

---

Über

# die Entstehung des Steinöls

und

seine Beziehungen zu den Steinkohlen und  
dem Terpenthinöl,

von

Herrn Dr. REICHENBACH.

---

Obgleich man das Petrol fast in allen Ländern der Erde findet, von der Reinheit der *Persischen* Naphtha an durch alle Abstufungen des weissen, rothbraunen und schwarzen Steinöls bis zu schmierigem Erdpech herab, so ist man doch, unerachtet so vieler Gelegenheiten zu Beobachtungen, über seine Entstehung bis jetzt völlig im Dunkeln geblieben. Unter vielen Vermuthungen, die von verschiedenen Naturforschern hierüber aufgestellt worden sind, hat diejenige noch am meisten Eingang gefunden, welche seine Bildung von unterirdischen Verkohlungs- oder Verbrennungs-Vorgängen von Steinkohlen-Lagern abzuleiten versucht. Diess ist jedoch gänzlich hypothetisch, und ohne allen Untergrund, da man weder bei Erdbränden in Steinkohlen-Gruben jemals Steinöl entstehen sah, noch durch Verkohlung von Steinkohlen, weder in offenen noch in verschlossenen Gefässen, irgend Jemanden es gelang, wirkliches Steinöl zu erzeugen. Über diesen Gegenstand habe ich einige Untersuchungen angestellt,

und wir wollen sehen, in wie weit es mir gelungen seyn möchte, den darüber liegenden Schleier zu lüften.

In eine geräumige eiserne Blase habe ich ungefähr 50 Kilogramm gröblich zerkleinerter Steinkohlen eintragen lassen, und sie reichlich mit Wasser übergossen. Die Kohle war von *Oslawann*, zwei Meilen westlich von *Brünn*, aus der sogenannten Hauptsteinkohlen-Formation, in der man in grosser Menge Kalamiten, Sphänopteren, Odontopteren etc. findet. Nun vollzog ich damit eine Destillation, so lange, als noch Wasser überging, jedoch nicht länger, so dass also, dabei durchaus keine Verkohlung eintreten konnte. Bloss in der Absicht, diese mit Sicherheit zu vermeiden und jede Täuschung unmöglich zu machen, war das Wasser hierbei in Anwendung gebracht worden. — Sobald einiges Destillat übergegangen war, nahm ich auf dem Wasser eine Öldecke wahr, und beim Öffnen des Apparats war ein starker und ganz reiner Petrolgeruch Jedermann unverkennbar. Dieselbe Arbeit liess ich nun mit je 50 Kilogramm Steinkohle achtmal hintereinander wiederholen, und als ich die gewonnenen Flüssigkeiten vereinigte, das Öl abschied, und für sich aus Glas ohne irgend eine Zuthat rektifizierte, erhielt ich ungefähr 150 Gramm Öl. Diess beträgt auf einen *Österreichischen* Zentner Steinkohle beiläufig ein Loth öliger Flüssigkeit.

Da die Ausbeute so klein ausfiel, so liess ich ein Fass mit frisch gehauener Steinkohle in der Grube füllen, gut verschlossen zu Tage fördern, unverzüglich hieher bringen und verarbeiten. Der Ertrag an Öl fiel zwar merklich reicher aus, doch überstieg er nicht das Doppelte von dem gewöhnlicher käuflicher Steinkohle aus den Magazinen.

Bei näherer Prüfung zeigte das gewonnene Öl nun folgende Eigenschaften:

Es war vollkommen klar und durchsichtig, mit einem schwachen grünlichgelben Farbestich, der wahrscheinlich einer nochmaligen Rektifikation vollends gewichen seyn würde, war überaus dünnflüssig, und hatte voll-

kommen den Geruch einer ziemlich reinen Bergnaphtha. — Im Geschmacke kam es mit weissem Steinöl überein. — Sein spezifisches Gewicht fand ich bei 20° C. Temperatur = 0,836, folglich übereinstimmend mit dem Petrol von *Amiano* nach SAUSSURE. — An freier Luft zeigte es sich ziemlich schnell verdampfbar, und seine Siedhitze erhob sich auf 167° C., also nahezu gleich der der *Persischen* Naphtha, welche THOMPSON auf 160° C. angibt.

Licht und Luft, auch Sonnenstrahlen, brachten darin keine sichtbare Veränderung hervor. Es liess sich aber ohne Docht anzünden, und brannte dann auf seiner ganzen Oberfläche schnell, starkleuchtend und mit demselben dicken Russrauch wie Petrol.

Setzte ich das Öl und käufliches Petrol, jedes für sich, unter eine Glocke mit Iod, so sogen beide Ioddämpfe aus der Luft ein, und wurden braunroth. Umgekehrt zog das Iod Öldämpfe aus der Luft und zerfloss damit. Die Öle wurden nach einiger Zeit trübe, und klärten sich beide gleichzeitig unter Absetzung einer kleinen Menge dunkler öliger Iodverbindung.

Gepulverter Schwefel wurde von dem Öle, ebenso wie vom Petrol, schon kalt in einiger Menge aufgelöst; in der Hitze vermehrte sich diess bedeutend, und beim Wiedererkalten krystallisirte Schwefel reichlich aus.

Kalium in das Öl gebracht, entwickelte im ersten Augenblicke einige wenige Bläschen, wie in gereinigtem Steinöl, bald aber hörten diese gänzlich auf, und das Metall konnte darin ohne Anstand aufbewahrt werden, völlig geschützt gegen Oxydation. Beim längern Verweilen darin bildeten sich dann aber ebendieselben gelbrothbraunen Flecken am Boden, wie sie unter gleichen Umständen bekanntlich im Steinöle entstehen.

Mit konzentrirter Kalilauge von 1,36 kalt geschüttelt, ergab sich keine Auflösung; nach einiger Ruhe aber bildeten sich, sowohl unter dem neuen Öle, als unter dem

Petrol ganz gleiche gelbrothe zahlreiche Augen, die eine eigene auf der Laugo schwimmende Verbindung zu seyn scheinen.

Rauchendes Vitriolöl wird von beiden unter schwacher Erwärmung gebräunt, bleibt aber klar, und beide Öle farblos. Mit *Englischer* Schwefelsäure von 1,850 geschüttelt, werden beide Öle in zwei Theile geschieden, wovon das eine braun, das andere klar und farblos erscheint. Letzteres riecht unverändert wie Steinöl und brennt mit starkem Russrauche.

Weisse Salpetersäure von 1,350 mit ihnen vermengt, löst beide kalt, wird für sich etwas röthlich, klärt sich, und scheidet einen geringen braunen Antheil langsam aus.

Wasser löst keines von beiden, nimmt aber von beiden gleichen Geruch an.

Alkohol löst beide in jedem Verhältnisse. Weingeist von 0,84 zeigt gegen beide gleiche Lösungskraft, nämlich wie 9:1.

Äther löst beide unbedingt. Enthält er Wasser, so wird es von beiden ausgetrieben.

Mandelöl mischt sich ohne Anstand mit beiden.

Kampfer löst sich ruhig in beiden bald auf.

Sandarac löst sich kalt in beiden langsam auf.

Mastix wird in beiden kalt auf seiner Oberfläche trüb; heiss lösen sie ihn beide mit Hinterlassung eines gleichen weisstrüben Restes auf.

Kaoutschuk schwellt beide gleich schnell ungemein auf, ohne es jedoch kalt aufzulösen.

Da auf solche Weise nicht eine einzige Reaktion auch nur die geringste Differenz zwischen beiden Ölen darthat, so hielt ich es für überflüssig, den Parallelismus weiter zu verfolgen zwischen zwei Substanzen, gegen deren völlige Identität auch nicht ein einziger Zeuge sich erhob. Nach dieser Untersuchung glaube ich mich versichert halten zu müssen, dass das gefundene neue Öl keine neue

Substanz, sondern in der That nichts Anderes als wirkliches und wahres Petrol sey.

Eine Bestätigung hievon in letzter Instanz könnte vielleicht noch von einer Elementen-Analyse hergeholt werden, und ich werde auch nicht unterlassen, eine solche noch zu bewirken; allein da das Petrol, als Gattung genommen, in eine ganze Reihe von Arten, von der Naphtha an, durch die verschiedenen Steinöle hindurch, bis zum Erdpech, zerfällt, die alle nicht einfach, sondern aus einigen Grundstoffen gemischt und gemengt sind, und zwar in ganz verschiedenen Verhältnissen; so kann vordersamst, ehe die Grundstoffe selbst unter sich ermittelt sind, eine Elementen-Analyse keine konstante, und überhaupt also keine diagnostische Momente in der Sache abgeben. Sie kann Nichts liefern, als ein annäherndes Verhältniss, das uns sagen wird, auf welche Stelle unter den Arten das neue Öl in die Gattung Petrol einzureihen seyn möchte.

Dieselben Beobachtungen suchte ich nachher auch auf andere fossile Kohlen auszudehnen. Zu dem Ende liess ich einige Zentner Braunkohle, aus der Quadersand-Formation hiesiger Gegend, auf gleiche Weise verarbeiten. Allein hievon bekam ich durchaus kein Steinöl, das Destillations-Wasser erhielt nicht einmal den Geruch desselben und die Braunkohle jener Formation zeigt sich hiervon leer.

Aus dieser Untersuchung geht nun hervor, dass die bisher gehegte Vermuthung, als sey das Petrol ein Produkt der Einwirkung höherer Hitze auf brennbare Fossilien, nicht richtig seyn kann und wird aufgegeben werden müssen. Es ist dasselbe vielmehr in den Steinkohlen präexistent, und als ein näherer Bestandtheil derselben zuzulassen. Ob es in chemischer Verbindung darin stehe oder nicht, lässt sich zwar noch nicht bestimmt beantworten, ist aber unwahrscheinlich, da es schon an der Luft aus den Steinkohlen zum grossen Theil entweicht; ich glaube vielmehr, dass es als blosser Gemengtheil auftrete, der sehr fein vertheilt, durch blosse Adhäsion sich darin theil-

weise erhalte. Um es völlig auszutreiben, müsste man die Steinkohle bis zu seiner Siedhitze erwärmen, also auf  $167^{\circ}$  C., was ich jedoch aus Vorsicht nicht that, und wovon ich auch Jedem, der meine Arbeit zu kontroliren wünscht, abrathen muss, weil, so wie das Wasser entwichen ist, es fast unmöglich wird, die Steinkohlen-Masse gleichförmig durchzuwärmen, ohne an den äussern Theilen in Anhäufungen von Wärme zu gerathen, die höher steigt, und dann gleich die ersten Produkte der trockenen Destillation unter das Destillat liefert, folglich ein ganz falsches Resultat gewährt. Was mit den Wasserdämpfen übergeht, ist zwar allerdings nur das Ergebniss der Tension des Petrols bei  $100^{\circ}$  C., allein man kann bei diesem Verfahren dann auch sicher seyn, dass man nur wässerige, und absolut nicht trockene Destillations-Produkte erhält. Die im Rückstände bleibende Steinkohle hat Nichts von ihren äussern Eigenschaften verloren, als den Glanz im Bruche, der nun matt erscheint.

Will man aber weiter, und zwar bis zu der Frage zurückgehen, wie das Petrol zuletzt entstanden sey, und woher es seinen Ursprung in den Steinkohlen ableite; so glaube ich es wagen zu können, hierauf eine Antwort zu versuchen. Bei allen meinen frühern Arbeiten mit dem Steinöl traute ich niemals der Reinheit des Stoffes, wie ich ihn aus dem Handel zu erlangen im Stande war, weil es mir immer schien, als ob das gekaufte Steinöl merklich nach Terpentingöl rieche, und demnach damit verfälscht seyn möchte. Die Unmöglichkeit, auf die ich immer wieder stiess, das Steinöl russfrei brennen zu machen, wodurch es sich so auffallend vom Eupion unterschied, bestärkte mich in diesem Misstrauen. Nicht wenig war ich nun verwundert, als ich denselben dem Terpentingöl ähnlichen Geruch in demjenigen Steinöl wieder vorfand, das ich selbst erzeugt hatte, für dessen Reinheit ich also mein eigener Gewährmann war, und der besonders unverkennbar immer dann hervortrat, wenn ich einige Tro-

pfen zwischen beiden Händen zerrieb. Ich sah hieraus, dass Terpentinöl-Geruch bis auf einen gewissen Grad dem reinsten Petrol in der That zukomme, und zwar beinahe um so weniger mit andern Gerüchen vermischt, je reiner es selbst war. Vergleich ich nun aber das physische und chemische Verhalten des natürlichen und meines künstlichen Petrols weiter mit dem des Terpentinöls, so ergab sich folgende Parallele:

An Durchsichtigkeit, Farblosigkeit, Art des zufälligen gelben Farbenstiches, Dünnsflüssigkeit, sind sie völlig gleich. Der Geruch nähert sich in der Grundlage ganz auffallend, und scheint bloss durch verschiedene zufällige Beimischungen etwas abgeändert. So wie Terpentinöle von verschiedenen Pinien immer etwas wenig verschieden riechen, so riechen auch die Petrole von verschiedenen Quellen etwas verschieden, alle diese und jene haben aber gemeinsam einen mehr oder minder deutlichen Terpentinölgeruch, der sich am unzweideutigsten beim Reiben zwischen den Händen zu erkennen gibt. Im Geschmacke kommen das künstliche Steinöl und das rektifizierte Terpentinöl nahe überein; der des Letztern ist zwar etwas stärker, der Art nach aber ziemlich gleich. Das spezifische Gewicht des Terpentinöls findet man in den Lehrbüchern zwischen 0,79 bis 0,87 angegeben; dieses beträgt ins Mittel 0,83, also gerade so viel, als das Steinöl von *Amiano* und als das künstliche. Die Siedhitze des Terpentinöls beträgt 158° bis 160° C., bei der *Persischen* Naphtha nach THOMSON 160°, beim künstlichen Petrol 167° C., Abweichungen, die zu gering sind, als dass sie bei derlei gemengten Substanzen noch in Betracht gezogen werden können. Während den Destillationen nimmt bei beiden die Siedhitze stufenweise zu, aus Grund theilweiser Trennung ihrer nähern Bestandtheile. Sie sind sämmtlich flüchtig an der Luft in ziemlich gleichem Grade, wenn sie rektifizirt sind. Sie geben auf dem Papier einen verschwindenden Fettsleck. Alle diese Öle zeichnen sich durch starken Russ beim

Brennen aus. Schwefel lösen sie ohne Unterschied auf. Die von ED. DAVY am Terpentinöl beobachtete Eigenschaft, dem Iodwasser das Iod auszuziehen, findet vollständig auch beim Petrol Statt. Keines löst sich im Wasser, alle aber theilen ihm ihren Geruch mit. Mit konzentrirter Schwefelsäure gemischt bräunen sie sich, ein Theil davon aber steigt in der Ruhe farblos aus dem Gebräunten bei allen empor. Kalium entwickelt in allen erst einige Blasen, dann wird es ruhig und bleibt metallisch, während dessen die braungelbe Materie sich entwickelt. Das letztere, so wie die Blasen-Entwicklung, ist bei dem Terpentinöl nur dem Grade nach stärker. In Weingeist zeigen sie sämmtlich denselben Grad bedingter Löslichkeit. Kaoutschuk wird von allen ausserordentlich aufgeschwellt, aber kalt nicht aufgelöst. Alle drei zeigen sich zusammengesetzt, oder wahrscheinlich gemengt, aus mehreren nähern Bestandtheilen, die sich zum Theil schon durch Destillationen bis auf einen gewissen Grad sondern lassen. Daher rühren denn auch die grossen Abweichungen in den Ergebnissen der Analysen von SAUSSURE, THOMSON, OPPERMANN u. A. In allen fehlt unter den entfernten Bestandtheilen der Sauerstoff, wenigstens in den ältern Analysen. Wenn SAUSSURE und OPPERMANN hierüber verschiedener Meinung sind, so haben wahrscheinlich Beide Recht, nur Jeder für ein verschiedenes Material. Hierher aber genügt zu wissen, dass es Terpentinöle gibt, welche ebenso Sauerstoff frei sind, wie das Petrol.

Diese kurze Vergleichung der hauptsächlichsten Verhältnisse wird hinreichen, die Ähnlichkeit zwischen beiden Ölen ins Licht zu setzen, und der Vermuthung Raum zu geben, dass sie ihrem nähern Haupt-Bestandtheile nach sehr wahrscheinlich identisch seyen. Erinnet man sich weiter, dass die Steinkohle von Pflanzen-Resten so sehr erfüllt ist, dass man ihren ganzen Bestand von Überbleibseln zerstörter Vegetabilien einer vergangenen Zeit ableitet; so wird es wahrscheinlich, dass das Petrol aus solchgearteten Pflanzen

abstamme, die derlei Öle liefern, und dass mit Einem Worte unser heutiges Steinöl nichts Anderes als das Terpentinöl der Pinien der Vorwelt sey. Nicht bloss das Holz, sondern auch ungemessene Anhäufungen von Piniennadeln mögen hierbei mitwirksam gewesen seyn. Wir hätten demnach das Vergnügen, nach Jahrtausenden noch eines nähern Grundstoffes jener uralten untergegangenen Organismen aus der Zeit der Haupt-Steinkohlen-Formation habhaft zu werden, deren Vergleichung mit den jetztlebenden der Gegenstand so vieler angestregten Forschungen ist, und würden ihn an die wenigen anreihen können, die von einer spätern Periode, nämlich von der Quadersandstein-Formationszeit, in dem Bernsteine und einigen wenigen andern Substanzen auf uns herübergekommen sind. Die Erscheinung des Petrols in vielen auf der ganzen Erde zerstreuten Quellen hängt dann nicht von Erdbränden ab, sondern ist, wie ich glaube, einfach die Wirkung der unterirdischen Wärme. Steinkohlen-Lager bedürfen nach unsern jetzigen Erfahrungen nicht allzutief unter der Oberfläche zu liegen, um von einer Wärme erreicht zu werden, die die Siedhitze des Wassers, oder des Steinöls erreicht. In einer solchen Lage wird ihr Öl eine langsame Art von Destillation erlitten und unter geeigneten Umständen stellenweise allmählich den Weg zur Oberfläche des Erdbodens gefunden, oder aber einen Strich Erde so getränkt haben, dass man es in Brunnen sammeln kann, wie diess in *Persien* und *Indien* auf verschiedenen Punkten geschieht.

In meiner Abhandlung über das Eupion, im SCHWEIGGER-SEIDEL'schen Jahrbuche von 1831 Bd. II. Hft. 2., habe ich der Möglichkeit Raum gegeben, dass sich vielleicht im Steinöle Eupion befinden könnte, obsehon es mir nicht gelingen wollte, zwischen beiden Körpern, oder ihren nähern Bestandtheilen, irgend einer Übereinstimmung mich zu vergewissern. Eine grosse Menge Versuche, die ich in dieser Absicht dazumal angestellt habe, überging ich in jener Ab-

handlung mit Stillschweigen. Aus den Aufklärungen, die aus gegenwärtiger Untersuchung hervorgehen, wird es nun helle, warum meine Bemühungen um eine Identifikation zweier Substanzen nothwendig scheitern mussten, von denen ich, bisheriger Vorstellungsart vom Steinöle nach, glaubte, dass sie von gleicher Herkunft, nämlich beide von der trockenen Destillation seyen, während sich vom Steinöle jetzt etwas ganz Anderes herausstellt. Das Eupion ist ein Produkt der trockenen Destillation, das Steinöl aber der vegetabilen Lebensthätigkeit, und beide Erzeugnisse, wenn sie auch äussere Ähnlichkeiten zeigen, sind doch ihrem Wesen, und wahrscheinlich auch ihrer Zusammensetzung nach, sehr weit von einander verschieden. Eher kann man umgekehrt im Eupion nach Steinöl suchen, wenn nämlich der Theer, aus welchem man das Eupion zog, Steinkohl-Theer ist. Denn immer wird, bei der Verkohlung der Steinkohle, allererst sein Gehalt an Steinöl entweichen, dann aber sich mit dem sich erzeugenden Theere Eupion damit mischen. Bei der darauf folgenden Rektifikation des Theers werden dann immer Eupion, Steinöl, und die übrigen flüchtigeren Theile znerst übergehen, und sich gemengt halten. Da sie nun überdiess beide einem grossen Theile der Reagentien Widerstand leisten, so werden sie in der Arbeit beständig Gefährten bleiben, und es wird nur schwierig seyn, das Eine ohne das Andere darzustellen. Die feinen von SYME, THOMSON u. A. aus Steinkohl-Theer dargestellten ätherischen Öle, mit denen sie Kaoutschuk lösten, und die Letzterer Steinkohlen-Naphtha nannte, sind also niemals einfach, sondern immer eine Komplikation von Steinöl und Eupion gewesen, und ich werde in der Folge zeigen, dass es an diesen beiden hiebei noch nicht einmal genügt.

Ausserdem aber kann für die Geologie noch die weitere Folgerung aus Allem dem gezogen werden, dass die Steinkohle durchaus weder ein kohlenartiges Produkt halb verkohlender Hitze seyn könne, wie man diess zum Theil vermuthet, noch dass sie überhaupt jemals in eine bedeu-

tend erhöhte Temperatur gerathen sey, weil sonst vor allen das darin enthaltene Steinöl verflüchtigt worden wäre, und wir es nicht jetzt noch darin vorfinden könnten. — Es dient diess endlich noch zu einem weitem und bestätigenden Belege meiner unlängst gegen Herrn DUMAS, ausgesprochenen Ansicht, dass das Naphthalin, ein Gebilde sehr hoher Hitze, in den Steinkohlen nicht wohl präexistiren könne, die augenscheinlich keine Hitze erfuhren.

### R ü c k b l i c k.

1) Die Steinkohlen (von der *great-coal-formation*) enthalten ungefähr  $\frac{1}{3200}$  eines ätherischen Öls, das sich mit blossem Wasser ausdestilliren lässt. Die Kohlen der Quadersand-Formation (*greensand*) enthalten diess nicht.

2) Dieses Öl ist physisch und chemisch ident mit dem Petrol, welches folglich

3) in den Steinkohlen fertig präexistirt, und demnach

4) kein Produkt weder der Verkohlung noch Verbrennung von Steinkohlen in der Erde ist.

5) Das künstliche Steinöl stimmt in solchem Grade mit dem Terpentingöl nach physischen und chemischen Merkmalen überein, dass

6) das Steinöl überhaupt wahrscheinlich das Terpentingöl der Pinien der Vorwelt seyn wird.

7) Die Petrol-Quellen scheinen schwache Destillationen grosser Steinkohlen-Lager durch die allgemeine unterirdische Erdwärme zu seyn.

8) Alle Steinkohlen-Lager haben sich nie in einer hohen Temperatur befunden.

9) Eupion und Steinöl sind grundverschieden; rektifizirtes Steinkohlen-Theeröl aber, wie es zur Kaoutschuk-Lösung zubereitet wird, enthält unter anderem eine Vermischung von Steinöl und Eupion.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1833

Band/Volume: [1833](#)

Autor(en)/Author(s): Reichenbach Carl [Karl] Ludwig

Artikel/Article: [Über die Entstehung des Steinöls und seine Beziehungen zu den Steinkohlen und dem Terpenthinöl 523-533](#)