

Briefliche Mitteilungen.

12. Das Erdöl von Helfta bei Eisleben.

VON HERRN FERRD. HORNING.

Leipzig-K.Z., Ende Januar 1907.

In einer kleinen Mitteilung, welche ich vor kurzem an dieser Stelle erscheinen ließ¹⁾, benutzte ich aus bestimmten, dort näher dargelegten Gründen die bituminösen Gesteine der Harzer Zechsteinformation, um aus ihnen die Bedingungen herzuleiten, unter denen ihre Kohlenstoffverbindungen entstanden sein mögen. In der Absicht natürlich, um hierdurch auch über die Entstehung anderer Kohlenwasserstofflagerstätten einigen Aufschluß zu erhalten.

Als eine gewisse Unbequemlichkeit für meine Beweisführung mußte ich damals den Umstand empfinden, daß wir es dort nicht gerade mit tropfbarem Erdöl, sondern teils mit festem Bitumen (Kupferschiefer), teils mit einer Gesteinsdurchtränkung zu tun hatten, die zwar flüchtig und riechbar ist, aber nicht entfernt in fließenden Mengen vorliegt (Stinkstein, Asche).

Dem ist nun inzwischen auch noch abgeholfen. Den Herren BEYSLAG und MONKE verdanken wir die wertvolle Mitteilung, daß sich im Kupferschiefer des Osthazes in letzter Zeit auch wirkliches, flüssiges, nicht bituminisiertes Erdöl gefunden hat.²⁾

Dieses Erdöl fand sich, begleitet von Salzwasser, an drei nicht weit voneinander entfernten Stellen auf der vierten Tiefbausohle des Hermannschachtes bei Helfta, südöstlich von Eisleben, in 317 m Tiefe.

¹⁾ HORNING: Über Petroleumbildung. Diese Monatsberichte 1905, Nr 12, S. 534 u. ff.

²⁾ BEYSLAG und MONKE: Zeitschr. prakt. Geol. 1905, S. 421 u. ff.

Ich könnte mich begnügen, dieses Erdöl als eine unverhofft schnell erfolgte Bestätigung meiner a. a. O. gegebenen Darlegungen einfach zu registrieren. Indessen, die genannten Herren Autoren knüpfen andere Folgerungen daran; Folgerungen, ebenso interessant wie weitreichend, die schon aus diesem Grunde nicht ignoriert werden dürften, die aber um so mehr natürlich eine Nachprüfung verdienen, wenn die Autoren selber, wie das hier der Fall ist, die Nachprüfung ausdrücklich anderen überlassen, also wohl auch selber wünschen.

Die These, in welcher die Herren BEYSLAG und MONKE ihre Darlegungen formieren, lautet: Das Erdöl entsteht durch Einwirkung von Salzwasser unter Mitwirkung von Druck und Wärme aus Bitumen. Unsere Aufgabe ist es, sie neben die Tatsachen zu halten.

Was zunächst die angegebenen physikalischen Bedingungen betrifft, den Druck und die Wärme, so bleiben wir leider im unklaren darüber, was wir uns darunter vorstellen sollen. Sollte etwas Exzeptionelles hiermit gemeint sein, so sei auf meinen oben zitierten Aufsatz verwiesen. Ich glaube dort hinreichend klar und eingehend nachgewiesen zu haben, daß rücksichtlich des Kupferschiefers von Dynamometamorphismus, Vulkanismus und dergleichen nicht die Rede sein kann. Auf sonstigen Druck und Wärme werde ich noch zurückkommen.

Nun das Salzwasser. Über die Salzführung unserer Zechsteinformation braucht wohl hier nichts mehr gesagt zu werden; und was das Salzwasser im Kupferschiefer angeht, so ist es ein zwar alter, aber seiner Aufdringlichkeit wegen äußerst unbeliebter Bekannter des Mansfelder Bergmannes. Es stammt nicht aus dem Kupferschiefer selbst, sondern aus dessen höherem Hangenden, wo es teils fertig in den „Schloten“, den durch Auflösung von Steinsalzstöcken entstandenen Hohlräumen, vorkommt, teils immerfort aufs neue entsteht, wenn nämlich die Tagewässer auf das in fortschreitendem Grubenbetriebe im Hangenden immer häufiger und massenhafter auftretende Steinsalz treffen, indem diesen Tagewässern nunmehr der Durchgang und Abzug nach unten — eben in die Tiefbaustrecken — geschaffen ist. Berüchtigt geradezu ist der große Wassereinbruch, der das Eislebener Revier, gerade jenes, mit dem wir es auch bei Helfta zu tun haben, zu Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts lange Zeit hindurch außer Betrieb setzte und durch Auflösen gewaltiger Salzmassen die bekannten Erdbebenerscheinungen auch im

Stadtbezirke Eisleben zur Folge hatte. — Was damals die dortigen Gruben durchflutete und durchtränkte, war hochprozentiges Salzwasser, selbstredend warmes, wie es bei den bedeutenden Tiefen der Gruben nicht anders sein konnte, und natürlich übte es auch aus dem gleichen Grunde einen nicht unbeträchtlichen Druck aus.

Wo derartiges vorkommt, braucht es also wohl nicht zu befremden, wenn man jetzt im Grubenbetriebe, und wahrscheinlich häufiger noch als ehemals, auf Salzwasser trifft. Denn das Liegende des Kupferschiefers besteht vorwiegend aus durchlässigen Sandsteinen und Konglomeraten, in denen das Salzwasser überallhin gelangen kann, nachdem es zu diesen durch gelegentliche Spalten hindurch, sowie durch die Stollen und Schächte bequeme Zugänge erhalten.

Aber kann nun solches Salzwasser als Ursache der Erdölbildung angesehen werden? Dann wäre es doch wohl kaum begreiflich, weshalb das Erdöl bis in die neueste Zeit überhaupt nicht vorkam und auch jetzt erst in so unbedeutenden Quantitäten angetroffen wurde. Der dortige Kupferschiefer, überall bituminös, stellenweis sogar sehr bituminös, müßte mindestens zum größeren Teile in eine ölnasse Petroleumlagerstätte umgewandelt sein, wenn es hierbei auf nichts weiter ankäme als auf warmes Salzwasser von einer Anzahl Atmosphären hydrostatischen Druckes neben der Pressung der aufgelagerten Schichten. Aber das ist er eben nicht. Daher müssen wir das Bitumen samt dem Salzwasser und den physikalischen Begleitumständen für bedeutungslos halten, soweit sie als Vorbedingungen der Erdölbildung gelten sollen, und auf eine andere Erklärung jenes Erdölvorkommens bedacht bleiben. — Vor der Hand haben wir uns jedoch noch etwas eingehender mit dem Bitumen und der ihm zugewiesenen Rolle zu beschäftigen.

Das Erdöl soll, wie angeführt, aus dem Bitumen entstanden sein. — Es scheint beinahe, als ob es unseren Autoren entgangen wäre, daß hiermit die Frage eigentlich nur auf einen anderen Gegenstand verlegt, aber durchaus nicht beantwortet ist. Gesetzt einmal den Fall, die Sache verhielte sich so, wie die Herren BEYSCHLAG und MONKE meinen, das Erdöl sei aus Bitumen entstanden: hätten wir da nicht sofort weiter zu fragen, woraus und wie denn nun das Bitumen entstanden ist? Solange auf diese Fragen die Antworten fehlen, kann füglich auch die Erdölbildung noch auf sich beruhen bleiben, selbstredend im Sinne der BEYSCHLAG-MONKESchen Theorie, ohne daß wir hierbei irgendwie zu kurz kämen.

Nun der Prozeß selber. Das Bitumen unterscheidet sich in chemischer Beziehung dadurch vom Erdöl, daß es mehr Sauerstoff und, bezw. oder, weniger Wasserstoff als letzteres enthält. Hierin kommt seine Entstehungsweise eben so scharf zum Ausdruck wie seine Natur als Kohlenstoffverbindung. Es ist ein Oxydationsprodukt, vergleichbar dem „Eisernen Hute“, dem Eisenoxydhydrat am Ausgehenden der Schwefelkies- und Spateisensteinlagerstätten, mit dem es auch in seiner bezüglichen räumlichen Stellung, als Ausgehendes der Erdöllagerstätten,¹⁾ übereinstimmt. Daß wir es trotzdem nicht schlechthin als „Erdöloxydhydrat“ — wenn ich mich einmal so ausdrücken darf — bezeichnen können, darin zeigt sich nur seine Natur als Kohlenstoffverbindung, gemäß welcher eventuell aufgehobene „äußere“ Affinitäts-Sättigungen durch „innere“ Bindungen der Kohlenstoffatome untereinander ersetzt werden können. Zerlegen wir einmal diesen Vorgang der Deutlichkeit wegen in Etappen — in Wirklichkeit verläuft er anders — so hätten wir etwa folgendes: die Kohlenwasserstoffe (i. e. Erdöl) nehmen Sauerstoff auf. Dieser Sauerstoff ersetzt einen Teil des Wasserstoffes. Hierdurch wären die Sättigungsverhältnisse noch nicht verändert. Anderer Sauerstoff verbindet sich mit dem hierbei frei gewordenen Wasserstoffe zu Wasser — was für die Kohlenstoffverbindungen natürlich nebensächlich ist. Neuer Sauerstoff tritt zwischen einen Teil der Kohlenstoff- und Wasserstoffatome. Auch das ändert nichts am Gleichgewichte der Affinitätsverhältnisse. Endlich aber nimmt weiterer Sauerstoff den Kohlenstoffatomen Wasserstoff auch einfach fort, unter Wasserbildung selbstverständlich wieder, ohne einen Ersatz an die frei gewordenen Affinitäten des Kohlenstoffes zu leisten. Nunmehr binden sich letztere untereinander. Erst hierdurch entstehen Kohlenstoffverbindungen höherer Ordnung, deren Dasein sich in der dunkelen Farbe, dem schwereren Sieden resp. dem Verluste der Fähigkeit unzersetzt zu sieden, sowie im Übergange vom flüssigen zum festen Aggregatzustande schon äußerlich am Bitumen verrät.

¹⁾ Der Kupferschiefer speziell ist allerdings nur mit einem recht bescheidenen Teile seines so weit ausgedehnten Flözes „Ausgehendes“ im eigentlichen Sinne. Trotzdem führt er, bis auf das bescheidene, neuentdeckte Vorkommen, von dem hier die Rede ist, kein Erdöl, sondern Bitumen. Ich führe diese sehr bemerkenswerte Tatsache auf die Oxydationswirkung der interpermischen Laugen zurück, die seinerzeit die älteren Gesteine durchtränkten und beim Einbruch des Zechsteinmeeres mit überschüttet wurden. — Wegen alles näheren muß ich hier auf meine oben zitierte Mitteilung und auf meine früheren, dort aufgeführten Arbeiten über jenen Gegenstand verweisen.

Die Zahl dieser Verbindungen ist allerdings Legion. Wer einigen Einblick in die kaum, oder vielmehr überhaupt noch nicht zu überblickende Mannigfaltigkeit schon der Kohlenwasserstoffe besitzt, in die verwirrende Fülle der Isomeren besonders ihrer kohlenstoffreicheren Glieder, der wird sich auch einigermaßen vorstellen können, was hier vollends erst möglich wird, wenn unter dem Einflusse des Sauerstoffes auch noch sauerstoffhaltige Körper nach ganzen Gruppen in ebenso endloser Verschiedenheit, und immer neue, noch höher konstituierte Kondensationsprodukte aus dem Vorhandenen hervorgehen. — Ich wollte das erwähnen, um der Vorstellung zu begegnen, als hätte man es im sog. Bitumen mit so etwas, wie mit einem auch nur einigermaßen einfach oder übersichtlich zusammengesetzten Körper zu tun, dessen Chemismus bis in seine Details bequem zu beurteilen sei, mit einem schlichten Hydroxyde im Sinne der anorganischen Chemie.

Aber nehmen wir einmal das Bitumen nach der BEYSCHLAG-MONKESchen Theorie als etwas primär vorhandenes. Was müßte geschehen, wenn Erdöl daraus werden soll? Die Antwort ist einfach: es hätte Wasserstoff aufzunehmen. Und würde ihm solcher in der rechten Art und Weise dargeboten, so würden sich, chemischer Erfahrung gemäß, die erforderlichen Sauerstoffentziehungen, die Wasserstoffadditionen, die Aufhebung der mehrfachen Bindungen des Kohlenstoffes sogar, in vielleicht nicht wenigen Fällen ohne Schwierigkeit vollziehen. Ein derartiger Prozeß wäre denkbar, wenn Salzwasser, wie es nach der BEYSCHLAG-MONKESchen Theorie in Frage kommen soll, und unter den dort vorgesehenen physikalischen Bedingungen Wasserstoff in statu nascendi lieferte. — Letzteres ist nun freilich durchaus nicht voraussetzen. Salzwasser zerlegt sich nicht durch Druck und Wärme in Wasserstoff und Sauerstoff, oder Natrium und Chlor. Und selbst das noch nie beobachtete angenommen: Salzwasser lieferte unter Einwirkung von Druck und Wärme Wasserstoff, würde also zerlegt in seine Komponenten, so wäre hiermit für die BEYSCHLAG-MONKESche Theorie noch immer nichts gewonnen. Der ebenfalls frei werdende Sauerstoff würde ja sofort wieder oxydierend wirken, die Reduktionswirkungen des Wasserstoffes wieder aufheben; das heißt also, selbst bei Druck und Wärme, wenn durch sie Salzwasser zerlegt würde — woran freilich nicht entfernt zu denken ist — würde Bitumen eben Bitumen bleiben müssen. — Man sieht wohl, das primäre Bitumen, so unbegreiflich es an sich ist, rückt auch den rein chemischen Teil der Erdölfrage unserem Verständnisse nicht

näher, denn seine theoretische Verwertung verlangt chemische Reaktionen, die es nicht gibt.

Unter solchen Umständen liegt natürlich keine Veranlassung vor, von den in den Hauptzügen ja längst feststehenden und von mir a. a. O. aus dem Spezialfalle der Zechsteinformation weiterentwickelten Ansichten über die zwischen Salz und Erdöl bestehenden genetischen Beziehungen¹⁾ zurückzukommen. Das Erdöl von Helfta dürfte gerade am allerwenigsten einen Grund hierzu abgeben. Auch bei ihm sind die direkten Beziehungen zum Salze nur in der fernen geologischen Vergangenheit, d. h. in jener Zeit zu suchen und leicht genug zu finden, zu der die Salzlaugen die Fische vergifteten. Das heutige Zusammenvorkommen von Salzwasser und Erdöl dort ergibt sich unmittelbar aus den geologischen Verhältnissen jener Gegend — bis auf einen einzigen Punkt, an dem wir aber, gerade weil er der einzige ist, trotz seiner Nebensächlichkeit nicht vorbeigehen wollen.

Ich gab früher an, daß das ehemalige Erdöl des Kupferschiefers durch die ehemals im Liegenden vorhanden gewesenen Laugen total bituminisiert sei. Bloß bei Helfta einsteilen hat sich nun jetzt auch nichtbituminisiertes gefunden. Weshalb kann dieses der Bituminisation entgangen sein?

Zunächst halten wir nach meinen früheren Auseinandersetzungen fest, daß flüssiges Erdöl nicht dort entstanden zu sein braucht, wo man es findet. Das gilt auch vom Helftaer. Nach hydrostatischen Gesetzen mag es im warmen Salzwasser jener Gegend von irgendwoher dorthin hochgestiegen sein. Wir haben also kein Recht, gerade dort, wo es ist, auch die Ursache seiner Existenz vorauszusetzen. Möglich trotzdem, daß sie dort vorliegt. Dieses schicken wir voraus. — Fragen wir nunmehr im engsten Anschluß an meine früher dargelegten Ansichten: weshalb konnte stellenweis die Oxydationsfähigkeit der interpermischen Laugen ausbleiben? so finde ich

¹⁾ Lebende Tiere, Salze als ihre Todesursache, Salze als Konservierungsmittel ihrer Leichen, Salze als Zersetzungsmittel der Fettsäureverbindungen etc. der Leichen zu schwerlöslichen „Seifen“, Dissociation der Seifen zu Kohlensäuren Oxyden (Karbonaten) und Kohlenwasserstoffen (Erdöl) im Laufe der Zeit, aber ohne Inanspruchnahme von Druck und Wärme, Verdrängung der Kohlenwasserstoffe aus ihren Ursprungsstätten durch Wasser, welches dort salzig werden kann, falls die geologischen Verhältnisse darnach geartet waren: das ist in den Hauptzügen das Bild, welches uns die Harzer Zechsteinformation von der Erdölbildung gibt, solange wir den Boden der geologischen und chemischen Tatsachen nicht absichtlich und ohne jeden Grund verlassen wollen.

nur zwei Antworten. 1. Weil die Laugen lokal ihr Oxydationsvermögen verloren hatten; 2. weil sie nicht überall hinkamen. Denn jene Anziehungskräfte, welche die Vereinigung des Stoffes zu chemischen Verbindungen bewirken, fungieren an sich ebenso unausweichlich wie etwa die Schwere. Wo ihre Wirkungen ausbleiben scheinen, da hat das sicherlich seine besonderen Gründe, welche festzustellen wir wenigstens versuchen dürfen, so wenig hiermit auch schon gesagt ist, daß uns das allemal gelingen müsste.

Für 1 können zwei Möglichkeiten in Betracht kommen. Einmal konnte das im Kupferschiefer entstandene Erdöl, z. B. durch die Faltungen des Flötzes im kleinen sowohl, wie im großen zum späteren Salzbecken, stellenweis derartig massenhaft zusammengelassen sein, daß sein Quantum dem Oxydations- resp. Bituminisationsvermögen der in seinem Untergrunde eingeschlossen gebliebenen interpermischen Laugen überlegen blieb, ein Teil davon also unbituminisiert bleiben mußte. Denn diese Laugen, nachdem sie durch die Überschüttung mit Zechsteinsedimenten von der atmosphärischen Luft, ihrer sie bis dahin beständig regenerierenden Sauerstoffquelle abgeschnitten waren, besaßen nun kein unbegrenztes Oxydationsvermögen mehr; wie ich das ja schon bei früheren Gelegenheiten des öfteren hervorgehoben habe. — Sie können aber auch an etwas anderem ihr Oxydationsvermögen verloren haben, ebenso wie bei Neustadt-Ilfeld, von wo ich derartiges früher beschrieben habe, nämlich an einem Kohlenflöze. Daß sich ein solches unter dem Kupferschiefer befindet, ist nach den vorliegenden Beobachtungen am Harze sowohl wie bei Halle, mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Vielleicht liegen die Kohlen noch gegen 1000 m tiefer als der Kupferschiefer, wie es ja die Mächtigkeiten ihrer dort in Frage kommenden Deckgebirgsschichten allerdings annehmen lassen. Aber selbst aus solchen Tiefen noch könnte sich ihr desoxydierender Einfluß geltend gemacht haben, wenn Spalten im Deckgebirge vorhanden waren, durch welche die unten desoxydierten Laugen schnell genug gegen das Kupferschieferflöz hinaufströmen mochten, ohne sich vorher mit den übrigen, noch oxydationsfähigen mischen zu müssen. Vielleicht liegen aber die Kohlen nicht einmal so tief, wenigstens nicht überall. Postkarbonische, präzechsteinische Dislokationen dort sind ja nicht undenkbar. Dann lägen die Verhältnisse, auf die es hier ankommt, natürlich um so günstiger.

Was nun Punkt 2 anbelangt, die Verhinderung ausreichenden Herantretens der Laugen zum Kupferschieferflöz,

also in diesem Falle zu dessen Erdöl, so gibt es der Möglichkeiten noch mehr und noch größere. Gesteinsdecken von einiger Ausdehnung, nicht allzutief unter dem Kupferschiefer lagernd und aus einem einigermaßen schwer durchlässigen, bezw. undurchlässigen Materiale bestehend, etwa aus Melaphyr, wie der schwarze von Ilfeld, oder aus Kalkablagerungen oder quarzitisierten Sandsteinen und dergleichen mehr, was alles ja nicht selten im Rotliegenden vorzukommen pflegt, könnten diese Bedingungen sehr wohl erfüllen, d. h. also einen Schutzdamm gewissermaßen, nach oben hin, bilden.

Wie diese Dinge in Wirklichkeit liegen mögen, das läßt sich jetzt allerdings noch nicht endgültig beurteilen. Immerhin ist es nicht unwahrscheinlich, daß wir durch den Ostharzer Bergbau auch hierüber noch einmal etwas Näheres erfahren. Bis dahin aber wird uns vielleicht das Vorstehende wenigstens in soweit nützen, als daraus ersehen werden kann, daß auch das Erdölvorkommen von Helfta nichts ist, was uns mit unseren sonstigen naturwissenschaftlichen Erfahrungen in Konflikt bringen könnte.

13. Untersuchungen zum Beweise der Ausdehnung des Basalts beim langsamen Erstarren.

Von Herrn A. FLEISCHER.

Breslau, den 13. März 1907.

In einer unterm 20. April 1905 veröffentlichten Arbeit¹⁾ habe ich nachgewiesen, daß in einer bei der Nickelverhüttung fallenden ersten Schlacke, die spezifischen Gewichte vom Rande nach der Mitte zu 3,326, 3,244, 3,213 und 3,18 ergeben, also beim langsamen Erstarren ein geringeres spezifisches Gewicht sich zeigte. Außerdem fand ich bei einem anderen Block solcher Schlacke eine größere Zahl aufeinander folgender Blasenräume, bei denen stets diejenigen Wandungen, welche den abkühlenden Flächen zunächst lagen, mit Kristallen

¹⁾ Diese Zeitschr. 57, 1905, S. 201.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [59](#)

Autor(en)/Author(s): Hornung Ferdinand

Artikel/Article: [12. Das Erdöl von Helfta bei Eisleben. 115-122](#)