

Über Ablagerung der Petrolea.

Von **Franz X. Schaffer.**

Im Frühjahr 1911 fuhr ich durch die Badlands, die sich am Südfuße der Uinta Mountains, zwischen Mack und Vernal, Utah, ausdehnen und im Flußgebiet des White und Green Rivers ihren wildesten Charakter haben. Sie liegen an der Grenze von Colorado und Utah im Uinta-Becken in 1800—2000 m Meereshöhe. Man fuhr mit einer Zweigbahn von Mack über den Bagster-Paß nach Dragon und von dort mit dem Auto nach Vernal, dem Ausgangspunkt für den Besuch der berühmten Dinosaurier-Fundstätte des Carnegie-Museums in Pittsburg am Green River (F. X. SCHAFFER: Lehrbuch der Geologie. I. 2. Aufl. 1922. S. 460). Nur an den Flußläufen finden sich vereinzelt Siedlungen, sonst ist alles Badland. An einigen Punkten dieser Einöde wird ein fester Kohlenwasserstoff, Uintait, Gilsonit, der gangförmig auftritt, in Schächten gewonnen (G. H. ELDRIDGE: The Uintaite deposits of Utah. 17. Ann. Rep. U. S. G. S. 1895/96. I. P.). Gilsonit ist der Handelsname für Uintait, einen Asphalt, der jetzt allgemein

gebräuchlich ist. Seine Analyse ergab: 56,46 % flüchtige, 43,43 % feste Bestandteile, 0,10 % Asche oder 88,30 % Kohlenstoff, 9,96 % Wasserstoff, 1,32 % Schwefel, 0,10 % Asche und 0,32 % Sauerstoff und Stickstoff.

Die Schichtfolge des Beckens ist von oben gegen unten:

Pleistocän: 8 m Schotter, Sand und Ton. Von den Uinta Mountains stammt grober Schotter von Quarziten, von dem Roan- oder Book-Plateau Sand, Schiefertone und Ton. Einige der Schotter sind sekundäre Bildungen und waren zuerst ein Bestandteil des Eocäns.

Eocän: Uinta: 170—350 m, Konglomerate, Sandsteine und Schiefertone, die ersten zwei gegen oben vorherrschend. Das Material stammt besonders von den paläozoischen Quarziten der Uinta Range und des Yampa-Plateaus. Vorherrschende Farbe rot bis rosa, z. T. sind die Sandsteine rostgelb bis braunrot.

Washakie: 70 m Sandstein und Schiefertone.

Bridger: 200—330 m Konglomerate, Sandsteine, Schiefertone und 30—60 cm dicke Lagen von weißem Kalk. Sandsteine herrschen vor, dickbankig, etwas eisenschüssig, grau bis rostgelb und schokoladebraun. Konglomerate fein, Wirbeltierreste.

Green River: 650 m kalkige Schiefertone und dünne Kalkbänke, beide sind bituminös, z. T. von wirtschaftlichem Wert, vorherrschend grau, licht verwittert. Gelegentlich dünne Sandsteinlagen gegen oben zunehmend. Tiefe Erosion.

Wasatch: 350—500 m dickbankige Konglomerate und Sandsteine rot.

Kreide: Laramie: 350 m, Sandstein vorherrschend und Schiefer, dickbankig, gelblichgrau, Schiefertone grau. Nahe der Basis ausgezeichnete abbauwürdige Kohlenflöze, z. T. backend.

Die eocänen Schichtglieder sind untereinander z. T. diskordant. Das Eocän liegt konkordant auf der Kreide, nur am Fuß der Uinta Mountains diskordant. Das Becken ist eine flache Synklinale, 270 km in O—W-Richtung lang und bis 160 km in N—S-Erstreckung breit. Es ist von Verwerfungen durchsetzt, die an seinem West-, Nord- und Ostrande auftreten und bis 3 m Sprunghöhe besitzen. Die Verwerfungen im Innern des Beckens bedingen eher seitliche als vertikale Verschiebung, sind also Blattverschiebungen. Zahlreiche Klüfte sind im Becken von Gilonit erfüllt und haben $1\frac{1}{2}$ —6 m Breite und hunderte Meter bis 16 km Länge. Die Wände sind glatt, zeigen nicht die geringste Verschiebung auf beiden Seiten und streichen N 35° W bis N 55° W und sind eigentümlich gerade. Sie sind meist unabhängig von den breiten strukturellen Falten und zeigen nicht die Unregelmäßigkeiten einer geborstenen Antiklinale. Das Ende einer Kluft wird durch die Annäherung der Wände verursacht. Die Gänge haben bisweilen in einiger Tiefe eine größere oder geringere Erstreckung als an der Oberfläche. Sie schließen bisweilen Fragmente und Blöcke des

Nebengesteins ein oder eine Ader ist durch Partien des Nebengesteins geteilt; sie zersplittert, und ELDRIDGE betont, daß es fraglich ist, ob die Klüfte durch Schrumpfung entstanden sind. Ich halte das auch für ausgeschlossen. Die Adern keilen aus und setzen bisweilen wieder auf. Über ihre Entstehung weiß der Verfasser nichts Positives zu sagen. Das Nebengestein ist meist mit Gilsonit bis in eine Entfernung von 70 cm von der Ader imprägniert. Die Tiefe einer Ader ist mit 35 m festgestellt worden.

Die Gänge liegen z. T. in der Uinta-, der Washakie-, der Bridger- oder Green River-Formation.

Mehrmals treten ganz dünne Häutchen von Gilsonit auf, von denen aus die Imprägnation auf jeder Seite ca. 23 cm weit reicht. Die Klüfte sind wohl wieder geschlossen worden.

Der Verfasser erklärt die Bildung dieser Gänge als ein Rätsel und nimmt an, daß sie von unten gefüllt worden sind. Er schreibt: „Die Trümmer des Nebengesteins in dem Gange zeigen an, daß die Klüfte sofort mit Gilsonit gefüllt wurden und die Trümmer fielen merkwürdigerweise nicht zu Boden.“ Er erklärt offen seine Unfähigkeit, die Bedingungen anzugeben, unter denen der Gilsonit bestand, bevor er in die Klüfte floß.

Dazu ist zu bemerken: Wenn der Gilsonit von unten gekommen wäre, müßte in einer der liegenden Formationen Kreide, Jura, Karbon, doch Bitumen vorhanden sein. Das ist aber nicht der Fall. Mir scheint vielmehr, daß die Gänge parallele Erdbebenspalten sind, die vielleicht Flexuren folgen. Wenn sie nicht tektonisch waren, wodurch wäre dann ihre auffällige Parallelität zu erklären? Sie klafften und wurden von oben von dem flüssigen Asphalt ausgefüllt.

Die Entstehung der Gilsonitgänge erinnert sehr an die Sandsteinmauern, die im Mokattam-Kalk der Wüste östlich von Kairo auftreten und denen ich ein oligocänes Alter zuschreibe (F. X. SCHAFFER: Oligocäne Erdbebenspalten. Dies. Zbl. 1926).

Das Uinta-Becken ist mindestens seit dem Oberjura ein Zentralgebiet, in dem sich große Seen ausbreiteten, in denen die Riesendinosaurier lebten und in dessen Sedimenten sie begraben wurden. In diesen Seen ist organische Substanz in großer Menge in Fäulnis übergegangen und kann flüssige Kohlenwasserstoffe gebildet haben. Von den Rändern des Beckens, die höher lagen, sind diese zu dem tiefsten Punkt zusammengefloßen. Woher diese Petrolea stammen, ist ungeklärt. Jedenfalls von den Rändern des Beckens.

In Nordwest-Colorado und den angrenzenden Teilen von Utah und Wyoming ist die Green River-Formation als bituminöse Schiefer entwickelt, die 1000 m Mächtigkeit erreichen. Sie ist reich an Fischen und enthält in der colloidalen oder sapropelitischen, torfartigen Grundmasse unzählige Algen. Sie gibt destilliert Erdöl. Es scheinen also vielleicht diese Schichten am Südrande des Uinta-Beckens die primäre Lagerstätte der Petrolea zu sein, die den Gilsonit gebildet haben. (C. A. DAVIS, On the fossil Algae of the petroleum-yielding shales of

the Green River formation of Colorado and Utah. Proc. Nat. Acc. Sc. U.S.A. Washington. 2. 1916.)

Nach W. H. BRADLEY (Algae Reefs and Oolites of the Green River Formation, Prof. Pap. U.S.G.S., 154, 1929 und Origin and microfossils of the oilshales of the Green River Formation of Colorado and Utah. Prof. Pap. U.S.G.S., 168, 1931) enthält der Ölschiefer bis 36% organische Substanz und zahlreiche Algenriffe, Oolite und Schichtflächen mit Salzkristallen sind in die Schichtfolge eingeschaltet.

Es hat den Anschein, daß sich ein Asphaltsee in den Becken bildete, der die Spalten ausfüllte.

Das entfernt ähnliche Vorkommen von Ozokerit bei Boryslaw (J. MUCK: Der Erdwachsbergbau in Boryslaw. Berlin 1903) kann mit dem Uintait-Auftreten nicht verglichen werden. Die bis 30 m starken Gänge, z. T. Lagergänge, sind aus dem Erdöl des Nebengesteines entstanden und liegen durchaus in ölführenden Schichten. Gips und Salz kommt dabei vor. Die sich öffnenden Spalten sind wohl sofort, bevor das Muttergestein hineingepreßt werden konnte, von Ozokerit erfüllt worden. Die Lagergänge deuten an, daß das Erdwachs unter hohem Druck stand. Dieses wurde in die Schichtfugen gepreßt und ist z. T. als millimeterstarke Blättchen zwischen den harten Schiefer-tonen erhalten.

In der Schlucht der Urmannsau, oberhalb Kienberg, Niederdonau, durchbricht die Erlauf einen aus Jura und Kreide gebildeten Felsriegel; an der engsten Stelle hat sie unter der Lunzer Decke ein der Frankenfesler Decke zugerechnetes Fenster aufgeschlossen. Dort tritt der hellgraue Neocommergel und nur an der südlichsten Stelle der Erlauf auch eine kleinere Wölbung von noch älteren Gesteinen (Jura) auf. In einer Spalte des Gesteins tritt etwas Erdöl zu Tage (F. A. SCHAFFER: Das Erdölvorkommen in der Urmannsau bei Kienberg, Niederdonau. Berichte d. Reichsstelle f. Bodenforsch. Wien 1941). Es wurden bei einer Bohrung durchfahren: ca. 20 m roter und weißer Tithonkalk, bis 244,5 m Crinoiden- (Vilser-) Kalk und bis 256 m Kieselkalk des Doggers mit Radiolarien. Auf den Klüften des Gesteins wurden Ölspuren angetroffen. Das Wasser war salzhaltig und es zeigten sich Austritte von Schwefelwasserstoff.

Das Erdöl gelangt in das Wasser und schon immer haben die Umwohner Erdölhäutchen auf der Erlauf erwähnt. Es sollen mehrere solcher Ölaustritte weiter oberhalb im Flußbett liegen. Die Erdölspuren auf dem Wasser sind auch aus der Gegend von Scheibbs erwähnt worden.

Es gibt viele Flüsse auch in nichtzivilisierten Gegenden, wo man eine Verunreinigung des Wassers nicht annehmen kann, von denen man mir von Erdölspuren auf der Wasseroberfläche berichtet hat.

Ich sah dies in Europa, Asien und Amerika. Dies scheint aber viel häufiger zu sein als man denkt und ist nur in der Literatur nicht festgelegt worden. Die mechanisch zerkleinerten Gesteine geben als schließliches Endprodukt vorwiegend Quarzkörner, Glimmerschüppchen und Tonflocken. Nun ist das Erdöl in vielen Gesteinen primär verbreitet und muß bei der Abtragung als unzerstörbarer Bestandteil auf der Oberfläche des Wassers flußabwärts transportiert werden. Es gelangt mit der feinsten Trübung in das Becken, in das das Gewässer mündet und sinkt dann mit dieser zu Boden. Durch die Adhäsion haftet es an den feinsten Teilchen. Es dürfte auf der langen Reise gewiß eine Oxydation eintreten und sich schwerere Kohlenwasserstoffe bilden. Aber bei kürzeren Wasserläufen, die besonders an Organismen reiche Sedimente abtragen, kann die Oxydation vielleicht nicht weiter fortschreiten und auf diese Weise können auch leichtere Kohlenwasserstoffe zur Ablagerung gelangen. Das Erdöl, das oft mit Salzen, Schwefel und Jod in Verbindung auftritt, deutet darauf hin, daß in einem mehr oder weniger abflußlosen Becken die Petrolea wie die Salze aus einem viel größeren Zuflußgebiet auf einen geringeren Bereich angereichert wurden. Es dürften für dasselbe also Ablagerungsbedingungen gelten, wie für das Salz. Auffällig ist auch die stets beckenartige Anlage der erdölführenden Schichten, die besonders in geringer Meereshöhe unter neritischen oder bathyalen Bedingungen zum Absatz gelangt sind. Dort reichern sich die Petrolea durch eine weitere Wanderung an tektonischen Linien oder in durchlässigen Sedimenten an.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 21. März 1942.
