

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Die Bildung des Erdöls

Engler, Carl

Karlsruhe, 1908

II. Die Hypothese der Bildung des Erdöls aus organischen - pflanzlichen oder tierischen Resten: "Organische Hypothese"

[urn:nbn:de:bsz:31-277304](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-277304)

Wasserstoff über Nickel oberhalb 300° hydriert, so resultiert ein Öl von der Beschaffenheit des galizischen Erdöls, welches dehydrierte Cyklohexane, also ungesättigte cyklische Kohlenwasserstoffe enthält. 4. Durch Überleiten von Acetylen mit unzureichendem Wasserstoff über Nickel erhält man ein Öl, welches zwischen dem pennsylvanischen und kaukasischen Erdöl steht. Aus diesen Versuchen wird die Annahme abgeleitet, daß das Erdöl in folgender Weise gebildet worden sei: Im Erdinnern entwickelten sich durch Eindringen von Wasser und Zusammenreffen mit den freien Metallen der Alkalien und Erdalkalien, bezw. deren Karbiden, Wasserstoff und Acetylen, welche Gase dann bei ihrem Empordringen durch Metalle, wie Nickel, Kobalt, Eisen, katalytisch vereinigt und je nach relativen Mengen- und Temperaturverhältnissen zu Erdölen verschiedenen Charakters umgewandelt wurden.

Auch diese vollkommenste der anorganischen Hypothesen, durch welche in verständlicher Weise die Entstehung der verschiedenartigen natürlichen Erdöle erklärt wird, erscheint neuerdings nicht mehr haltbar, weil damit eine plausible Erklärung für die Bildung der in den meisten Erdölen nachgewiesenen stickstoffhaltigen Basen nicht gegeben werden kann, vor allem aber auch, weil das bei fast allen natürlichen Erdölen konstatierte optische Drehungsvermögen nach den bis jetzt bekannten Tatsachen einem Aufbau aus inaktiven Ausgangsstoffen widerspricht. Insolange es deshalb nicht gelingt, die theoretisch zwar nicht als unmöglich zu bezeichnende, experimentell jedoch bisher wiederholt, aber vergeblich versuchte Synthese irgend einer Verbindung mit optischem Drehungsvermögen aus nicht aktivem Ausgangsmaterial durchzuführen, muß die Hypothese der Entstehung des Erdöls auf anorganischem Wege als unhaltbar bezeichnet werden.

II. Die Hypothese der Bildung des Erdöls aus organischen — pflanzlichen oder tierischen — Resten: „Organische Hypothese.“

Waren die meisten Chemiker bald nach der Begründung der Mendelejeffschen Hypothese geneigt, der Annahme einer Bildung des Erdöls aus anorganischem Material den Vorzug zu geben, so muß anerkannt werden, daß die Geologen mit weit größerer Zähigkeit an der Auffassung der Erdölbildung aus organischem

Material festhielten. Es war dies nach dem damaligen Stand unserer Kenntnisse von der Beschaffenheit und der Bildung unserer Erdschichten nur natürlich. Denn sah sich der Chemiker angesichts der Unmöglichkeit, für die Umwandlung abgestorbener pflanzlicher und tierischer Gesamtorganismen eine einwandfreie Erklärung zu geben, zu der Auffindung anderer Hypothesen, anderer Muttersubstanzen des Erdöls als jene Reste organischen Lebens gedrängt, so wurde der Geologe, je mehr er die Verhältnisse des Auftretens des Erdöls in der Natur verfolgte und in seinen Einzelheiten kennen lernte, zu der Annahme geführt, daß es Reste pflanzlicher und tierischer Gebilde gewesen sein mußten, denen das Erdöl seine Entstehung verdankt. Ganz besonders ist es H. Höfer gewesen, der in jener Zeit, vor jetzt über zwei Jahrzehnten, die organische Hypothese erfolgreich verteidigte und unter Anführung durchschlagender geologischer Gründe für die Richtigkeit derselben eintrat. Dem damaligen Stande unserer Kenntnisse entsprechend sprach er sich für tierischen Ursprung aus.

So waren es in erster Reihe die Ergebnisse geologischer Forschung, welche zu der Annahme führten, daß tierisches Rohmaterial das Substrat für die Bildung des Erdöls abgegeben habe und die mich vor jetzt 20 Jahren vor die Frage stellten, wie denn überhaupt, das heißt durch welche Metamorphosen sich aus Tierleichen Petroleum bilden könne; war es doch für den Chemiker nicht zu verstehen, wie aus der stickstoffreichen Tiersubstanz das nach damaligem Stand unserer Kenntnisse zumeist stickstofffreie oder doch sehr stickstoffarme Erdöl entstanden sein solle, während man andererseits wußte, daß bei der Zersetzung tierischer Stoffe durch Erhitzen stets ein an stickstoffhaltigen organischen Basen reiches Öl erhalten wird, wovon ich mich auch durch Destillation von getrockneten Fischen und Muscheln überzeugt hatte.

Diese Tatsache in Verbindung mit der weiteren, daß Fette und Wachse, auch tierische Fette, sich durch große Beständigkeit auszeichnen — man denke an die Fettreste fossiler Knochen, ferner an Adipocire (Leichenwachs) u. a. — führte mich auf den Gedanken, daß man bei der Metamorphose der Erdölbildung aus tierischem Material zwei Phasen unterscheiden müsse: Die Zerstörung und Beseitigung der stickstoffhaltigen Substanzen und

anderer Nichtfettstoffe durch fermentative Wirkungen (Fäulnis) und darauf erst die Überführung der Fettreste in Erdöl.

Und in ähnlicher Weise dürften sich auch die pflanzlichen Reste verhalten haben: zuerst Zersetzung der Cellulose, Proteine und ähnlicher Stoffe durch Fermentwirkungen — eine Annahme, für deren Richtigkeit ich in dem hohen Gehalt und der Anreicherung des Fettes in der auf Anregung Prof. Potoniés untersuchten Wasserblüte, einer Ölalge, des Wannsee bei Berlin in neuester Zeit eine experimentelle Stütze gefunden habe —, worauf dann der Übergang dieser Fettreste in Erdöl einsetzte.

Durch Erhitzen verschiedener tierischer, später auch pflanzlicher Fette, auch des obigen Algenfettes, konnten sowohl unter Druckdestillation, als auch durch Erhitzen ohne Destillation Produkte erzeugt werden, in welchen alle wesentlichen Kohlenwasserstoffe des Erdöls nachzuweisen waren.

Nachdem durch die vorstehenden Betrachtungen und Experimente die Bildungsmöglichkeit von Petroleum aus organischen Resten von chemischen Gesichtspunkten aus dargetan war, wandten sich auch die meisten Chemiker wieder von der Mendelejeffschen Hypothese ab und der organischen zu.

Bald darauf setzte aber eine neue Diskussion ein über die Frage, ob pflanzliche oder tierische Reste das Material für die Bildung des Erdöls geliefert haben.

Bei der vegetabilischen Hypothese hat man zu unterscheiden zwischen den älteren Ansichten, nach denen eine Makroflora des Binnenlandes, beziehungsweise daraus gebildete Kohlen (Steinkohlen usw.) das Rohmaterial abgaben und der neueren, in erster Reihe auch durch G. Krämer vertretenen Annahme, wonach es ganz besonders Wasser- und Sumpfpflanzen (Algen usw.), auch Diatomeen usw. gewesen sind, aus denen das Erdöl entstanden ist. Mußte unter dem Gewichte sowohl geologischer als chemischer Gründe jene ältere Annahme aufgegeben werden, so läßt sich die Möglichkeit der Bildung des Erdöls nach der neueren Annahme, das heißt aus Algen, Diatomeen usw. nicht bestreiten und die namhaftesten Forscher, welche sich mit dieser Frage befassen, neigen derzeit zu der Ansicht, daß tierische und pflanzliche Stoffe als Rohmaterial des Erdöls anzunehmen sind.

Aber auch für die Annahme tierischer Reste als Ausgangsmaterial darf nicht in erster Linie die Makrofauna in Anspruch

genommen werden, sondern vor allem auch die Mikrofauna des Meeres und brakischer Wasser in der Nähe des Meeres, in Buchten und Seen. Der Einwand fehlender tierischer Massenreste ist hinfällig angesichts der gewaltigen Ablagerungen solcher Reste verschiedenster Art wie Foraminiferenschlamm, Korallenstöcke, Radioarienschlamm, Schneckensand, Fischschiefer usw. und der massenhaften marinen Weichtiere, des Planktons u. a., die das Meer beleben, deren sichtbare Reste aber naturgemäß fehlen, die indessen geradeso gut, wie nur unter besonderen Verhältnissen ein relativ kleiner Teil der Flora früherer Epochen zu Steinkohle wurde, auch nur unter besonderen Bedingungen und zum kleinsten Teil der Gesamtfauuna jener Vorzeiten in Bitumen und schließlich in Erdöl übergangen.

Es darf als selbstverständlich gelten, daß die »Fettstoffe« im weitesten Sinn, also feste und flüssige Fette (Öle), Wachse und Fettwaxse, zu der Bitumen- und Erdölbildung heranzuziehen sind und daß zu diesen auch noch andere Dauerstoffe der Pflanzen- und Tierwelt, wie Harze, Balsame usw., worauf besonders Zaloziecki hinweist, ferner nach Neuberg Fettsäuren, die sich aus Proteinstoffen gebildet haben, endlich auch Cholesterine, Gerbsäuren usw. hinzutreten; Hauptsache bleibt: die stickstoffhaltigen Stoffe durch vorausgehende Fäulnis auszuschalten, weil fast immer nur minimale Mengen Stickstoff in den Erdölen enthalten sind und ebenso die Kohlenhydrate (Cellulose, Stärkemehl usw.), weil diese bei der Bituminierung Kohle ausscheiden, die weder im Erdöl enthalten ist, noch auch als fossile Kohlenlager in genetischer Beziehung zu dem Vorkommen des Erdöls in der Natur steht.

III. Die chemischen Vorgänge bei der Bildung des Erdöls aus organischen Resten.

Die Betrachtungen über die Art und Weise, nach welcher die organischen Reste in Erdöl übergehen, können verschieden ausfallen, je nachdem sie von geologischen oder von chemischen Gesichtspunkten aus angestellt werden. Von den geologischen Ableitungen verdienen die Ansichten G. Krämers und später Potoniés besondere Beachtung. Nach letzterem bilden sich aus den Resten (auch Exkrementen) von Wassertieren und -pflanzen die sogenannten Sapropel- oder Faulschlammgesteine.