

für

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Oberberggrath und Commerzialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Obergeringieur der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Wien, Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von Ehrenwerth, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben, Willibald Foltz, Vice-Director der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direction in Wien, Julius Ritter von Hauer, k. k. Hofrath und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben, Hanns Freiherrn von Jüptner, Chef-Chemiker der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft in Donawitz, Adalbert Kás, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie in Příbram, Franz Kupelwieser, k. k. Hofrath und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben, Johann Mayer, k. k. Berggrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Friedrich Toldt, Hüttdirector in Riga, und Friedrich Zechner, k. k. Ministerialrath im Ackerbauministerium.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 24 K ö. W., halbjährig 12 K, für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Zur Geologie des Erdöles. — Minen-Rettungsapparate. (Schluss.) — Elektricität im Bergbaue. (Schluss.) — Zur Frage der Kohlennoth. — Neueste Patentertheilungen in Oesterreich. — Notizen. — Literatur. — Berichtigung. — Ankündigungen.

Zur Geologie des Erdöles.*)

Von Prof. Hans Höfer.

Als ich vor etwa einem Vierteljahrhundert die Oelfelder von Pennsylvanien studirte, fand ich daselbst Angell's Belttheorie vor, die eigentlich keine Theorie, sondern eine Thatsache ist, darin bestehend, dass sich die ergiebigen Brunnen nach einer bestimmten Richtung anordnen. Es galt diese Thatsache zu erklären, was dazumal Herr J. Carll von der Geological Survey of Pennsylvania in den Tagesblättern der Oelregion damit lösen wollte, dass er in den Oellinien alte Strandlinien, ursprünglich aus Sand und Schotter, nun aus Sandstein und Conglomerat bestehend, erkannte. Diese Erklärung schien mir anfänglich plausibel; doch als ich die Oellinien in die geologische Karte von Pennsylvanien einzeichnete, fiel mir deren paralleler Verlauf mit den Antiklinalen der Chestnut und Laurel-Ridges sofort auf, und damit stellte ich mir die Frage, ob die Oellinien mit der Tektonik der Devonschichten, bekanntlich die Oelträger, irgend eine Beziehung haben. Meine Wanderungen lehrten mich auch thatsächlich, dass die Oellinien flachen Antiklinalen entsprechen. So reifte anfänglich meine Antiklinaltheorie. Ist dieselbe richtig, so mussten die Oellinien an der Grenze von Pennsylvanien gegen New-York von NO nach ONO umbiegen, da die Falten des Alleghanygebirges diese Ab-

schwengung erleiden; die Erfahrung lehrte die Richtigkeit dieser Voraussetzung.

Damit erzählte ich allen Jenen, die sich an das in meinem Buche: „Das Erdöl und seine Verwandten“ Mitgetheilte erinnern, bereits Bekanntes. In diesem Buche habe ich auf Seite 78 Carll's Theorie von der Entstehung der Oellinien erläutert, da sie mir möglich, wenn auch nicht auf Pennsylvanien anwendbar erschien.

Es war für mich von höchstem Interesse, als ich ein Jahr nach dem Erscheinen meines genannten Buches (i. J. 1889) Pechelbronn im Elsass besuchte und daselbst die Oellagerstätten als ca. 1 km lange, 50 m breite und 50 m mächtige Sandwülste vorfand, die im Allgemeinen von SW nach NO streichen, sich auch gabeln können, theils derselben Schicht, theils auch höheren und tieferen Niveaux eingebettet sind. Einen Zusammenhang mit Faltungen konnte ich nicht nachweisen, und so sehe ich in diesen Oellagerstätten alte Strandlinien.

Bekanntlich war Pechelbronn ursprünglich ein sogenannter Asphaltbergbau, ein „sogeannter“ darum, weil eigentlich nur Erdpech und Erdtheer gefördert wurden. Daubrée, dessen Namen ich mit größter Verehrung ausspreche, beschrieb 1852 diesen Bergbau und nahm an, dass hier das Oel aus der Tiefe aufgestiegen, somit auf secundärer Lagerstätte sei. Le Bell, der frühere Besitzer der Pechelbronner Werke und ein ausgezeichnete Chemiker, schloß sich dieser Emanationshypo-

*) Vortrag, gehalten am 24. August 1900 auf dem I. internationalen Petroleumcongress zu Paris.

these, u. zw. in dem von Mendelejeff ausgebildeten Sinne an und sah in dem, wenn auch geringen Eisengehalte des Erdöles eine Bestätigung jener Hypothese. In der Gesellschaft des Herrn Le Bell hatte ich die mir hochwerthvolle Gelegenheit, den Verwalter der Werke zu sprechen, der den Bergbau sehr genau kannte, da er in demselben ca. 40 Jahre diente. Er versicherte mich mit vollster Ueberzeugung, dass er in den abgebauten öl-, bezw. pechhaltigen Sandwülsten und deren Nebengestein nie eine nennenswerthe Spalte bei der Ausföhrung beobachtete und dass erst später infolge des Gebirgsdruckes auf die Hohlräume hie und da kleine Spalten entstünden. Damit sind der Emanationshypothese die Wege abgeschnitten, sie ist für Pechelbronn unhaltbar, und der Eisengehalt des Erdöles wird einfach damit erklärt, dass die Oelstüren das Eisen im Sande, in den Röhren u. dergl. lösten.

In Pechelbronn haben wir es somit mit primären Oellagerstätten zu thun, wovon einige durch den Bergbau vollständig erschlossen wurden, was bekanntlich sonst fast nirgends geschah. Wir haben dadurch ein ganz zuverlässiges Bild von diesem Erdölvorkommen erhalten, wie dies Bohrungen allein nicht zu thun vermögen.

Mit zunehmender Tiefe ging das Erdpech in Erdtheer und schließlich in Erdöl über, der Bergbau musste eingestellt und der Bohrbetrieb eingeleitet werden.

Andrae untersuchte eingehend die Pechelbronner Schichten und fand sie als dem marinen Oligocän angehörend, fand thierische Reste, jedoch keine Pflanzen, weshalb ich für das Oel daselbst den animalischen Ursprung annehme. Diese Theorie entwickelte sich in mir ebenfalls 1876 in Pennsylvanien, und bekanntlich hat sie in den Versuchen des Geheimrathes Prof. Dr. C. Engler eine solch bedeutende Stütze gefunden, dass man sie mit vollem Rechte als die Höfer-Englersche bezeichnet.

Gegen diese Theorie wurden Einwände erhoben, welche ich hier kurz besprechen will.

Wenn man das Erdöl von Thieren ableitet, so muss dasselbe auch Stickstoff enthalten. Peckham, der sich um die Kenntniss des Petroleums in Amerika große Verdienste erwarb, gab deshalb für das californische Oel (1,11% N) den animalischen Ursprung zu, leugnete ihn jedoch für jenes Pennsylvaniens, da in diesem Oele der Stickstoff fehlt; dabei übersah er jedoch vollständig, dass in den pennsylvanischen Erdgasen der Stickstoffgehalt bis auf 27,87% (Fulton) steigt, so dass nach Abzug jenes dem Sauerstoff (O = 0,16, CO₂ = 0,58, CO = 0,22%) entsprechenden Antheiles, der aus der Luft stammen könnte, immer noch ein bedeutender Ueberschuss vom Stickstoff verbleibt.

Der animalische Stickstoff ist somit bei der Bildung des Erdöles vielfach ver gast worden.

Ein anderer Einwand gegen diese Theorie ging auch dahin, dass unsere Oelhorizonte häufig so überaus arm an thierischen Resten seien. Bei dem Umwandlungs-

processe bildete sich jedenfalls Kohlensäure — alle Analysen der Erdgase geben sie an —, welche auf die festen kalkigen Theile der Thiere lösend wirkte, weshalb die Conchylien-, Radiaten- etc. Gehäuse zerstört wurden. Größeren Widerstand boten die Knochen und Schuppen der Fische, überhaupt die Wirbelthierreste, und noch mehr die zarten Kieselgehäuse der niederen Thier- und Pflanzenwelt. In der That hat auch Dr. Grzybowski in den Oelschichten Galiziens viele Foraminiferen bestimmt, die fast alle Kieselshalen besitzen, während die im Eocän doch so häufigen kalkigen Nummuliten fast gänzlich fehlen und, wenn vorhanden, die Gehäuse corrodirt zeigen.

Ich wählte ganz absichtlich meine Erfahrungen in Pechelbronn zu dieser Mittheilung, um daran zu zeigen, wie gefehlt es wäre, auch in der angewandten Geologie zu schablonisiren.

Es ist ja allgemein bekannt, dass sich meine Antiklinaltheorie nicht bloß in Pennsylvanien und anderen Gebieten Nordamerikas — ich verweise dieserhalb auf Orton's und White's Untersuchungen — bewährte, sondern auch in Galizien, Rumänien, in den Kaukasusländern, in Indien u. s. w. für die Praxis von größtem Nutzen war.

In Rumänien hatte ich wiederholt Gelegenheit, die Richtigkeit der Antiklinaltheorie zu erproben; im Ministerium für Domänen in Bukarest wurde für die Pariser Ausstellung eine höchst werthvolle Karte der bisher bekannten Oellinien, die sich stets mit Antiklinalen decken, zusammengestellt, welche für die Praxis von großem Nutzen sein wird. Einige dieser Oellinien verschwinden unter dem Diluvium und die Antiklinalen werden um so flacher, je mehr sie sich der diluvialen Ebene nähern, ebenso wie in Galizien. Beide Länder besitzen in den zutage tretenden Antiklinalen große Oelreichthümer, die jedoch ganz bedeutend vermindert werden durch jene, welche vom Diluvium bedeckt werden. Diese Falten sind „flach“, und ich sagte bereits eingangs, dass es in Pennsylvanien insbesondere die flachen Gewölbe sind, welche ölreich waren.¹⁾

Es ist somit eine der wichtigsten Aufgaben der Erdölgeologie, Mittel und Wege zu finden, um auch die Lage und den Verlauf der vom Diluvium, überhaupt von jüngeren Bildungen überdeckten Falten des ölföhrenden Tertiärs zu bestimmen. Dass die Lösung dieser Frage große Schwierigkeiten bieten wird, ist jedermann klar; dies darf uns jedoch nicht entmuthigen, Wege aufzusuchen, wenn sie uns auch anfangs vielleicht nicht gleich zum Ziele oder selbst auf Irrwege föhren sollten. Ich erlaube mir einige Wegweiser aufzustellen, deren Schrift manchmal schwer leserlich sein dürfte.

Verliert sich eine bereits constatirte Oellinie unter das Diluvium, d. h. wird die Antiklinalaxe von der Grenze der beiden Formationen schräg durchschnitten,

¹⁾ Ich hatte mittlerweile Gelegenheit, das reiche Erdölvorkommen zu Schodnica (Galizien) zu studiren, das ebenfalls einem flachen Sattel angehört.

so kann die Verfolgung jener keine wesentlichen Schwierigkeiten bieten.

Leider ist jedoch nur zu häufig die Faltenaxe und Formationsgrenze nahezu parallel, in welchem schwierigeren Falle zu anderen Mitteln gegriffen werden muss. Manchmal weisen Brunnen, im Diluvium abgeteuft, eine nennenswerthe Entwicklung von Erdgasen auf, wie z. B. in der Ebene von Plojesti in Rumänien. Ein anderes Mittel ist das Schürfen mittels Chlorbarium. Es ist nämlich eine bereits von mir i. J. 1888 hervorgehobene Thatsache, dass das Salzwasser, welches das Erdöl — überhaupt Bitumen — begleitet, entweder gänzlich frei von oder sehr arm an Sulfaten ist, indem die Kohlenwasserstoffe dieselben zu Sulfiden, Schwefelwasserstoff oder Schwefel verwandeln. Dr. R. Fresenius wies im Wasser der Marienquelle in Oelheim, einer alten Oelbohrung, nicht bloß den Mangel an Sulfaten, sondern sogar das Vorhandensein von Chlorbarium, Chlorstrontium und Chlorcalcium nach. Auch Ch. Lenny und E. Stieren fanden in Wässern der Oelregion Pennsylvaniens bis 0,759 % Chlorbarium.

Ich habe bereits früher einmal darauf hingewiesen, dass eine negative Reaction mittels Chlorbarium, d. h. das Fehlen der Sulfate im Wasser, für Schurfzwecke auch auf Erdöl ausgenützt werden kann, und bemerke hiebei ergänzend, dass auch die Salzsoole, welche hie

und da in Kohlenflötzen einbrach, gewöhnlich frei von Sulfaten ist.

Kohlenwasserstoffgase können in einem Brunnen aufsteigen und werden in geringen Mengen, weil specifisch leichter als Luft, nicht bemerkt werden; wohl jedoch ist es möglich, mittels Chlorbarium ihre Wirkung auf das durchdrängte Wasser nachzuweisen.

Einen anderen Weg wird uns ein gründliches Studium der Geophysik, frei von jeder Geomistik, zeigen. Es ist vielleicht an der Hand eines ganz genauen Profiles der aufgeschlossenen Tertiärfalten schon jetzt möglich, den Ort und Verlauf des nächsten Wellenberges unter dem Diluvium geometrisch bestimmen zu können. Seit einer Reihe von Jahren führe ich Versuche über die Faltenbildung durch Seitenschub durch: dieselben lehrten mich bereits gewisse Gesetzmäßigkeiten, wenn auch noch nicht über die geometrischen Verhältnisse der Antiklinalen zu einander; vielleicht gelingt mir dies, falls ich einen größeren Versuchsapparat zur Verfügung habe.

Sollten Sie, meine Herren Fachgenossen, meine Worte angeregt haben und sollten sie für den einen oder anderen auch von praktischem Werth sein, dann hätte ich eine werthvolle Erinnerung an Paris und an den ersten internationalen Petroleumcongress, dem ich eine baldige und erfolgreiche Wiederholung wünsche.

Minen-Rettungsapparate.

Von Johann v. Lauer, k. u. k. Generalmajor d. R.

Mit Taf. XVIII.

(Schluss von S. 515.)

Die im Jahre 1867 auf der internationalen Ausstellung in Paris exponirten Athmungs- und Beleuchtungsapparate für Bergwerke und für unterseeische Taucherarbeiten gaben neue Anregung zu weitem Versuchen.

Insbesondere hatte die Firma Louis van Bremen in Kiel Athmungsapparate ausgestellt, welche mit einigen Abänderungen auch für den Mineur bei seinen Arbeiten in Stickluft brauchbar erscheinen.

Im Einvernehmen mit dieser Firma hatte das k. u. k. Technische Militärcomité, welches berufen ist, die für die Gebiete des Heereswesens verwertbaren Fortschritte der Technik zu verfolgen und der Kriegsverwaltung nutzbar zu machen, nach eingehenden Erprobungen einen Mineurrettungsapparat zu construiren versucht, welcher die bekannten Mängel der bisherigen Apparate beseitigen sollte.

Insbesondere wurde als Hauptnachtheil der letzteren die äußerst beschränkte Benutzungsdauer erkannt, welche bei solchen transportablen Apparaten²⁰⁾ nur

²⁰⁾ Bergrath J. Mayer theilt bekanntlich nach dem Bericht der französischen Commission vom Jahre 1882 die Athmungsapparate in 2 Gruppen: 1. fixe, bei welchen die Benutzungsdauer eine unbegrenzte, dagegen die Entfernung, auf welche sich der Benutzer von der Athmungsquelle entfernen kann, eine beschränkte ist, und 2. transportable, welche dem Benutzer die volle Freiheit der Bewegung, dagegen nur beschränkte Benutzungsdauer gestatten.

auf Kosten der Handsamkeit, durch Schaffung eines größeren Luftbehälters, behoben werden konnte. Dieser neue, für die Minenübungen der Genietruppe normirte und in Fig. 5 dargestellte Rettungsapparat war daher als fixer derart eingerichtet, dass dem Mineur die zum Athmen erforderliche Luft nicht mehr aus Luftbehältern, sondern von außen durch einen Schlauch zugeführt wird.

Seine Hauptbestandtheile bilden: der Mundverschluss sammt Brille, der Blasbalg nebst Luftschlauch und die elektrische Sicherheitslampe mit dem Lätewerk.²¹⁾

Der Mundverschluss B besteht aus einem mit Kautschukkissen versehenen, nach der Gesichtsform abgelenkten, in der Mitte durchlochten Blechstück, welches ein gekrümmtes Blechrohr zum Aufstecken des Athmungsschlauches angelöthet hat. Das Kissen ist zum Aufblasen eingerichtet, damit es sich an die Gesichtsform möglichst hermetisch anschmiegen kann, und wird mit Riemen am Kopfe befestigt. 2 nach aufwärts stehende Ansätze dieses Verschlusses klemmen die Nase ein, um das Athmen durch letztere hintanzuhalten; ein kleines Ausathmungsventil (aus Kautschukblättchen) lässt nur

²¹⁾ Ausführlich beschrieben in dem Dienstbuche: „Technischer Unterricht für die k. u. k. Genietruppen.“ 16. Theil. „Mineurarbeiten.“ Zweite Auflage. Wien 1888.