke und Kräfte in unmittelbarer Nähe der Schachtwandung auftreten, so daß eine dringende Gefahr für diesen herauf-

beschworen wird. Der Zusammenbruch des Schachtes Franz Haniel 2 hat dies zur Genüge erwiesen.

Es erhebt sich nun die Frage, ob diese Kräfte auch bei einem nach neuzeitlichen Gesichtspunkten mit aus-reichender statischer Sicherheit ausgebauten Schacht in solcher Art und Größe ausgelöst werden können, daß sie den Schacht gefährden. Auf Grund neuerer statischer Be-rechnungen weiß man, daß gleichmäßig den Schacht beanspruchende Kräfte, die konzentrisch wirken, nicht ge-fährlich werden können, vorausgesetzt natürlich, daß ent-sprechende Ausbaustärken gewählt worden sind. Anders ist es aber bei ungleichmäßigen Kräften, wie sie durch ungleichmäßiges Auftauen des Frostkörpers, tek-tonische Bewegungen (an Gebirgsstörungen) und vor allem durch Abbauwirkungen hervorgerufen werden können. In diesem Falle genügen bereits einseitig wirkende Kräfte von viel geringerer Stärke, um eine Veränderung der Kreisform mit Zerstörung des Betons und des Gußeisens und damit eine starke Gefährdung des Schachtes herbei-zuführen. Solche in ihrer Wirkung katastrophal auftreten-den Kräfte, die sich zudem in ihren einzelnen Phasen nicht überwachen lassen, muß man unter allen Umständen dem Schachtausbau fernhalten. Zwar sind ungleichmäßige Kräfte, die nach Domke durch den sogenannten Ungleich-förmigkeitsgrad bestimmt sind, bei einem neuzeitlichen Schachtausbau bis zu einer gewissen Größe in der statischen Berechnung berücksichtigt. Sie dürfen aber — und das muß bei der Bedeutung des Ausbaues für den Bestand des Schachtes ausschlaggebend sein — unter keinen Umständen durch das Ziehen der Gefrierrohre noch in unberechen-barem Maße verstärkt werden.

Bereits beim Bohren der Gefrierrohre können Hohl-räume entstehen, deren Lage und Größe nicht genau festzustellen sind, wenn auch durch Beobachtung des Laugenumlaufes eine einigermaßen wirksame Überwachung möglich ist. In zuverlässiger Weise lassen sich solche Hohl-räume nicht immer ermitteln, sie können aber, wenn man die Rohre nicht zieht, bei einem statisch richtig aus-gebauten Schacht nicht zu einer Gefahr werden. Wenn solche Rohre jedoch gezogen werden, müssen not-gedungen hinter der Tübbingswand Bewegungen der Deckgebirgsschichten eintreten, wodurch die gefürchteten einseitigen Drücke auf die Außenwand der Tübbinge ent- stehen. Auch durch die gewaltsam wirkende Arbeit der Pressen wird eine starke Saugwirkung hervorgerufen, welche den gleichmäßigen Druck auf die Schachtwandung auf- hebt. Besonders durch Tonschichten abgebohrte Rohre können beim Ziehen einen starken Sog erzeugen mit einem gefährlich wirkenden Unterdruck, der das natürliche Gleichgewicht der Schichten stört.

Nach allen diesen Erwägungen sind durch Ziehen der Gefrierrohre auch bei einem neuzeitlichen, statisch richtig bemessenen Gefrierschacht Nachteile für diesen zu erwarten.

Zusammenfassung.

Auf Grund der Erfahrungen, die in der Vergangenheit mit dem Ziehen der Gefrierrohre gemacht worden sind, kommt man zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei standfesten Gebirgsschichten bestehen gegen das Ziehen der Gefrierrohre keine Bedenken für die Sicher- heit des Schachtes.

2. Bei nicht standfestem Gebirge, besonders bei Schwimmsand oder Wechsellagerung mit Ton- und Schwimmsandschichten mit mehr oder weniger starker Wasserführung, müssen die Gefrierrohre stecken bleiben, da sonst mit ungleichmäßigen Druckbeanspruchungen auf den Schacht und mit seiner Gefährdung zu rechnen ist.

U M S C H A U

Vom Recht der Längenfelder im Ruhrbezirk.

Von Bergrat Dr. jur. H. O. Klockmann, Dortmund.

Unter der Herrschaft der Rev. Cleve-Märkischen Berg- ordnung, des Allgemeinen Landrechts und des Gesetzes

über die Verleihung des Bergwerkseigentums auf Flötzen vom 1. Juli 1821 sind im rheinisch-westfälischen Berg- baubezirk, namentlich in den Amtsbezirken des ehemaligen Märkischen und des Essen-Werdenschen Bergamts, Hun- derte von Längenfeldern auf Steinkohle verliehen worden.

Zum weitaus größten Teil bestehen diese Berechtigungen, meist als Fremdkörper in jüngeren sie umschließenden Geviertfeldern, unter den Bedingungen ihrer damaligen Verleihung bis heute fort.

So wenig ein Geviertfeld zu Streitigkeiten über seine Grenzen Anlaß geben kann, so zahlreich sind die Möglichkeiten, die zu Meinungsverschiedenheiten über die räumliche Erstreckung und Begrenzung eines Längenfeldes führen können und — wie die Erfahrung der Gerichte und Bergbehörden lehrt — auch ständig noch führen. Schuld daran trägt zum Teil die eigenartige Natur der Längenfelder, wie sie zumal in ihrer Abhängigkeit vom Verhalten der Lagerstätte sich zeigt, zu einem anderen Teil auch die Lückenhaftigkeit der das Längenfelderrecht behandelnden alten Bergordnungsvorschriften. Im Vordergrund aber steht als das kennzeichnende Merkmal der Rechtsentwicklung besonders seit 1821 eine in ihrem Ausmaß kaum vorstellbare Rechtsunsicherheit, deren noch heute wirksame Folgen sich auch dadurch nicht beseitigen ließen, daß man sich 1865 mit dem Inkrafttreten des Allgemeinen Berggesetzes dazu verstand, auf die zwar altehrwürdige, aber den Bedürfnissen eines mit neuzeitlichen Mitteln betriebenen Bergbaues längst nicht mehr genügende Einrichtung der Längensfeldbeleihungen gänzlich zu verzichten.

Diese Rechtsunsicherheit hat ihren Grund in dem an sich wohlgemeinten Bestreben der damaligen Bergbehörden, nun wenigstens hilfsweise im Verwaltungswege zu regeln, was sich in den gesetzlichen Bestimmungen als lückenhaft oder unklar erwiesen hatte. So sind im Laufe der Jahre eine Fülle interner Verwaltungsanordnungen und -anweisungen ergangen, in welchen den unterstellten Bergbehörden ein ganz bestimmtes »Verhalten zur Norm« gemacht wurde. Diese Anweisungen betreffen, um nur die wichtigsten Gegenstände herauszugreifen, die rechtliche Tragweite der Projektion (Feldesstreckung) des Muters, die Vermessungsweise, die rechtliche Bedeutung und den Einfluß von Störungen des Fundflözes durch Verwerfungen u. dgl., die sogenannte Rektifikation, den vielumstrittenen Vierungsbegriff, die Zugehörigkeit von Nachbarflözen zum Felde und ähnliche Fragen grundsätzlicher Art.

Bedauerlicherweise zeichnete sich nun aber diese aus dem Zwang der Verhältnisse geborene Methode souveräner Rechtsschöpfung, gegen deren Ergebnisse gelegentlich kein Geringerer als Brassat schon gewichtige Bedenken erhoben hatte, durch einen beträchtlichen Mangel an Stetigkeit und Folgerichtigkeit aus. Nicht wenige der so entstandenen Rechts- und Verwaltungsgrundsätze wurden, weil sie sich als unzureichend, unbrauchbar oder gar als unrichtig erwiesen hatten, nach mehr oder minder langer Lebensdauer abgeändert, ja selbst in ihr genaues Gegenteil verkehrt. So war z. B. in dem sogenannten Konferenzprotokoll von 1834 sehr eindeutig zu dem Begriff der großen Vierung und zur Frage der von ihr erfaßten Begleitflöze Stellung genommen und dabei das Prinzip der »geodätischen« Vierung aufgestellt worden. Zwei Jahre später, in dem Konferenzprotokoll von 1836, fand der Vierungsbegriff, nunmehr »geologisch« aufgefaßt, eine von allem bisher Dagewesenen völlig abweichende Auslegung, die im Ergebnis die seit Jahrhunderten überkommenen Anschauungen über das Wesen der Vierung über den Haufen warf. Daß sich die neue Meinung, die für sich die Bedeutung einer »authentischen Interpretation« in Anspruch nahm, trotz scharfer Widerstände 15 Jahre hindurch behaupten konnte, ist kaum zu verstehen. 1851 erst ließ man sie zugunsten der alten, 1834 aufgestellten Ansicht fallen, in einer Weise jedoch, die nun wieder Zweifel darüber aufkommen ließ, ob dieser zweiten Änderung »rückwirkende Kraft« zukomme — welche Frage übrigens in verneinendem Sinne zu beantworten ist.

Im übrigen mag auch an dieser Stelle betont werden, daß der ganze Streit um den Begriff der großen Vierung und die Frage ihrer horizontalen Vermessung müßig gewesen ist. Er konnte nur entstehen, weil man in Verkennung der Doppelbedeutung des Vierungsbegriffs die in § 6 des Gesetzes von 1821 vorgeschriebene horizontale Vermessung auf den Seitenabstand der Vierungsflächen unterlagerte (wo die Vierung ohnehin garnicht »vermessen«, sondern allenfalls »abgegeben« oder »zugelegt« wird) bezog, wogegen sie nach den Materialien und Motiven des Gesetzes ausdrücklich als die bisher schon bergordnungsmäßig üblich gewesene Vermessung der Feldesbreite überlagerte bzw. in der Horizontalebene der Fundsohle gedacht

war. An der winkelrechten Natur der Teufenvierung, d. h. an der Parallelität der Vierungsflächen sollte sich nichts ändern, wie es denn auch keine Änderung bedeutet, daß die Vierung (in der Bedeutung der Oberflächenbreite) horizontal zu vermessen ist. Die Verwirrung hat der seiner Zeit fehlgeprägte Begriff der »horizontalen Vierung« angerichtet. Eine solche gibt es eben so wenig wie ein »winkelrechtes Vermessen« der Vierung. Tatsächlich gab es und gibt es nur ein horizontales Vermessen der aus begriffswesentlichen Gründen stets und unter allen Umständen winkelrechten Vierung. Außer der größeren Breite unterscheidet sich die jüngere, auf dem Gesetz von 1821 beruhende Vierung nicht durch die horizontale Vermessung — wie das Reichsgericht noch 1924 entsprechend der damaligen amtlichen Ansicht meint —, sondern lediglich durch eine Vertauschung der Vermessungs- und Konstruktionselemente; mußte man ehemals zu den Zwecken der Vermessung aus dem verliehenen winkelrechten Vierungsmaß die horizontale Breite des Feldes (von welcher der Ausdruck Vierung her stammt!) errechnen, so war diese nun von vorne herein gegeben und nur bei querschnittlicher Darstellung des Grubenfeldes bedarf es zur Konstruktion der parallelen Vierungsflächen einer Umrechnung der verliehenen Horizontalbreite in den senkrechten Abstand zwischen der Lagerstätte und den Vierungsflächen. Daß dies und nichts anderes den wirklichen Absichten des Gesetzgebers entspricht, ergibt sich in zwingender Weise nicht nur ausdrücklich aus dem Wortlaut und der Entstehungsgeschichte des Gesetzes, sondern auch aus dem Wesen der Vierung und dem des bergmännischen Vermessens. Die in den Konferenzprotokollen von 1834 und 1836 sowie in einschlägigen Erlassen aufgestellten Ansichten über die geodätische und geologische Vierung lassen sich mit dem Gesetz in keiner Weise vereinbaren.

Noch einer anderen Fehlerquelle bei der Rechtsfindung in Längensfeldstreitigkeiten muß gedacht werden. Aus den Werken alter Bergrechtsschriftsteller (Agricola, Hertwig, Schönberg, Hake, Karsten) und aus der Spruch- und Verwaltungspraxis der Gerichte und Bergbehörden hat man gelegentlich sogenannte bergrechtliche Grund- und Leitsätze zusammengestellt. Unzweifelhaft haben alle diese Sätze zu irgend einer Zeit einmal Geltung gehabt, aber, wie meist übersehen wird, eine zeitlich oft sehr beschränkte Geltung! Als »Gebrauchsanweisung« für die Praxis sind sie deshalb wenig geeignet und selbst auf den berühmten »gleichartigen Fall« nur mit äußerster Vorsicht anwendbar. Nichts wäre — zumal in judicando — verfehler, als wenn man jenen Sätzen eine Verbindlichkeit schlechthin oder auch nur eine für sich allein ausschlaggebende Bedeutung beimessen wollte. Für jede einzelne die rechtlichen Bedingungen eines Längensfeldes betreffende Frage kommt es vielmehr darauf an, wie sie zur Zeit der Verleihung des Feldes von der Bergbehörde beantwortet worden ist. Nach zwei neueren grundsätzlichen Entscheidungen des Reichsgerichts¹ sind für die Auslegung einer Verleihungsurkunde insbesondere die Rechtsanschauungen maßgebend, in denen die Bergbehörde zur Zeit der in Frage stehenden Verleihung befangen war, selbst wenn sie etwa irrig gewesen sein mögen. Selbstverständlich ist allerdings die Einschränkung, daß diese Rechtsanschauungen gesetzlichen Vorschriften oder dem sonst erkennbaren Willen eines Gesetzes nicht widersprechen dürfen. Deshalb können auch die Konferenzprotokolle von 1834 und 1836 nur soweit berücksichtigt werden, als sie nicht von jenen irrigen, mit dem Gesetz von 1821 unvereinbaren Vorstellungen über das Wesen der mißverständlicherweise so genannten »horizontalen Vierung« und ihre Vermessung beeinflusst sind.

An sich ist die Auslegung einer Verleihungsurkunde im Streitfall Sache der ordentlichen Gerichte. Allerdings kann man über die Zweckmäßigkeit einer solchen Regelung deshalb geteilter Meinung sein, weil dem Gericht die zur Ermittlung des Willens der Verleihungsbehörde erforderlichen Unterlagen, nämlich jene oben erwähnten, in alten Akten gesammelten Verwaltungsanweisungen — ja schon ihr Vorhandensein — in aller Regel unbekannt sind. Mit dem geistigen Rüstzeug des an sorgfältig erwogene Gesetzesvorschriften gewöhnten Juristen allein kann man an die Begriffe des Längensfelderrechts nicht herangehen, an Begriffe nämlich, deren Inhalt oft weniger juristisch als vielmehr bergmännisch oder bergtechnisch ist. So ist

¹ Z. Bergr. 66 (1925) S. 408; 71 (1930) S. 238.

z. B. das Wesen der Vierung oder des Vermessens und seine rechtliche Tragweite nur aus ihrem dem Wandel der Bergtechnik angepaßten Zweck heraus zu verstehen und hinter dem Wortlaut einer (Längenfeld-) Verleihungs-urkunde verbergen sich für den Unkundigen nicht selten geologische, abbautechnische oder auch markscheiderische Zweckmäßigkeitserwägungen. Ohne eine Kenntnis und genaue Prüfung solcher möglichen Beweggründe (die meist schon die Projektion des Muters beeinflußt haben!) bleibt das Ergebnis und damit der Wert der Auslegung recht zweifelhaft.

Der gerichtlichen Entscheidung unterliegt nötigenfalls die Frage, mit welchem rechtlichen Inhalt ein Längenfeld als verliehen anzusehen ist. Nicht aber kann sie sich auch darauf erstrecken (wie es dennoch vorgekommen ist), wie bei Kenntnis gewisser Umstände zweckmäßig zu verleihen gewesen wäre oder in welcher Weise eine Rekifikation (die zeitweilig, aber nur bei Feldern mit kleiner Vierung, als ein außergesetzliches Hilfsmittel zugelassen wurde) hätte erfolgen müssen; denn abgesehen von der ausschließlichen Zuständigkeit der Bergbehörden für derartige Fragen ist ihre Beantwortung weniger von rein rechtlichen als von berg- und vermessungstechnischen Überlegungen abhängig, für die übrigens ebenfalls sehr bestimmt gehaltene und seiner Zeit genau befolgte Verwaltungsanweisungen gegolten haben.

Umgehende Grubenholzentladung.

Von Steiger Joh. Mang, Gelsenkirchen-Buer.

Die derzeitige Verkehrslage gebietet eine umgehende Entladung der einlaufenden Grubenholzwagen in den Holzlagerplätzen und in den Zechenlagern. Zwei Umstände sind es, die dies erschweren. Einmal läßt es sich bei noch so sorgfältig durchgeführter Versandreglung nicht vermeiden, daß die Wagen unregelmäßig einlaufen und sich die Zufuhr zeitweise staut. Man muß zeitweilige Stauungen und Verstopfungen auf den großen Zentralgüterbahnhöfen berücksichtigen, ferner, daß auf den Verladeplätzen nicht immer wunschgemäß und termingerecht leere Wagen zur Verfügung stehen. Dadurch rollen die Wagen vielfach unübersichtlich an und werfen den ganzen Zufuhrplan über den Haufen, weil sich diese Zufälligkeiten nicht vorher übersehen lassen. Die Folge davon ist eine stoßweise Zufuhr. Außerdem läßt sich die Zufuhr nicht immer mit einer bestimmten täglichen Arbeitszeit in Einklang bringen. Das bedingt, daß nachmittags oder abends noch Grubenholzwagen einlaufen oder sogar an Sonntagen. Alle zu unpassenden Zeiten einlaufenden Wagen sollen aber gleichfalls umgehend entladen werden. Die am Nachmittage zugestellten Wagen dürfen nicht bis zum nächsten Morgen beladen stehen bleiben und ebenso die am Samstag nachmittag anrollenden Wagen nicht bis Montag morgen.

Um in dieser Beziehung alle Erschwernisse zu überwinden und die unpassend einlaufenden Grubenholzwagen dennoch möglichst umgehend leer zu bekommen, muß man den Einsatz der Arbeitskräfte und die Schichtzeit beweglicher gestalten. Zweckmäßig ist es, wenn diese Beweglichkeit der Jahreszeit angepaßt wird. Die Tage werden jetzt wieder länger. In einigen Wochen, wenn man schon von 5–20 Uhr mit dem Tageslicht rechnen kann, gestaltet sich diese Beweglichkeit schon besser als in den Wintermonaten. Sie kann über Sommer in ganz einschneidender Weise erreicht werden. Das ist sehr wichtig, da gerade von Mitte April bis September oder Oktober die Hauptzufuhr nach den Zechen stattfindet. Nehmen wir als Beispiel die Spanne von 5 bis 20 Uhr an. Statt in dieser Zeit bei regelmäßig neunstündiger Arbeitszeit die Schichtzeit von 6–15 Uhr ausschließlich der üblichen Pausen zu legen, kann man die Schicht teilen. Ein Teil der Arbeiter arbeitet von 5–14 Uhr. Die zweite Schicht fängt um 11 Uhr an und arbeitet bis 20 Uhr. Mit der Zunahme des Tageslichtes kann der Beginn der zweiten Schicht nach Belieben und nach Bedarf, gegebenenfalls von Woche zu Woche, verschoben werden. Im Hochsommer, wenn es bis 22 Uhr hell ist, kann also die zweite Schicht um 13 Uhr die Arbeit aufnehmen. Auf diese Weise können bei der Wagen-

zustellung immer Leute zur Hand sein. Es läßt sich dann schon in den meisten Fällen durchführen, daß die am Spätmittag anrollenden Grubenholzwagen noch abends entleert werden, und damit ist auch die Frage der Entleerung der Samstag nachmittag ankommenden Wagen gelöst.

Zur Entleerung der sonntags ankommenden Wagen werden mitunter Sonntagsschichten notwendig sein. Hier sind je nach den örtlichen Verhältnissen ein Wachdienst und in der Hauptzufuhrzeit eine regelmäßige Belegung des Lagers mit einer Arbeitsschicht am Platze. Es wird sich dann in der Regel so einspielen, daß die Leute, die in der Woche die erste Arbeitszeit hatten, die Sonntagsschicht machen. Sie können bei regelrechter Wechselschicht in der nächsten Woche in der zweiten Arbeitsschicht werken. Die Arbeiter haben somit alle 14 Tage Sonntagsdienst und verfahren im Durchschnitt je Monat 2 Sonntagsschichten. Das alles soll indessen keine Norm sein, sondern nur ein beispielmäßiger Hinweis, wie sich die Aufgabe einer umgehenden Grubenholzentladung ungefähr lösen läßt.

Zu einer befriedigenden Lösung gehören weiterhin Kameradschaftsgeist im Betriebe, die Anregung der Arbeiter durch angemessene Lohnsätze in Form von Akkord und gute Entladebedingungen. Man muß immer wieder versuchen, letztere zu verbessern und überall, wo es nur angängig ist, die Entladung durch maschinelle Einrichtungen zu erleichtern und zu beschleunigen. Da die Voraussetzungen bei der Grubenholzentladung sehr verschieden sind, kann auch in dieser Beziehung eine allgemeine Norm nicht aufgestellt werden. Es muß den aufsichtsführenden Personen überlassen bleiben, unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse von Fall zu Fall das Richtige zu finden.

Schutz der Muttererde.

Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft hat zugleich im Namen des Reichswirtschaftsministers durch Erlaß vom 16. November 1939¹ Bestimmungen zum Schutz der Muttererde getroffen. Er sagt darin folgendes: Die oberste von Luft und Wasser durchsetzte und von Bakterien belebte Schicht des Erdbodens, die Muttererde, ist Trägerin des Wachstums der Kulturpflanzen. Sie steht nur beschränkt zur Verfügung und bildet sich erst in langen Zeiträumen. Ihre Beschaffenheit und Menge beeinflussen stark den landwirtschaftlichen Ertrag des Grund und Bodens.

Bei vielen Unternehmen ist die Bewegung großer Mengen von Muttererde nötig. Dabei wird sie oft nicht erhalten, sondern mit anderen Bodenmassen überdeckt oder damit vermischt. Sie kann aber regelmäßig nur dann wieder verwendet werden, wenn sie getrennt von den übrigen Bodenmassen abgehoben und gelagert wird. Geschieht dies, so läßt sie sich vorteilhaft zur Überdeckung von Flächen benutzen, die bisher ertraglos oder nur wenig ertragreich waren; auch können Flächen, die zur Einrichtung eines Unternehmens vorübergehend als Schüttflächen oder ähnliches dienen, durch Muttererde wieder betriebsfähig gemacht werden.

Die Unternehmen des Reichs, der Länder und der öffentlichen Körperschaften sollen deshalb darauf hinwirken, daß Muttererde, die nach Fertigstellung des Unternehmens außerhalb seines Bereichs nützliche Verwendung finden kann, dort in geeigneter Weise wieder benutzt oder Außenstehenden zur Verfügung gestellt wird.

In den Enteignungsverfahren, bei allen Eingriffen in Gewässer und im bergpolizeilichen Betriebsplanverfahren für Bergwerke sollen die Behörden im Benehmen mit den Dienststellen des Reichsnährstandes prüfen, welche Auflagen zum Schutz der Muttererde den Unternehmern nach den gesetzlichen Vorschriften gemacht werden können; die Auflagen dürfen aber das wirtschaftlich vertretbare Maß nicht überschreiten. Die für die Einebnung und Urbarmachung von Tagebauen getroffene Sonderregelung² wird dadurch nicht berührt.

Schlüter.

¹ Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 87 (1939) S. 346.

² Vgl. Glückauf 76 (1940) S. 58.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 25. April 1940.

- 1a.** 1484468. Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Selbsttätige Auszugsregelvorrichtung für Luftsetzmaschinen mit bewegten und feststehenden Setzbetten. 16. 9. 37. Österreich.
- 5b.** 1484491. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Mit auswechselbaren Schrammeißeln besetzte Schrammkette. 21. 6. 39.
- 5c.** 1484574. August Thysen-Hütte AG., Duisburg-Hamborn. Lasche für den Grubenausbau. 21. 4. 37. Österreich.
- 10a.** 1484793. Steinhaus GmbH., Duisburg. Sicherheitsverschluss für die Steigeröffnungen von Koksschmelöfen. 18. 1. 40.
- 10a.** 1484794. Steinhaus GmbH., Duisburg. Sicherheitskorb für die Öffnungen von Retortenöfen u. dgl. 18. 1. 40.
- 10a.** 1484795. Eschweiler Bergwerks-Verein, Kohlscheid (Kr. Aachen). Verdunkelungseinrichtung für Kokslöschwagen. 20. 1. 40.
- 35a.** 1484371. Dynamit-AG. vormals Alfred Nobel & Co., Troisdorf (Bez. Köln). Spurlatten für Förderkörbe. 7. 11. 38.
- 35a.** 1484456. Demag AG., Duisburg. Bremsbacke für Fördermaschinenbremsen. o. dgl. 18. 3. 40.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 25. April 1940 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a.** 30. K. 151652. Erfinder: Dipl.-Ing. Rudolf Siebert, Magdeburg. Anmelder: Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Spaltrost aus zwei verschiedenen, in verschiedener Höhenlage und auf Lücke angeordneten Stabgruppen. 23. 8. 38.
- 5b.** 1401. S. 125709. Erfinder: Ottokar Popelka, Wien. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Schlaggerät, besonders Bohrhammer. 16. 1. 37.
- 5c.** 11. A. 89564. Emil Altmann, Oberhausen-Sterkrade, Willi Bosüner und Josef Helbl, Duisburg-Hamborn. Anordnung einer neben dem Ausbau-Schaleisen parallel verschiebbar gelagerten Fangschiene. 20. 5. 39.
- 10a.** 501. O. 24394. Erfinder: Dr.-Ing. Carl Otto, Den Haag. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Unterbrennerregenerativkokssofen; Zus. z. Pat. 678848. 11. 12. 39.
- 10a.** 36/03. C. 52153. Erfinder, zugleich Anmelder: Gwynne Cellan-Jones, Linthorpe, York (England). Schwelofen nach Art gemauerter Koksöfen. 11. 11. 36. Großbritannien 20. 11. 35.
- 10a.** 37. B. 164604. Karl Bergfeld, Berlin-Halensee. Verfahren zum Schmelzen von Asphaltgestein. 9. 3. 34.
- 35a.** 9/10. R. 99192. Erfinder, zugleich Anmelder: Karl Ruhl, Unna-Königsborn. Vorrichtung zum Anhalten der auf den Förderkorb aufgeschobenen Förderwagen. 24. 4. 37. Österreich.
- 81e.** 21. A. 83340. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Aumund, Berlin-Zehlendorf. Entladevorrichtung für Schlepplattenträger; Zus. z. Pat. 681678. 22. 6. 37. Österreich.
- 81e.** 57. H. 157137. Erfinder, zugleich Anmelder: Walter Hardieck, Dortmund. Schüttelrutsche, deren Schüsse durch etwa über die gesamte Rutschenlänge reichende Spannmittel zu einem Ganzen verspannt werden; Zus. z. Pat. 598361. 18. 11. 38.
- 81e.** 69. M. 144245. Maschinenfabrik Hartmann AG., Offenbach (Main). Schleuse mit Zellenan- und Luftförderanlagen für Schüttgut. 16. 2. 39.
- 81e.** 84. K. 140624. Harald Krause, Berlin-Charlottenburg. Schaufelmaschine. 6. 1. 36.
- 81e.** 143. Sch. 114444. Erfinder: Ernst Merckens, Schwelm (Westf.), und Walter Wiegmann, Berlin-Tempelhof. Anmelder: Schwelmer Eisenwerk Müller & Co., Schwelm (Westf.). Behälter für die Lagerung, besonders unterirdische, von leichtflüssigen Brennstoffen. 2. 12. 37. Österreich.

Deutsche Patente.

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

1a (16₀₁). **689204**, vom 8. 9. 34. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH. in Frankfurt (Main). *Nicht über die Flüssigkeit eines Behälters hinausragendes, unten und oben offenes Rohr mit einem umlaufenden Fördermittel zum Vernichten von Schaum.* Erfinder: Dipl.-Ing. Erich Trümpelmann in Saarbrücken.

Das oben offene Rohr mit dem in ihm angeordneten umlaufenden Fördermittel, das die Flüssigkeit im Kreise in dem Rohr aufwärts und in dem dieses umgebenden Behälterraum aufwärts fördert, wird zum Vernichten von Schaum verwendet, der sich beim Absetzen von Kohlentrüben in Klärbehältern auf deren Flüssigkeitsoberfläche bildet. Das Fördermittel saugt den auf der Flüssigkeitsoberfläche schwimmenden Schaum in die obere Öffnung des Rohres hinein, zerschlägt den Schaum in dem Rohr zu Flüssigkeit und drückt diese aus der unteren Öffnung in den das Rohr umschließenden Klärbehälter.

1b (1). **689323**, vom 31. 1. 37. Erteilung bekanntgemacht am 29. 2. 40. Deutsche Asbestwerke Georgi, Reinhold & Co. in Berlin-Zehlendorf. *Aufbereitungsverfahren zum Herstellen eines von magnetisierbaren Bestandteilen freien Asbestes.*

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

Die Faserbüschel des Asbestes werden bis auf die einzelne Faser zerlegt, d. h. aufgelöst, um die in ihrem Innern befindlichen eisenhaltigen Teile freizulegen. Das Auflösen der Büschel wird durch eine schnell umlaufende Abstreifwalze bewirkt, wobei die Fasern unter wirbelnden Bewegungen anfallen. Die Fasern werden in einer durch ein magnetisches Kraftfeld hindurchführenden Fallstrecke, in der ein Luftstrom aufwärts strömt, in mit magnetisierbaren Teilen verwachsene und in eisenfreie Fasern geschieden. Die eisenfreien, durch die Fallstrecke hindurch fallenden Fasern werden in der Elektroindustrie für Isolierzwecke an Stelle des Arizonaasbestes verwendet.

1b (6). **689185**, vom 10. 12. 38. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Elektrostatischer Scheider für Erze und sonstige Stoffe.* Zus. z. Pat. 687595. Das Hauptpat. hat angefangen am 26. 5. 38. Erfinder: Dr.-Ing. Alfred Stieler in Frankfurt (Main) und Georg Grave in Frankfurt (Main)-Heddernheim.

Die obere der beiden übereinanderliegenden Elektroden des durch das Hauptpatent geschützten Scheiders, welche die leitenden Teilchen des Scheidegutes anzieht und Durchbrechungen und Auffangräumen oder -flächen für die durch die Durchbrechungen nach oben fliegenden Teilchen des Scheidegutes besitzt, ist als Zylinder ausgebildet und läuft um. Der Zylinder erfaßt die angezogenen Teilchen und führt sie ab; seine Achse liegt quer zur Längsrichtung der unteren Elektrode, d. h. quer zur Bewegungsrichtung des Scheidegutes auf der Fläche der unteren Elektrode. Der Zylinder kann durch im Abstand voneinander angeordnete Rinnen oder Schalen gebildet werden, die parallel zu seiner Achse liegen, achsgleich zu dieser Achse angeordnet sind oder schraubenförmig um die Achse verlaufen. Im Innern des Zylinders kann eine Fördereinrichtung (ein endloses Band, eine Rutsche, eine Schnecke o. dgl.) angeordnet werden, welche die von dem Zylinder angezogenen und aus den Rinnen oder Schalen des Zylinders in dessen Innenraum fallenden Teilchen des Scheidegutes austrägt. Das Austragen läßt sich auch dadurch erzielen, daß die Achse des Zylinders schräg zur Waagerechten, d. h. bezüglich der Fläche der unteren Elektrode, angeordnet wird. Es lassen sich zwei oder mehr umlaufende zylindrische Elektroden mit verschiedener Spannung in der Förderrichtung des Scheidegutes hintereinander anordnen, wobei die Elektroden einen verschiedenen, regelbaren Abstand von der unteren Elektrode haben können.

1b (6). **689186**, vom 23. 12. 38. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Elektrostatischer Scheider für Erze und sonstige Stoffe.* Zus. z. Pat. 687595. Das Hauptpat. hat angefangen am 26. 5. 38. Erfinder: Georg Grave in Frankfurt (Main)-Heddernheim.

Bei dem Scheider sind zwei oder mehr Elektrodenpaare, die in der durch das Hauptpatent geschützten Weise angeordnet sind (d. h. deren Elektroden übereinander liegen und deren obere Elektrode mit Durchbrechungen und Auffangräumen oder -flächen für die durch die Durchbrechungen nach oben fliegenden Teilchen versehen ist, während die untere Elektrode die Förderfläche für das Scheidegut bildet), im Winkel oder zickzackförmig übereinander angeordnet. An der Stelle, an der das Scheidegut von einem Elektrodenpaar zwischen die Elektroden des tieferliegenden Elektrodenpaares tritt, ist an der oberen Elektrode des höherliegenden Elektrodenpaares eine mit der Elektrode in leitender Verbindung stehende Prallfläche vorgesehen. Diese Fläche, die schwenkbar sein kann, zieht die leitenden Gutteilchen an, welche die obere durchbrochene Elektrode des höherliegenden Elektrodenpaares nicht festgehalten hat, und lenkt die Teilchen unmittelbar in den Bereich der oberen durchbrochenen Auffangelektrode des tieferliegenden Elektrodenpaares. Das Abfallen des Scheidegutes von der unteren Elektrode des höherliegenden Elektrodenpaares auf die untere Elektrode des tieferliegenden Elektrodenpaares wird von der Fläche nicht behindert.

1b (6). **689187**, vom 15. 2. 39. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). *Elektrostatischer Scheider mit zwei übereinanderliegenden gegenpoligen Elektroden.* Zus. z.

Pat. 687595. Das Hauptpat. hat angefangen am 26. 5. 38. Erfinder: Georg Grave in Frankfurt (Main)-Hedderheim.

Zwei oder mehr Elektrodenpaare, deren schräg abfallende Elektroden in der durch das Hauptpatent geschützten Weise übereinanderliegen, wobei die obere Elektrode mit Durchbrechungen und Auffangräumen oder -flächen für die durch die Durchbrechungen nach oben fliegenden Gutteilchen versehen ist, sind bei dem Scheider parallel übereinander angeordnet. Der unteren Elektrode jedes Elektrodenpaares wird am oben liegenden Ende Scheidegut zugeführt. Die durchbrochene, zweckmäßig rinnenartige obere Elektrode jedes Elektrodenpaares ist an der ebenen, die Förderfläche für das Scheidegut bildenden unteren Elektrode des höherliegenden Elektrodenpaares befestigt.

1c (6). 689083, vom 3. 4. 37. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. Julius Hanak in Pilsen (Protektorat Böhmen und Mähren). *Verfahren zur Schaumschwimmaufbereitung von Mineralien.*

Das zur Schaumschwimmaufbereitung erforderliche Gas wird der Druckleitung der Pumpe zugeführt, durch die die Aufbereitungsflüssigkeit aus dem Klärraum der Aufbereitungsrichtung in deren Scheideraum befördert wird. Die Zuführung wird dadurch bewirkt, daß das Gas vermöge einer über den Querschnitt der Gaszuführungsleitung hinaus vergrößerten, in einzelne Öffnungen fein unterteilten Berührungsoberfläche zwischen der strömenden Flüssigkeit und dem Gas durch Oberflächenreibung in Form feinsten Bläschen aus der Gasleitung in die Druckleitung angesaugt wird. Die Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit erfährt durch die Zuführung des Gases keine wesentliche Änderung.

5b (41₄₀). 689189, vom 26. 8. 38. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. Mitteldeutsche Stahlwerke AG. in Riesa. *Verfahren zur Gewinnung im besonderen stark einfallender Nutzschiechten im Tagebau.* Erfinder: Rudolf Liebing in Lauchhammer.

Zur Gewinnung der Nutzschiechten dient ein Schwenkbagger, der so vor Kopf arbeitet, daß die Mittellinie der Sohle des grabenförmigen Tagebaues etwa in der Streichlinie des Hangenden der Nutzschiecht verläuft. Durch den Bagger wird abwechselnd Abraum und Nutzschiecht gewonnen. Ein an der Rückseite des Baggers schwenkbar angeordneter Abwurfleger befördert den Abraum in den abgebauten Grubenteil und nach entsprechender Schwenkung das aus der Nutzschiecht gewonnene Gut in die Abfuhrereinrichtung. Der Bagger schneidet während des Vortriebes im Liegenden der Nutzschiecht ein Planum als Förderweg für das nutzbare Gut aus und hält dieses Planum beim Abwerfen des Abraums nach hinten frei. Der Bagger kann auf einer Zwischenberme der Abraumkippe fahren.

10a (22₀₅). 689085, vom 19. 6. 37. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. »Vetrocoke« Società Riunite Italiana Vetri e Cristalli & Italiana Coke in Mailand (Italien). *Verfahren und Vorrichtung zum Verkoken von Steinkohlenteerpech.* Erfinder: Dr. Giuseppe de Benedetti und Dr. Secondo Marocco in Mailand (Italien).

Das Steinkohlenteerpech oder andere Destillationsrückstände werden in Kammeröfen mit von außen beheizten Kammern unter Zusatz von festem Kohlenstoff verkokt. Dieser wird durch Zersetzung der Kohlenstoffverbindungen gewonnen, die in den bei der Verkokung des Pechs oder der Rückstände sich bildenden Gasen enthalten sind. Die Kohlenstoffe werden dadurch aus den Gasen gewonnen, daß diese hoch überhitzt werden, nachdem sie aus den Verkokungskammern der Öfen abgezogen sind. Die geschützte Vorrichtung besteht aus einem Ofen mit gruppenweise angeordneten Verkokungskammern und zwei oder mehr Gasüberhitzern. Die sich in den Ofenkammern bildenden Gase werden in die Gasüberhitzer geleitet, die zur Entfernung des abgeschiedenen festen Kohlenstoffes abwechselnd kaltgesetzt werden. Zwischen den Ofenkammern und den Überhitzern können Gasvorlagen eingeschaltet sein, in denen die Gase auf einer solchen Temperatur gehalten werden, daß vor dem Eintritt der Gase in den Gasüberhitzer weder eine Kondensation flüssiger Gasbestandteile noch eine Kohlenstoffabscheidung stattzufinden vermag. Die Überhitzung der Gase kann durch unmittelbare Beheizung erfolgen. Zu dem Zweck können die Gase z. B. mit den teilweise zurückgeführten Verbrennungserzeugnissen der nach der Kohlenstoffabscheidung verbleibenden Restgase vermischt werden. Dabei wird den Erzeugnissen Verbrennungsluft zugesetzt, wenn sie die Überhitzer verlassen. Die aus den Überhitzern tretenden Gase kann man durch Berieselung mit Wasser oder Teer, im besonderen Rohteer, herunterkühlen, wobei die Berieselungsflüssigkeit die abgeschiedenen Kohlenstoffteilchen festhält.

10a (24₀₁). 689121, vom 24. 3. 34. Erteilung bekanntgemacht am 22. 2. 40. Karl Bergfeld in Berlin-Halensee. *Verfahren zum unmittelbaren Schwelen bitumen- oder öhaltiger Stoffe mit Hilfe von Spülgas.*

Als Spülgas wird ein mit Verbrennungsgasen mittelbar oder unmittelbar überhitztes Gas-Wasserdampf-Gemisch verwendet, das man im Kreislauf führt und dessen Wasserdampf man aus dem im Kühlwasser eines Kühlers niedergeschlagenen Schwelwasser durch Wärmeaustausch gewinnt. Dadurch gelingt es, das Schwelen äußerst wirtschaftlich zu gestalten und die lästigen Schwelwässer auf ein Mindestmaß zu beschränken. Das Spülgas kann im Wärmeaustausch durch das Schwelwasser hindurchgeleitet und erhitzt werden, bevor es durch das Schwelwasser geleitet wird.

B Ü C H E R S C H A U

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Berlin 1939, Verlag Chemie GmbH.

System-Nr. 22: Kalium. Lfg. 1-7. 1338 S. mit 102 Abb. Preis in Pappbd. 224 *R.M.*;

System-Nr. 63: Ruthenium. 124 S. mit 1 Abb. Preis in Pappbd. 22 *R.M.*;

System-Nr. 64: Rhodium. 153 S. mit 5 Abb. Preis in Pappbd. 27 *R.M.*;

System-Nr. 66: Osmium, mit einem Anhang über Ekaosmium. 100 S. Preis in Pappbd. 19 *R.M.*;

System-Nr. 67: Iridium. 196 S. mit 3 Abb. Preis in Pappbd. 34 *R.M.*;

System-Nr. 68: Platin. Teil A, Lfg. 1-3. 431 S. mit Abb. Preis in Pappbd. 67 *R.M.*

Die Herausgabe der 8. Auflage des bekannten Gmelinschen Handbuches durch die Deutsche Chemische Gesellschaft ist eine Großtat, welche die deutsche Wissenschaftlichkeit und Gründlichkeit in das hellste Licht stellt. Jedem wissenschaftlich arbeitenden Chemiker ist der »Gmelin« bekannt und unentbehrlich. Dieses Werk ist, um das denen zu erläutern, die sich nicht unmittelbar mit Chemie beschäftigten, eine Sammlung sämtlicher chemisch-wissenschaftlicher Forschungsergebnisse, die an irgend einer Stelle im Schrifttum aufgetaucht sind. Das Verzeichnis der

bearbeiteten Zeitschriften umfaßt allein 13 Seiten. Eine solche Aufgabe vermag natürlich nur eine sehr bedeutende Gesellschaft in Angriff zu nehmen und mit Hilfe eines großen Mitarbeiterstabes durchzuführen. Allein bei dem nachstehend besprochenen Element Kalium waren z. B. 33 Mitarbeiter beteiligt! Ein ähnliches umfangreiches und tiefgründiges Handbuch über die anorganische Chemie gibt es in keinem anderen Lande der Erde, es ist eine deutsche Meisterleistung.

Das Handbuch erscheint nach und nach in einzelnen Lieferungen, und zwar werden immer mehrere chemische Elemente zu gleicher Zeit von verschiedenen Bearbeitungsgruppen in Angriff genommen.

Bei Besprechung des Inhaltes der einzelnen Lieferungen kann nicht eine kritische Würdigung der Tausende von Einzelangaben, sondern nur ein kurzer Hinweis auf den reichen Inhalt gegeben werden. Wie weit gesteckt das Ziel in bezug auf den Umfang des behandelten Stoffes ist, zeigt sich gerade beim Kalium und beim Platin sehr deutlich, wo auch weitgehend die Lagerstätten, das Vorkommen der Salze bzw. Mineralien, die technologische Gewinnung usw. berücksichtigt worden sind, so daß sich die Verwendbarkeit des Handbuchs nicht nur auf den Kreis wissenschaftlich arbeitender Chemiker beschränkt. In dem stattlichen Band Kalium wird sehr ausführlich auf die lagerstättenkundliche Stellung der Kalisalzvorkommen im

oberen Zechstein von Deutschland eingegangen; auch die Lager in Frankreich, Polen, im Ural, in Spanien, sowie die Kalimineralien sind behandelt. Hiernach werden die Darstellung und die physikalischen Eigenschaften, elektrochemisches und chemisches Verhalten, Nachweis und chemische Bestimmung des Kaliums besprochen. Den Hauptteil (1034 Seiten) nehmen die chemischen Verbindungen des Kaliums mit den anderen Elementen ein. Im Anschluß hieran ist aber auch noch die technische Darstellung der Kalisalze (Gewinnung der Rohsalze, des Chlorkaliums, des Kaliumsulfates), die Analyse der Kalisalze und die Gewinnung aus anderen kalihaltigen Rohstoffen einbezogen.

Die anderen Hefte betreffen Platin und die Platinmetalle Ruthenium, Rhodium, Osmium und Iridium. Letztere können zusammen besprochen werden, da die Besprechungen dieser Metalle naturgemäß weniger umfangreich sind, als die des sehr ausführlich behandelten Platins. Ihre Darstellung und Gewinnung sind beim Platin mitbehandelt, so daß in den einzelnen Heften nur die physikalischen Eigenschaften (Kristallographie, mechanische, thermische, optische, magnetische, elektrische Eigenschaften, Nachweis und Bestimmung, Legierungen) und vor allen Dingen die sämtlichen Verbindungen dieser Metalle mit den anderen Elementen besprochen werden.

Eine sehr ausführliche und umfangreiche Bearbeitung hat dagegen wieder das Platin erfahren. Hiervon liegen aber bis jetzt erst von Teil A die Lieferungen 1–3 vor. Die 1. Lieferung bringt zunächst geschichtliche Angaben über die wissenschaftliche Erforschung, über die Verarbeitung, die katalytische Wirkung und die Geschichte des Platins in Rußland sowie die Entdeckung der übrigen Platinmetalle. Den Hauptteil der 1. und 2. Lieferung nehmen jedoch Angaben über das Vorkommen des Platins (geochemisches Verhalten, lagerstättenkundliche Stellung, topographische Übersichts, Ural, Kaukasus, Sibirien, Asien, Amerika, Südafrika [allein 68 S.], Australien, Ozeanien), ferner die Platinmineralien sowie Wirtschaftsstatistik ein. Die 3. Lieferung umfaßt die Darstellung der Platinmetalle, die Gewinnung aus Mineralien, Abfällen, Rückständen sowie die Herstellung, Verwendung usw. des reinen Platins.

Man kann wohl sagen, daß es im Fachschrifftum kein zweites Werk gibt, das sich so ausführlich über das Vorkommen wie auch über die technologische Seite der Gewinnung des Platins und seiner Nebenmetalle verbreitet.

Deshalb erscheint es nötig, auch nichtchemische Kreise auf den reichen Inhalt dieses einzigartigen Werkes aufmerksam zu machen.
B. Neumann.

Häuser- und Grundstücksschäden durch künstliche Veränderung des Grundwasserspiegels. Zugleich ein Beitrag zur Frage des Ausgleichs von Schadenszufügungen im nachbarlichen Raum. Von Dr. jur. Friedrich Klausung, o. Professor der Rechte in Frankfurt (Main), Mitglied der Akademie für Deutsches Recht, und Gerichtsassessor Dr. jur. Willy Paul, Fakultätsassistent in Frankfurt (Main). 72 S. Berlin 1940, Carl Heymanns Verlag. Preis in Pappbd. 3,50 RM.

Die Verfasser erörtern in kritischer Weise die Rechtsprechung zu den neuerdings vielfach aufgetretenen Gebäudeschäden aus der Absenkung des Grundwassers bei umfangreichen Tiefbauten. Sie stellen dabei fest, daß bei diesen und anderen Schadenszufügungen im nachbarlichen Raum, im besonderen auch bei Bergschäden und Immissionen, in der Regel nicht von rechtswidrigen und schuldhaften Handlungen des Schädigers gesprochen werden kann und daß infolgedessen dem Geschädigten nicht Ansprüche zustehen können, die — wie die Ansprüche auf Unterlassung oder vollständigen Schadensersatz — nach den Kategorien des Deliktrechts entwickelt werden. Die rechtliche Beurteilung der nachbarlichen Konfliktfälle ist vielmehr aus dem Gedanken der nachbarlichen Gemeinschaft zu entwickeln. Dies bedeutet, daß der Geschädigte in erster Linie schützende Vorkehrungen sowie in zweiter Linie einen »Schadensausgleich« beanspruchen kann, der sich nicht nach dem bemißt, was zur Wiederherstellung des früheren Zustandes erforderlich wäre, sondern nach dem, was zur Wiederherstellung oder Umstellung seiner Existenz dient. Die nachbarliche Gemeinschaft erfordert mit anderen Worten eine beiderseitige Anpassung und ein nicht zu engerziges Inkaufnehmen auch von lästigen Auswirkungen, die im engen Raum unseres Volkes mit manchen lebenswichtigen Betätigungen leider nur zu oft unvermeidlich verbunden sind. Die Verfasser zeigen, daß die Rechtsprechung des Reichsgerichts auf dem Wege zu solchen Grundsätzen ist. Ihr Buch wird diese Entwicklung in erfreulicher Weise klären und fördern. Es sei allen sehr empfohlen, die mit einschlägigen Fragen zu tun haben.

Dr. Dr. Gustav W. Heinemann, Essen.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 21–23 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Kohle. Petrascheck, W.: Alter und Bildung der Kohlenflöze von Reichenburg (Rajenburg) und Trifail (Trbovle) in Slovenien. Berg- u. hüttenm. Mh. 88 (1940) Nr. 4 S. 45/47. Kurze Kennzeichnung der tektonischen Flözbildung und -erhaltung. Die Tuffeinlagerungen.

Erdöl. Polutoff, N.: Das neue Erdölgebiet zwischen der Wolga und dem Ural — »Das zweite Baku«. Öl u. Kohle 36 (1940) Nr. 13 S. 113/17 und Nr. 15 S. 137/40*. Der geologische Aufbau, die Erdöllagerstätten und die Erdölgewinnung dieser aussichtsreichen Erdölprovinz.

Wolansky, Dora: Die Erdöl-Lagerstätten von Galizien, Rumänien und Rußland. Bergbau 53 (1940) Nr. 8 S. 93/99*. Die geologischen Verhältnisse, der Aufschluß und die Förderung der Erdöllagerstätten in den genannten Gebieten.

Erz. Krajicek, E.: Notiz zu einem Kupfererzvorkommen im Obojnikgraben (Karawanken). Berg- u. hüttenm. Mh. 88 (1940) Nr. 4 S. 47/53*. Zusammenfassung der neuesten Forschungsergebnisse über die Geologie, die Erzführung und den Mineralbestand der Lagerstätte.

Salz. Fulda, Ernst: Salzlagerstätten und Salzbergbau im ehemaligen Polen. (Fortsetzung u. Schluß.) Kali 34 (1940) Nr. 3 S. 29/33 und Nr. 4 S. 50/53*. Die Gebiete von Sohrau, Wieliczka und Bochnia sowie das Steinsalz und die Kalisalze in Ostgalizien. Das Njemengebiet. Lagerstättenverhältnisse, Aufschluß und Gewinnung in den genannten Gebieten.

D'Ans, J., und R. Kühn: Über den Bromgehalt von Salzgesteinen der Kalisalzlagerstätten. Kali 34 (1940) Nr. 4 S. 42/46*. Untersuchungen zur Erlangung neuer chemischer Unterlagen über die Bildungs- und Umgebungsverhältnisse der Kalisalzlager. Der Bromgehalt des primären Steinsalzes. Schrifttum. (Forts. f.)

Helium. Mayer-Gürr, A.: Helium — Entstehung und Vorkommen. Z. VDI 84 (1940) Nr. 15 S. 245/47*. Überblick über die geologische Theorie der Entstehung des Heliums auf der Erde und über die wichtigsten Vorkommen. Schrifttum.

Bergtechnik.

Abbau. Ebeling, Viktor: Neuerungen beim Abbau steiler Kalilager. Kali 34 (1940) Nr. 4 S. 47/50*. Abbauführung, Vorzüge und Nachteile des horizontalen Firstenbaues und des Firstenschrägbaues. (Forts. f.)

Schießarbeit. Nicolas, L.: Beitrag zum Schießen mit ummantelten Wettersprengstoffen im Ruhrbergbau unter besonderer Berücksichtigung der Bohrarbeit. Glückauf 76 (1940) Nr. 17 S. 233/37*. Die Bedeutung des richtigen Ansetzens der Bohrlöcher beim Schießen mit ummantelten Wettersprengstoffen. Beispiele für das Schießen im Nebengestein von Flözstrecken und für das Schießen der Kohle in Strecken und im Strebraum.

Förderung. Mayer, Friedrich: Über Wirtschaftlichkeit in der Bewegung von Massengütern. (Forts.) Fördertechn. 33 (1940) Nr. 7/8 S. 58/61*. Weitere Beispiele für Fördermomente bei verschiedener Lage des Förderpunktes. (Forts. f.)

Ziffner, Arnold: Movable continuous track-shifting machines. Engng. Min. J. 140 (1939) Nr. 12 S. 40/41*. Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung von verfahrbaren Gleisrückmaschinen für den Tagebau.

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

Bewetterung. Funder, L.: Die Lufterlektrizität, eine vernachlässigte Größe in den Grubenwettern. Glückauf 76 (1940) Nr. 17 S. 237/43*. Untersuchung des lufterlektrischen Zustandes der Wetter durch mengenmäßige Ermittlung ihres Gehaltes an kleinen und großen Ionen unter den verschiedenen Verhältnissen und Betriebsbedingungen in Kohlen-, Kali- und Erzbergwerken. Die Entstehungsursachen der Lufterlektrizität in den Wettern und ihre vielseitigen Einflußmöglichkeiten.

Silikose. Chellson, H. C.: Dust count technique in Tri-State mines. Engng. Min. J. 140 (1939) Nr. 12 S. 29/33*. Bekämpfung der Staubbildung im amerikanischen Bleizinkerzbergbau. Bestimmung der Staubbichte nach dem Midget-Impinger-Verfahren. Erfahrungen mit Naßbohren und Wasserschleiern. Durchführung, Ergebnisse und Auswertung der Untersuchungen.

Markscheidewesen. McFarland, Harry F.: Surveying a borehole with improvised apparatus. Engng. Min. J. 140 (1939) Nr. 11 S. 41/43*. Die Bestimmung der Abweichung eines Bohrloches aus der Senkrechten mit einer behelfsmäßigen, selbstverfertigten Meßeinrichtung. Genauigkeit des Verfahrens.

Bergschäden. Oberste-Brink, K.: Die Frage der Hebungen bei Bodenbewegungen infolge Bergbaues. Glückauf 76 (1940) Nr. 18 S. 249/56*. Hebungen am Rande und im Innern von Senkungsmulden und ihre auf Meßfehlern beruhende Feststellung. Absolute Hebungen von Höhenpunkten. Hebungen in unter Wasser gesetzten Grubengebäuden. Der Einfluß quellfähiger Bodenschichten.

Aufbereitung und Brikettierung.

Allgemeines. Kerr, John E.: Nickel's role in milling equipment. Engng. Min. J. 140 (1939) Nr. 12 S. 54/57*. Die Verwendung von nickelhaltigen Stählen in der Aufbereitung, im besonderen in der Zerkleinerung und Sieberei, und die damit verbundenen Vorteile. Zweckmäßige Legierungen für die verschiedenen Einzelteile.

Erz. Pearse, H. A., und V. A. Zanadvoroff: Howe Sound's new Holden mill. Engng. Min. J. 140 (1939) Nr. 11 S. 31/35*. Arbeitsweise einer Aufbereitung für gold- und silberhaltige Kupfererze bei Holden (Ver. Staaten). Betriebserfahrungen mit pneumatischen Flotationszellen von 10 Fuß Tiefe. Kosten und Kraftbedarf. Stammbaum.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Kohlensortenfrage. Goerke, H., und W. Koch: Die Auswirkung der Kohlensortenfrage auf den Kraftwerksbetrieb der Elektrizitätswerke. Elektr.-Wirtsch. 39 (1940) Nr. 6 S. 74/78*. Die Auswirkung auf die Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Vorhandene Kraftwerke mit und ohne Brecher. Die Aufstellung von Brechern. Die verschiedenen Brecherarten; Kraftbedarf, Gewichte und Kosten.

Elektrische Meß- und Schutzgeräte. Vényi: Überprüfung der elektrischen Meß- und Schutzgeräte in einem Steinkohlenbergwerk. Montan. Rdsch. 32 (1940) Nr. 8 S. 129/32*. Die Einrichtungen des Steinkohlenbergwerks (Pécs) der Ersten-Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Prüftische für Zähler- und Leistungsmesser sowie für Anzeige- und Schutzgeräte, Wandler und Schmelzsicherungen. Die Einrichtung eines elektrischen Prüfraumes.

Chemische Technologie.

Kohlenuntersuchung. Trifonow, Iwan, und Georgi Toschew: Änderungen der Eigenschaften der Kohlen nach Verpressen unter sehr hohem Druck. Brennstoff-Chem. 21 (1940) Nr. 8 S. 85/87. Untersuchungen über nachweisbare Änderungen der Bestandteile der Kohlensubstanz schon durch einmaliges Verpressen unter sehr hohem Druck auf Grund von Versuchen mit neun verschiedenen Kohleproben. Arbeitsweise und Ergebnisse.

Macura, Heinrich: Neue Erkenntnisse über das Verhalten von Steinkohlen bei der Erhitzung. Öl u. Kohle 36 (1940) Nr. 13 S. 117/21*. Zur Kenntnis des Erweichungsverhaltens von Steinkohlenmischungen. Abhängigkeit des Gesamtfließvermögens von Korngröße, Verdichtung, Hohlraumminimum. Versuchsergebnisse. (Forts. f.)

Schmidt, L. D., und J. L. Elder: Atmospheric oxidation of coal at moderate temperatures. Ind. Engng. Chem. Ind. Ed. 32 (1940) Nr. 2 S. 249/56*. Untersuchungen über die Oxydation verschiedener Kohlen bei Temperaturen unter 100° C in Luft. Versuchsordnung; Arbeitsweise. Der Einfluß des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen. Er-

gebnisse. Folgerungen für die Lagerfähigkeit von Kohlen. Schrifttum.

Fahrzeuggaserzeuger. Lessnig, Rudolf: Untersuchungen an Kleingasreinigern für Fahrzeuggaserzeuger. Feuerungstechn. 28 (1940) Nr. 4 S. 73/82*. Feststellung des Gasverbrauchs bei verschiedenen Belastungen. Ermittlung der Gehalte an Flugstaub und Teer im Roh- und Reingas. Beschaffenheit des Flugstaubes und Bestimmung der Korngrößen. Korrosionen als Folge chemischer Einflüsse. Messung der durch die Reiniger verursachten Widerstände in Fahrversuchen. Vergleichende Versuche an Fliehkraftreinigern.

Helium. Hansen, H.: Helium — Verfahren zu seiner Gewinnung. Z. VDI 84 (1940) Nr. 15 S. 248/52*. Kennzeichnung der verschiedenen Verfahren. Schrifttum.

Wirtschaft und Statistik.

Kraftstoffwirtschaft. Birk, Karl: Kraftstoffwirtschaft in fremden Ländern — 3. Italien. Dtsch. Techn. 8 (1940) Nr. 4 S. 123/26 und 149*. Die Deckung des Mineralölbedarfs. Erdölsuche im Mutterland, in Albanien und in den Kolonien. Die Erschließung von Erdgasvorkommen. Öl aus bituminösen Kalken und Schiefen. Treibstoff aus Kohle. Benzingewinnung durch Hydrierung. Streckungsmittel und Ersatzstoffe zu Treibzwecken. Staatliche Maßnahmen.

Erdöl. Zuccari, Giovanni Coppa: Technischer Ausbau der italienischen Erdölindustrie. Öl u. Kohle 36 (1940) Nr. 15 S. 145/47. Kurze Kennzeichnung verschiedener staatlicher Maßnahmen zur Verringerung der Erdöleinfuhr nach Italien. Verbesserungen der bestehenden Raffinerien, Vergrößerung des Sammelbehälterparks, Methan als Kraftstoff, Aufsuchung und Ausbeutung von Erdölvorkommen.

Verschiedenes.

Roos, Eduard: Gerechter Lohn bei gerechter Leistung. Montan. Rdsch. 32 (1940) Nr. 7 S. 113/18*. Darlegung von Richtlinien, die auf Grund von Ergebnissen im Betriebe die Festsetzung eines den Leistungen entsprechenden Lohnes erleichtern sollen.

P E R S Ö N L I C H E S

Ernannt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Schwarzenauer vom Bergrevier Zeitz zum Bergrat daselbst,
der Bergassessor Schreiner vom Bergrevier Essen 2 zum Bergrat daselbst,
die kommissarischen Bergassessoren Dr. Korkisch vom Bergamt Komotau und Dr. Schütz vom Bergamt Brüg zum Bergassessor daselbst.

Der Regierungsbergrat Flachsbar (sächsischer Landesdienst) vom Oberbergamt Freiberg (Sa.) ist in eine freie Bergratstelle (Reichsdienst) daselbst eingewiesen worden.

Der Bergrat Koch vom Bergrevier Naumburg (Saale) ist in die freie Erste Bergratstelle daselbst eingewiesen worden.

Der Bergrat Brunner vom Bergrevier Aachen-Nord ist dem Bergamt Saarbrücken-Ost zur zunächst kommissarischen Beschäftigung überwiesen worden.

Der zur Zeit zum Wehrdienst einberufene Bergreferendar Walter von der Linden (Bez. Dortmund) ist zum Bergassessor ernannt und dem Bergrevier Lünen überwiesen worden.

Der Bergreferendar Günter Sauerbrey (Bez. Dortmund) ist zum Bergassessor ernannt und dem Bergrevier Krefeld überwiesen worden.

Der Erste Bergrat Ludwig vom Bergrevier Naumburg (Saale) ist auf eigenen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.

Dem Dipl.-Ing. Herbst, Leiter der Seilprüfstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum, ist von der Technischen Hochschule Aachen die Würde eines Dr.-Ing. e. h. verliehen worden.

Gestorben:

am 4. Mai in Aachen der Erste Bergrat i. R. Dr.-Ing. Hans-Erich Böker, Honorarprofessor an der Technischen Hochschule zu Aachen, im Alter von 61 Jahren.