

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Die neueren Ansichten über die Entstehung des Erdöles

Engler, Carl

Berlin, 1907

Zusammenfassung der wichtigeren Resultate

[urn:nbn:de:bsz:31-266553](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266553)

Meinen an anderer Stelle ¹¹⁰⁾ aufgestellten 7 Thesen zur Frage der Erdölbildung füge ich deshalb nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse vorläufig noch die folgende HilfsThese hinzu: „Die optisch aktiven Substanzen des Erdöls bestehen aus quantitativ relativ geringen Mengen stark drehender Beimischungen, welche“ — gemäß den zuerst von Marcusson und von Neuberg vertretenen und experimentell begründeten Ansichten — „in der Hauptsache von cholesterinartigen Körpern (Marcusson), in geringen Mengen von Spaltprodukten der Proteinstoffe (Neuberg) herkommen“ ¹¹¹⁾.

* * *

Zusammenfassung der wichtigeren Resultate.

1. Die anorganische Hypothese, worunter wir die Bildung des Erdöls aus Metallkarbiden verstehen, ist nach unserer heutigen Kenntnis nicht mehr haltbar und zwar hauptsächlich: a) weil die Anwesenheit pyridinartiger Stickstoffbasen und b) die optische Aktivität in allen darauf untersuchten Erdölen durch jene Hypothese nicht erklärt werden kann.

2. Auch die Radioaktivität des Erdöls spricht keineswegs für dessen Bildung im Erdinnern, denn dieselbe beruht nach unseren Untersuchungen lediglich auf einem Gehalt an Emanation, welche, als rasch vergänglich, nur aus den umgebenden radiumhaltigen Erdschichten immer wieder frisch aufgenommen sein kann (alte, im Magazin aufbewahrte Roherdöle sind nie mehr radioaktiv).

3. Es werden die Gründe dafür dargelegt, weshalb — gemäß der von mir zuerst (1888) experimentell begründeten Hypothese — in der Hauptsache nur die Fettstoffe (flüssige und feste Fette und Wachse) der in Betracht kommenden Reste tierischen und pflanzlichen Lebens die Muttersubstanzen für die Erdölbildung abgegeben haben. Die Kohlenhydrate (Cellulose, Stärke, Gummi etc.) kommen nicht in Betracht, weil die Vergesellschaftung des Erdöls mit Kohle fehlt und keinerlei experimentelle Grundlage für die Annahme einer Umwandlung derselben in Erdöl ohne Nebenbildung kohliger Substanz vorhanden ist.

¹¹⁰⁾ Chem.-Ztg., 1906, S. 714. Siehe auch Verhandlungen d. Naturwiss. Vereins, Karlsruhe 1902, S. 106.

¹¹¹⁾ Einige Bemerkungen zu dem Inhalte der inzwischen erschienenen Arbeit von Krämer (Chem.-Ztg., 1907, S. 675) wurden nachträglich bei der Korrektur eingefügt.

Harze, Balsame und ätherische Oele fallen als Hauptsubstrate aus Gründen des optischen Verhaltens fort; es müßte sonst sowohl linksdrehende wie rechtsdrehende natürliche Erdöle geben. Indirekt können die Eiweißstoffe, aber nur in geringem Maße, durch Abspaltung von Fettsäuren mit an der Erdölbildung beteiligt sein.

4. Nach oder auch noch neben der Zersetzung der Nicht-Fettstoffe (Proteine, Zellstoffe etc.) der tierischen und pflanzlichen Materialien erfolgte der Abbau der Fette zunächst durch ihre Verseifung durch Wasser oder Fermente oder durch beide. Ob auch die Wachse vor ihrem weiteren Abbau verseifen, bleibt fraglich. Für die nun folgende Abspaltung von Kohlensäure und Wasser ist fermentative Wirkung nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse zwar möglich (Bildung von Styrol aus Zimtsäure), aber unwahrscheinlich. Wahrscheinlich erfolgt dieser Abspaltungsvorgang sowie derjenige der Ueberführung in das Kohlenwasserstoffgemisch der Erdöle in zeitlich sehr verschiedenen langen Folgeperioden durch eine gewaltsame Reaktion (Wärme, Druck), und nicht durch fermentative Wirkung. Letztere ist in so großen Tiefen nicht anzunehmen.

5. Der Vorgang bei der gewaltsamen Reaktion der Zertrümmerung des Bitumens muß keineswegs eine Druckdestillation sein, da experimentell nachgewiesen wurde, daß Fett- und Wachsstoffe beim Erhitzen unter Druck auch ohne Destillation in Petroleum übergehen.

6. Es wird der Nachweis geführt, daß natürliche Temperatur und Drucke für diese gewaltsame Reaktion vollständig ausgereicht haben. Dabei ist eine Kompensation der Temperatur durch die lange Zeit, eine Verstärkung des berechneten vertikalen Schichtendruckes durch die von Faltungen, Verwerfungen usw. herrührenden Seitendrucke anzunehmen und geologisch in anderen Fällen erwiesen. (Häufiges Auftreten des Erdöls längs der Gebirgszüge).

7. Widerlegung des Einwandes, wonach das Vorkommen von unzersetzter Steinkohle unter den petroleumführenden Schichten die Möglichkeit der Bildung des Erdöls bei erhöhter Temperatur ausschließt, durch den experimentellen Nachweis, daß die Steinkohle unter starkem Druck sich erst bei erheblich höherer Temperatur zersetzt, als unter gewöhnlichem Atmosphärendruck.

8. Unter Heranziehung unserer derzeitigen Kenntnisse über Polymerisation und unter Durchführung neuer Versuche über analoge Produkte der Polymerisation von Harzen und Balsamen, sowie der Cracking-Oele erscheint die Annahme einer Bildung von Schmierölen aus den bei der gewaltsamen Zersetzung der Fettstoffe notwendigerweise mitentstehenden ungesättigten Kohlenwasserstoffen als

wohlbegründet. Aber auch schon direkt bei der gewaltsamen Umwandlung der Fettstoffe in Erdöl werden, wie wir experimentell nachgewiesen haben, Schmieröle gebildet. Die relative Menge dieser primär und sekundär entstandenen Schmieröle ist variabel.

9. Experimentelle Begründung der Annahme, daß die N a p h t e n e aus ungesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen entstanden sein können.

10. Die beobachtete Rechtsdrehung des Erdöls spricht nicht für seine vorwiegende Bildung aus pflanzlichem Material, da a) das Montanwachs, Grünalgenwachs (auch Erdwachs) u. a. Pflanzenwachse gar nicht oder zu schwach aktiv sind, b) aus der Drehungsrichtung der Ausgangsmaterialien (Pflanzenstoffe sind vorwiegend rechtsdrehend) auf diejenige der Umsetzungsprodukte nicht geschlossen werden kann, was durch neuere Versuche auch an Harzen und Balsamen nachgewiesen wird, c) und es tierische linksdrehende Substanzen gibt, so insbesondere das Cholesterin, welche unter den oben dargelegten Bedingungen der Erdölbildung rechtsdrehende Umsetzungsprodukte liefern müssen, oder doch wie die Proteine liefern können.

11. Die in natürlichem Erdöl nachgewiesenen Restteile von Wachsen sprechen nicht gegen die Bildung aus tierischen Fetten, weil es a) auch tierische Wachsester gibt, b) den tierischen Fetten auch Pflanzenfette beigemischt waren, gerade wie umgekehrt in der Steinkohle sich tierische Reste finden. Das relative Mengenverhältnis animaler und vegetabiler Reste, welche die Erdöle gebildet haben, dürfte nach Vorkommen verschieden sein.

12. Der Einwand fehlender tierischer Massenreste ist hinfällig angesichts a) der gewaltigen Ablagerungen von Resten tierischen Lebens (Foraminiferenschlamm, Schneckensande, Korallenstöcke, Stromatoporen- und Schwammriffe, Radiolarienschlamm, Fischschiefer u. a.) und der massenhaften marinen Weichtiere, deren sichtbare Reste im übrigen fehlen, b) der erhöhten Entwicklung tierischen Lebens in der Eokänzeit.

13. Von den verschiedenen Möglichkeiten der Bildung des Hauptteils der optisch aktiven Bestandteile des Erdöls: Autoaktivierung aus optisch inaktivem oder nur minimal aktivem Substrat, fermentative Wirkung, Bildung aus Eiweißspaltprodukten oder aus Cholesterin, hat nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse die letztere Annahme die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Dafür sprechen die folgenden Tatsachen:

a) Der experimentell geführte Nachweis, daß die optische Aktivität der verschiedensten Roherdöle in der Hauptsache durch eine einheit-

liche und in allen Fällen ein und dieselbe Substanz bedingt zu sein scheint, da das Maximum der optischen Aktivität aller Erdöle in gleich hochsiedenden engbegrenzten Fraktionen auftritt.

b) Der experimentell bestätigte Befund, daß das Cholesterin, welches im Vakuum in der Hauptsache als linksdrehendes Produkt unzersetzt übergeht, bei Destillation unter gewöhnlichem Druck oder unter Ueberdruck ein sehr stark rechtsdrehendes flüssiges Destillat liefert, dessen rechtsdrehendes optisches Maximum bei derselben Siedetemperatur auftritt, wie die Maxima der natürlichen Erdöle.

c) Die auffallende Uebereinstimmung des optischen Verhaltens der Teilfraktionen natürlicher Roherdöle mit denjenigen eines mit rechtsdrehendem Cholesterindestillat aktiv gemachten künstlichen Rohöls (aus inaktivem Kaiseröl, Schmieröl und Ozokorit).

14. Die pflanzlichen Cholesterine, Phytosterine, verhalten sich wie tierisches Cholesterin, das heißt, sie geben ebenfalls rechtsdrehende Destillate.

15. Während fast alle Roherdöle ohne Ausnahme nur rechtsdrehende Teilfraktionen liefern, geben die untersuchten 5 Roherdöle aus Java in den unteren Fraktionen schwach linksdrehende, in den höhersiedenden Fraktionen stark rechtsdrehende Produkte. Das Javaöl hat sonach ein unteres linksdrehendes und ein oberes rechtsdrehendes optisches Maximum, verhält sich also wie ein durch Erhitzen nicht völlig umgesetztes Cholesterindestillat, welches bei nachfolgender Vakuumdestillation ebenfalls leichter siedende linksdrehende und schwerer siedende rechtsdrehende Teile ergibt.

16. Ausnahmsweise gibt es auch Erdöle, welche mit steigendem Siedepunkt zuerst zu einem unteren rechtsdrehenden kleineren Maximum ansteigen, dann wieder auf Null herabsinken, um schließlich zu einem zweiten, stärker rechtsdrehenden Maximum überzugehen.

17. Die bis jetzt beobachtete höchstaktive Teilfraktion — galizisches Oel — zeigt eine Rechtsdrehung von rund 25° (saccharimetrisch im 200 mm-Rohr); ihre Menge beträgt ca. 1% des Rohöls, was ungefähr $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$ % des Rohöls an höchstaktivem Cholesterindestillat entspricht. Fast ebenso aktiv ist das rumänische Erdöl, stark aktiv sind ferner die Erdöle von Baku, Wietze, Java, sehr wenig aktiv die pennsylvanischen Oele.

18. Es ist möglich, daß die niedriger siedenden optisch aktiven Teile des Erdöls, sowie die das ausnahmsweise vorkommende untere Maximum bedingenden Fraktionen (Wietze) teilweise oder ganz auf Zersetzungsprodukte von Eiweißstoffen zurückzuführen sind, vielleicht auch kleine Teile der hochsiedenden Fraktionen. Doch müssen in allen

Fällen die Cholesterine als das Hauptausgangsmaterial der optischen Aktivität des Erdöls angesehen werden.

19. Das Cholesterin als Muttersubstanz der optischen Aktivität kann als Stütze für die Abstammung des Erdöls von teilweise oder vorwiegend tierischem Fett (eine Ausnahme bildet von den jetzt untersuchten Oelen vielleicht das pennsylvanische Erdöl) angesehen werden, und für die Annahme einer gewaltsamen Reaktion bei der Bildung des Erdöls, weil nur dabei, soweit bis jetzt bekannt, die Umkehrung der Drehung von links nach rechts erfolgt.

20. Die Möglichkeit der Bildung lediglich dextrogyrer Erdöle in der Natur durch eine bei ihrer Bildung stattfindende polare physikalische Einwirkung kosmischer oder terrestrischer Art bedarf zwar, ebenso wie die Autosynthese optisch aktiver Stoffe überhaupt, noch weiterer Prüfung; sie ist aber für den Prozeß der Bildung optisch aktiver Erdöle in der Natur im Hinblick auf die jetzt festgestellte Uebereinstimmung des optischen Verhaltens der natürlichen Erdöle und des künstlichen, durch Cholesterindestillate aktivierten Erdöls zugunsten der Cholesterinhypothese zurückzustellen.

