

Erdöl: Medientechniken der Exploration

Jan Knöferl

Öl boomt. Seit Beginn der kommerziellen Ölförderung Mitte des 19. Jahrhunderts ist die Menge an global gefördertem Öl kontinuierlich gestiegen und derzeit so hoch wie noch nie.¹ Überraschend ist es also nicht, dass auch ein Boom geisteswissenschaftlichen Interesses an Öl bemerkbar ist. Um einer Abhängigkeit von Öl kritisch nachzukommen, wurde dabei die *Petromoderne* als historische Epoche ausgerufen, die die Determinierung kultureller Prozesse durch fossile Rohstoffe als ihr Zentrum begreift.² Damit einher geht allerdings die Tendenz Öl als unhintergehbaren Grund zu begreifen. Bei Stephanie LeMenager beispielsweise werden Öl und seine Derivate zu »petroleum media« als »objects derived from petroleum that mediate our relationship, as humans, to other humans, to other life, and to things«³, wodurch sie materielle Grundlage kultureller Bedeutungsprozesse werden. Es gäbe dann Öl, alles andere folgt danach. Wagt man allerdings einen Blick in die Geophysik als derjenigen Disziplin, die sich mit den physischen Ursprüngen von Öl beschäftigt, wird eine solche Ontologisierung befragungswürdig. Denn Öl befindet sich zunächst in bis zu mehreren tausend Meter tiefen Reservoirs und verwehrt dort jeden Zugriff: »Nobody has ever gotten close to an oil or gas reservoir, let alone seen or touched one. Nobody has physically descended to the great depths of a typical oil or gas well.«⁴ Wenn Öl ohne weiteres also kaum zu erreichen ist, muss gefragt werden, *wie* oder eher *woher* überhaupt das *Petro-* in die *Petromoderne*

1 Vgl. die Erhebung vom Energy Institute auf <https://www.energyinst.org/statistical-review>.

2 Vgl. Klose, Alexander/Steininger, Benjamin: Erdöl. Ein Atlas der Petromoderne, Berlin: Matthes & Seitz 2020.

3 LeMenager, Stephanie: Living Oil: Petroleum Culture in the American Century, Oxford: Oxford University Press 2014, S. 4.

4 Mau, Mark/Edmundson, Henry: Groundbreakers. The Story of Oilfield Technology and the People Who Made It Happen, Peterborough: Upfront Publishing 2015, S. 3.

kommt, was also der Ort des Öls ist, oder: Wie und wo Öl zuerst gefunden wird.

Diese Frage stellte schon 1951 der amerikanische Erdölgeologe Wallace Pratt. In seiner »Philosophy of Oil-Finding«⁵ beobachtete er, dass den fortschrittlichsten Methoden zur Suche nach Öl immer auch ganze Ölreservoirs entgangen wären. Trotz Equipment auf höchstem Niveau komme die Erdölindustrie immer wieder zu dem Schluss, dass »in areas which subsequently became sites of important oil fields«⁶ kein Öl zu finden sei. Wie kann es nun sein, fragt Pratt, dass die Techniken der Erdölindustrie regelmäßig daran scheitern, ganze Ölreservoirs dort zu finden, wo sie sind? Für Pratt ist das Scheitern der Exploration in spezifischen »mental attitudes«⁷ derjenigen begründet, die sie benutzen. Nur ihr Abbau würde es Erdölgeolog:innen ermöglichen, Ölreservoirs zu entdecken, die für Pratt immer erst als Ergebnisse mentaler Prozesse existieren: »Where oil is first found, [...] is in the minds of men. The undiscovered oil field exists only as an idea in the mind of some oil finder.«⁸

Was sich mit Pratt hier offenbart, ist, dass der Ort des Öls ein anderer ist als der Untergrund der Erde. Nur ist es eben auch nicht der Geist irgendwelcher Erdölgeolog:innen. Denn wie Bernhard Siegert aufgezeigt hat, ist das Konzept des Ortes beziehungsweise des »Am-Ort-Seins«⁹ immer erst Ergebnis einer je eigenen Prozessierung durch Kulturtechniken, die Orte als symbolische Adressen produzieren und so ermöglichen, die Beziehung zwischen »symbolic systems and physical locations«¹⁰ zu stabilisieren. Für den Ort des Öls bedeutet das wiederum, dass er durch Medientechniken der Erdölexploration produziert werden muss, was dann erst ermöglicht, Öl in Ölreservoirs zu finden und zu adressieren. Öl ist ab dem Moment, an dem es an der Oberfläche erscheint, immer schon Ergebnis technischer Vollzüge.

Seit den 1920er Jahren ist die zentrale Medientechnik der Erdölexploration die Reflexionsseismik, die das Verhalten seismischer Wellen im Erdunter-

5 Vgl. Pratt, Wallace E.: »Toward a Philosophy of Oil-Finding«, in: AAPG Bulletin 36 (1952), S. 2231–2236.

6 Ebd., S. 2232.

7 Ebd., S. 2234.

8 Ebd., S. 2236.

9 Bernhard Siegert: Kulturtechniken. Rastern, filtern, zählen und andere Artikulationen des Realen, Baden-Baden: Rombach Wissenschaft 2023, S. 186.

10 Dhaliwal, Ranjodh Singh: »On Addressability, or What even is Computation?«, in: Critical Inquiry 49 (2022), S. 1–27, hier S. 4.

grund nutzt, um Ölreservoirs ausfindig zu machen. Sie wurden vom amerikanischen Physiker J. C. Karcher entwickelt.¹¹ Dabei werden mittels Sprengungen Erschütterungen des Bodens erzeugt, die sich als seismische Wellen durch den Untergrund bewegen. Treffen sie dort auf einen Wechsel von Gesteinsschichten werden sie zurück an die Oberfläche reflektiert, wo sie von Geophonen aufgezeichnet werden. So kann die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen im Untergrund bestimmt werden, was Aufschluss über seine Beschaffenheit gibt. Die so gemessenen Signale müssen dann in Visualisierungen des Untergrunds überführt werden, um strukturelle Eigenschaften des Untergrunds ausmachen zu können, die auf Ölvorkommen schließen lassen. Denn Ölreservoirs befinden sich zumeist unter über Jahrmlionen geformten Wölbungen von Gesteinsschichten, die sich durch Bewegungen der Erdkruste ineinander gefaltet haben, sogenannten Antiklinalen. Unter dem Hochdruck, der in diesen Antiklinalen herrscht, wird Biomasse zu Öl und an die Spitze gedrückt. Nur eine undurchlässige Gesteinsschicht schützt vor dem Austritt des Öls aus dieser Hochdruckkammer. Entsprechend sind Antiklinale oftmals eindeutige Indikatoren für Öl, die auf den Visualisierungen der Reflexionsseismik ausfindig gemacht werden müssen.

Als Methode der Erdölexploration setzte sich die Reflexionsseismik damals gegen die Refraktionsseismik durch, die auch in den 1920er Jahren vom deutschen Vermessungsingenieur Ludger Mintrop entwickelt wurde und sich statt der *Reflektion* die *Refraktion* seismischer Wellen zunutze machte.¹² Wenn seismische Wellen beim Kontakt mit einer Gesteinsschicht gen Oberfläche reflektiert werden, wird die restliche Energie von der Gesteinsschicht gebrochen und setzt sich entlang ihrer Grenze fort. Dabei erzeugt sie neue Wellen, die sich gen Oberfläche bewegen und dort als seismische Refraktionen gemessen werden können. Mintrop stellte fest, dass refraktierte Wellen, die sich entlang einer Ansammlung von Salz bewegten, wesentlich schneller registriert wurden als jene, die sich durch andere Beschaffenheiten des Untergrundes bewegen mussten. Entsprechend ließ ein gemessener Zeitunterschied auf das Vorhandensein von Salz im Untergrund schließen, was potenziell auch Öl bedeuten könnte. Da der Golf von Mexiko voller Salzstöcke war, die sich besonders leicht zu Antiklinalen verformten und somit ideale Umstände für die Bildung von Öl boten, erwies sich die Refraktionsseismik als überaus erfolgreich bei der Suche

11 Vgl. Karcher, J. Clarence: »The Reflection Seismograph: Its Invention and Use in the Discovery of Oil and Gas Fields«, in: *The Leading Edge* 6 (1987), S. 10–19.

12 Vgl. Keppner, Gerhard: »Ludger Mintrop«, in: *DGG Mitteilungen* 1 (2006), S. 4–17.

nach Öl. Während man davor nur mutmaßen konnte, ob sich im Untergrund Öl befinden würde, konnte man ihn nun gezielt nach Gesteinsschichten absuchen, die anfällig dafür waren, dass sich unter ihnen Öl finden ließe. Auf diese Weise entdeckten Mintrop und seine Crew 1924 südlich von Houston, Texas den »Orchard Salt Dome«, aus dem wenig später Öl gepumpt wurde und als das erste Ölreservoir der Geschichte gilt, das mithilfe seismischer Exploration entdeckt wurde.¹³

Doch die Refraktionsseismik stoß ziemlich bald an ihre Grenzen. Da refraktierte Wellen nicht besonders tief in den Untergrund vordringen, konnte sie nur Formationen im Untergrund ausfindig machen, die bereits nah an der Oberfläche waren. Tiefer liegende Ölreservoirs könnten gar nicht entdeckt werden. Ergänzend war es der Refraktionsseismik nicht möglich detaillierte Kartierungen des Untergrunds vorzunehmen, denn alles, was sie an die Oberfläche brachte, war die Gewissheit, dass sich im Untergrund Salz befand, nicht allerdings seine Struktur. Diese Limitierungen hatten direkte Folgen für die Entdeckung von Ölreservoirs. Denn nach drei Jahren extensiver Messungen mittels Refraktionsseismik ging die Entdeckung neuer Felder 1928 zurück: »[I]t was becoming apparent that the use of the refraction method of exploring the subsurface was declining, because most of the salt domes along the Gulf Coast [...] had been discovered.«¹⁴

Die Reflexionsseismik konnte hingegen mehrere punktuelle Messungen über kurze Distanzen vornehmen. Während die Refraktionsseismik nur die zeitliche Differenz zwischen Moment der Sprengung und Moment der Registrierung nutzen konnte, um Salz im Untergrund zu identifizieren, konnte die Reflexionsseismik die Struktur detailliert rekonstruieren, indem sie die gemessenen Zeiten einzelner Geophone miteinander verglich, die sich in gleichmäßigen Abständen von der Sprengung entfernt befanden. Sobald sich dort Unterschiede feststellen ließen, war klar, dass sich die Struktur des Salzstockes unter den Füßen veränderte und sich anhand der einzelnen Messergebnisse punktuell rekonstruieren ließ. Außerdem drangen reflektierte Wellen wesentlich tiefer in den Untergrund vor. Diese Vorteile gegenüber der Refraktionsseismik sorgten für eine regelrechte Explosion seismischer Exploration mittels Reflexionsseismik. Innerhalb kürzester Zeit stieg die Anzahl an Crews im

13 Sheriff Robert E./Geldart, Lloyd P: Exploration Seismology, Cambridge: Cambridge University Press 1995, S. 6.

14 J.C. Karcher: Reflection Seismograph, S. 17.

Feld enorm und Orte, an denen mittels Refraktion unklare Ergebnisse registriert wurden, konnten neu überprüft werden: »It was not long until all of the old refraction anomalies were being checked and several of them yielded substantial structures.«¹⁵ An nicht wenigen Stellen ergab sich, dass die Refraktionsseismik ganze Ölreservoirs übersehen hatte, die dank Reflexionsseismik nun gefunden werden konnten. Sie ist bis heute die zentrale Medientechnik zur Suche nach Öl.

Was am Übergang von Refraktions- zu Reflexionsseismik also klar wurde, ist, dass Ölreservoirs nicht einfach von Medientechniken entdeckt werden, sondern existenziell abhängig von ihnen sind. Sie produzieren je eigene Bedingungen innerhalb derer Ölreservoirs erst als solche erkennbar werden, die somit immer abhängig von der Funktionsweise der eingesetzten Methode sind. Werden die Messoperationen der Reflexionsseismik in Kartierungen des Untergrundes übersetzt, produziert sie den Erduntergrund als ihr eigenes Milieu, in dem Öl erst als Öl adressierbar wird. Auf diese Weise ermöglichte sie, jene tief liegenden Ölreservoirs ausfindig zu machen, die unter den medientechnischen Bedingungen der Refraktionsseismik schlicht nicht existiert hätten und auf ewig in den Erduntergrund verdammt gewesen wären. Dass der Erdölindustrie immer auch ganze Ölreservoirs entgingen, geschah also nicht *trotz*, sondern gerade *wegen* des Einsatzes technischer Methoden zur Exploration. Öl ist damit eine medienabhängige Relation deren kulturtechnisch produzierte Adressierbarkeit bestimmt, wie und ob es überhaupt wahrgenommen werden kann. Ob Öl dort, wo es ist, gefunden wird, ist also immer abhängig von denjenigen Medientechniken, die zu einem historischen Zeitpunkt konfigurieren, ob und wie Öl im Untergrund überhaupt adressiert und schließlich gefunden werden kann.

Wenn Öl im Rahmen der *Petromoderne* zu einer zentralen Koordinate menschlichen Zusammenlebens geworden ist und dabei immer auf spezifische Medientechniken rückgeführt werden kann, müsste eine *Philosophie* des Ölfindens um eine *Medientheorie* des Ölfindens ergänzt werden. Nur so wäre den Bedingungen und Folgen einer *Petromoderne* auf die Spur zu kommen. Denn wo Öl zuerst gefunden wird, ist in Medien seiner Exploration.

15 Weatherby, B.B.: »The History and Development of Seismic Prospecting«, in: *Geophysics* 5 (1940), S. 215–230, hier S. 225.