



Dokumentation

Weltweite Erdölvorkommen

Weltweite Erdölvorkommen

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 102/19
Abschluss der Arbeit: 05.11.2019
Fachbereich: WD 5 Wirtschaft und Verkehr, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick zu den weltweiten Erdölvorkommen und den damit verbundenen Techniken der konventionellen sowie unkonventionellen Förderung. Ausgehend von der, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstehenden, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) wird auf weitere Quellen verwiesen, denen zufolge sich Einschätzungen der zukünftigen Fördermöglichkeiten und des Einsatzes von Erdöl anhand der weltweiten Erdölvorkommen, des Einsparpotentials durch neue Techniken sowie des Einsatzes erneuerbarer Energien nicht seriös prognostizieren lassen. Weitere ergänzende Quellen wurden bereits seitens der Hotline W in Form einer Materialsammlung übersandt und sind vollständigshalber nochmals der Arbeit als Links beigelegt.

2. Quellenlage

Die **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)** setzt sich in einer im August 2016 erschienenen Veröffentlichung, die einen Überblick zu ihrer 40-jährigen Energieanalyse gibt, u.a. mit dem Begriff der „statischen Reichweite“ als Maßstab für die Verfügbarkeit von Energierohstoffen, auseinander. Dort heißt es:

„Die Statische Reichweite wird berechnet als Verhältnis der Reserven und der aktuellen Jahresförderung. Im Ergebnis steht eine Zahl, die besagt, wie viele Jahresverbräuche bei konstanter Förderung und fixen Reserven (daher der Begriff statisch) zukünftig gedeckt werden könnten. Damit ist die Statische Reichweite zwar klar definiert, aber in ihrer Aussagekraft begrenzt, da die eingehenden Parameter, Reserven und Förderung sich keinesfalls statisch verhalten, sondern abhängig von dem geologisch-technischen Kenntnisstand und der wirtschaftlichen und politischen Entwicklung variieren. Diese Faktoren bleiben bei der Berechnung der Statischen Reichweiten unberücksichtigt. Daher ist die Statische Reichweite nur bedingt dazu geeignet, belastbare Aussagen über die künftige weltweite Versorgung mit Energierohstoffen zu treffen. Sie ist kein Prognose-Instrument, sondern stellt eine Momentaufnahme in einem sich dynamisch entwickelnden System dar. Anstatt sich kontinuierlich zu verringern, werden bei einer historischen Rückschau, wie beispielsweise beim Erdöl, relativ konstante Statische Reichweiten beobachtet. So bewegte sich die Statische Reichweite von Erdöl von 1945 bis heute in einem Korridor zwischen 20 und 50 Jahren mit ausgeprägten Plateauphasen. Grund hierfür ist, dass die Ölindustrie fortwährend explorierte, neue Lagerstätten entdeckte und technisch effizienter wurde. Die Menge der Reserven konnte damit in der Vergangenheit trotz massiv steigender Förderung erhöht werden. Dadurch bekommt die Statische Reichweite eher den Charakter einer Zustandsbeschreibung der betreffenden rohstoffextrahierenden Industrie. Eine Änderung der Statischen Reichweite kann demnach sowohl ein Indikator für eine sinkende oder steigende Verfügbarkeit als auch ein Zeichen dafür sein, dass in der Industrie ein nachlassendes oder steigendes wirtschaftliches Interesse an der Erschließung neuer Vorkommen herrscht. Name und Aussagewert der Statischen Reichweite stehen somit in keinem Zusammenhang. Die Begrenztheit der Statischen Reichweite als Indikator für die geologische Verfügbarkeit ergibt sich auch aus der Definition der Reserven. Diese sind kein Maß für die Gesamtheit der geologischen Vorräte, sondern stellen eine Teilmenge dar, die nach geologischer Bekanntheit und Wirtschaftlichkeit definiert ist. Dem gegenüber stehen die Ressourcen, deren Erkundungsgrad geringer, ihre wirtschaftliche Gewinnung nicht erwiesen und somit insgesamt mit größeren Unsicherheiten behaftet sind. Doch auch Ressourcen bilden

nur eine Teilmenge des kaum belastbar abzuschätzenden Gesamtvorkommens eines Rohstoffs.“¹

Auch Bernhard Cramer, der Leiter des Fachbereichs >Wirtschaftsgeologie der Energierohstoffe< bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Hannover sieht in der Reduzierung der weltweiten Erdölvorkommen auf eine statische Zahl wie der statischen Reichweite dem Umstand nicht Rechnung getragen, dass mehrere Faktoren wie z. B. eine sinkende Erdölnachfrage, ausgelöst etwa durch vermehrten Einsatz elektrischer Fahrzeuge, auch eine verringerte Erdölförderung und damit auch einen verminderten Weltbedarf zur Folge haben kann.²

In einer Vorankündigung auf die im März 2019 erschienene BGR Energiestudie 2018 heißt es zusammenfassend zu den konventionellen Energien:

„Aus rohstoffgeologischer Sicht können die Vorräte an Erdöl, Erdgas, Kohle und Kernbrennstoffen auch einen wachsenden Bedarf über Jahrzehnte decken. Zusammen mit den erneuerbaren Energien kann daher die Energieversorgung langfristig gewährleistet werden. Kurz- und mittelfristig sind dabei die fossilen Energieträger als Hauptenergiequelle noch unerlässlich und ihre bedarfsrechte Bereitstellung essentiell. Allgemein zeigt sich gegenwärtig eine entspannte Versorgungslage bei allen Energierohstoffen, die wie beispielsweise beim Erdöl noch primär auf der Produktion aus konventionellen Lagerstätten basiert, die noch während der vergangenen Hochpreisphase des Ölpreises erschlossen wurden. Ohne einen baldigen und andauernden Anstieg der Erdölpreise erscheint es unwahrscheinlich, dass Investitionen in dem Umfang in neue Projekte getätigt werden, dass ein steigender globaler Bedarf störungsfrei gedeckt werden könnte. Inwieweit die vergleichsweise flexible Erdölförderung aus Schiefervorkommen als >ökonomischer Swing Producer< mögliche Versorgungsengpässe überbrücken kann, bleibt abzuwarten. Angesichts der komplexen und instabilen Lage bei vielen Erdölproduzenten und -regionen sollten zudem auch unvorhersehbar eintretende Störungen der weltweiten Erdölversorgung einkalkuliert werden. Während die Erneuerbaren bei der Stromerzeugung die höchsten Wachstumsraten aller Energieträger aufweisen, steigt ihr Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch nur mäßig. Statt die fossilen Energieträger bereits heute zu verdrängen, werden sie dringend benötigt, um steigende Energiebedarfe zu decken, den Ausstieg aus der Kernenergie zu ermöglichen oder zur Minderung drängender Umweltfragen. Für die kommenden Jahre und

1 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), August 2016, Die Energiestudie der BGR: Fakten zu Energierohstoffen seit 40 Jahren (S. 4 f.).

https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Energie/51_energiestudie.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (letzter Abruf: 04.11.2019)

2 Focus online, Oktober 2017, Energie-Mythen, Mythos: Das Öl reicht noch 40 Jahre.

https://www.focus.de/wissen/klima/tid-14230/energie-mythen-mythos-das-oel-reicht-noch-40-jahre_aid_398164.html (letzter Abruf: 04.11.2019)

Jahrzehnte ist daher noch von einem >dualen Energiesystem< auszugehen, bei dem fossile und erneuerbare Energien gemeinsam die Energieversorgung gewährleisten müssen.“³

In der Studie⁴ selber wird die globale Lage aller Energierohstoffe dargestellt und insbesondere auch der Energierohstoff Erdöl hinsichtlich seiner konventionellen und unkonventionellen Vorkommen sowie der vorhandenen Reserven und Ressourcen analysiert (S. 37-49):

Energierohstoffe weltweit: Globale Vorratssituation

Tabelle 1 (Auszug): Reserven und Ressourcen des nicht-erneuerbaren Energierohstoffs Erdöl sowie theoretische CO₂ Emissionen (berechnet nach IPCC 2006), S. 39.

Energieträger	Maßeinheit	Reserven			Ressourcen		
		[s. Spalte 2]	EJ	Gt CO ₂	[s. Spalte 2]	EJ	Gt CO ₂
Konventionelles Erdöl	Gt	173	7.234	530	168	7.034	516
Schieferöl	Gt	2,2	91	6,7	60	2.496	183
Ölsand	Gt	26	1.086	116	67	2.785	298
Schweröl	Gt	42	1.752	187	42	1.767	189
Ölschiefer	Gt	<0,5	7,2	0,77	111	4.653	498
Erdöl (gesamt)	Gtoe	243	10.170	841	448	18.734	1.683

https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/energiestudie_2018.pdf?__blob=publication-File&v=10 (letzter Abruf: 04.11.2019)

3 BGR Energiestudie 2018, Link: Zusammenfassung.
https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Produkte/energiestudie2018_Zusammenfassung.html?nn=1542226 (letzter Abruf: 04.11.2019)

4 BGR Energiestudie 2018, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung, Hannover März 2019.
https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/energiestudie_2018.pdf?__blob=publication-File&v=10 (letzter Abruf: 04.11.2019)

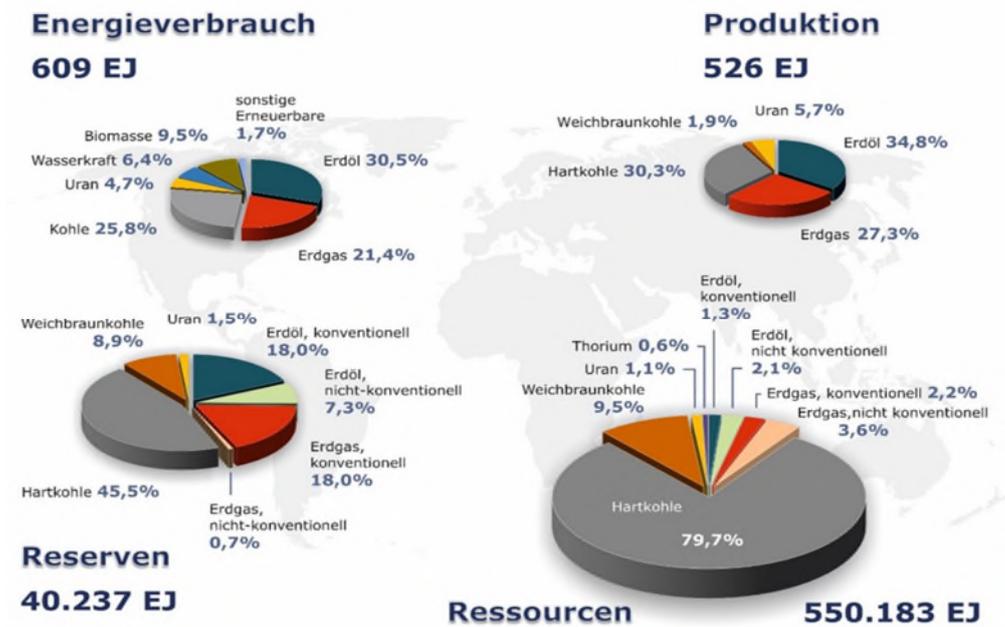


Abbildung 3-2: Weltweite Anteile aller Energien und Energieträger am Verbrauch (IEA 2018, Wirkungsgrad für Wasserkraft berechnet nach BP 2018b) sowie der nicht-erneuerbaren Energierohstoffe an Produktion, Reserven und Ressourcen für Ende 2017 (S. 40).
https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/energiestudie_2018.pdf?__blob=publication-File&v=10 (letzter Abruf: 04.11.2019)

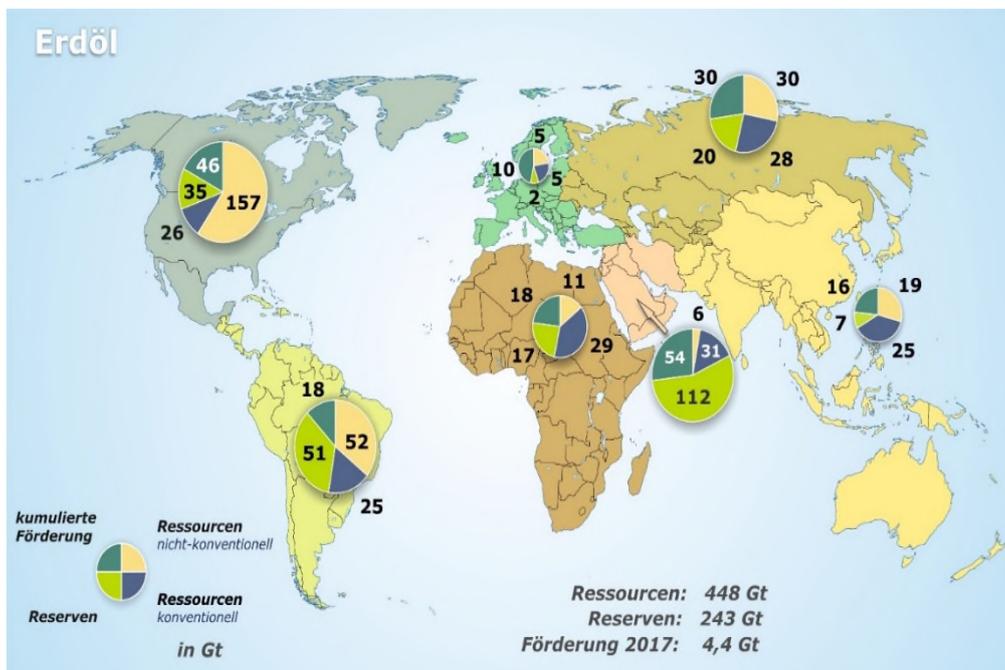


Abbildung 3-3: Gesamtpotenzial Erdöl 2017: Regionale Verteilung (S. 42).
https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/energiestudie_2018.pdf?__blob=publication-File&v=10 (letzter Abruf: 04.11.2019)

Dabei werden auch die Verfügbarkeit, d.h. die Angebotssituation und der zukünftige Bedarf berücksichtigt (S. 86 f.):

Zukünftige Verfügbarkeit fossiler Energierohstoffe und Tiefer Geothermie: Angebotssituation und zukünftiger Bedarf

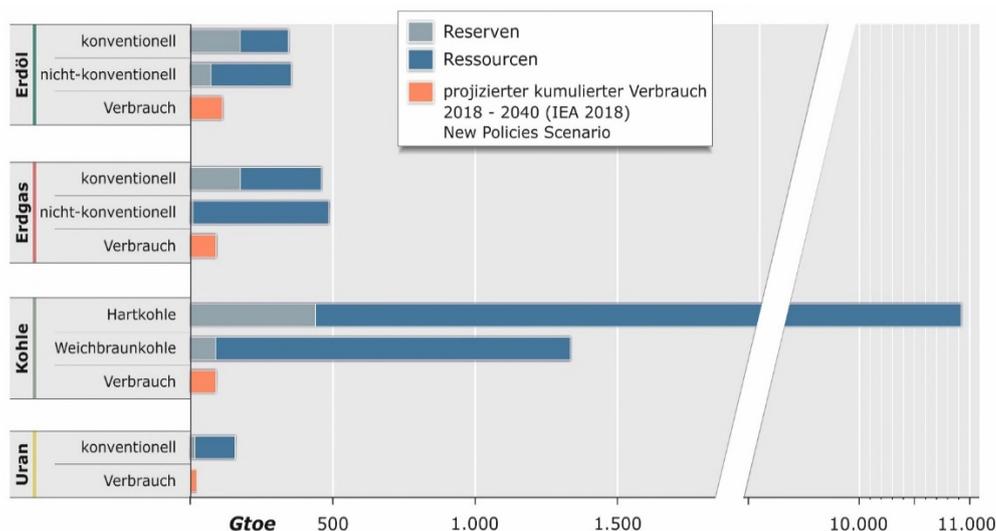


Abbildung 5-1: Angebotssituation nicht-erneuerbarer Energierohstoffe Ende 2017 (S. 86).

https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/energiestudie_2018.pdf?__blob=publication-File&v=10 (letzter Abruf: 04.11.2019)

Der **Ölkonzern BP** veröffentlicht in regelmäßigen Abständen ein statistisches Jahrbuch mit Kennzahlen zu den weltweiten Ölreserven, den >Statistical Review of World Energy<⁵. Die >statische Reichweite< heißt bei BP >Reserve-to-Production-Ratio<. Der Wert entspricht dem Verhältnis der weltweit bekannten Ölvorkommen zur Ölproduktion des jeweils abgelaufenen Jahres. Künftige Nachfrageschwankungen fließen in ihre Berechnung nicht ein.

Die **Internationale Energieagentur IEA** erstellte in ihrem World Energy Outlook<⁶ im Jahr 2008 eine Prognose zur weltweiten Erdölnachfrage bis 2020 und eine Aussage darüber, wie lange die Vorräte bei konstantem Konsum noch reichen. Künftige Nachfrageschwankungen fließen in ihre

5 BP Statistical Review of World Energy 2019 | 68th edition, S. 14 ff.
<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (letzter Abruf: 04.11.2019)

6 International Energy Agency (IEA), World Energy Outlook 2008.
<https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2008> (letzter Abruf: 04.11.2019)
IEA, World Energy Outlook 2018
https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/weo-2018-en.pdf?expires=1572948880&id=id&ac_cname=ocid177634&checksum=08F080CF712943D57B038F66E6CEF10A (letzter Abruf: 04.11.2019)
ergänzend (kostenpflichtig):
IEA, World Energy Outlook 2019.
<https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2019> (letzter Abruf: 04.11.2019)

Berechnung ebenfalls nicht ein. Ferner erstellt die IEA eine jährliche Publikation über die aktuellen Entwicklungen der Ölversorgung und –nachfrage⁷.

Abschließend wird ergänzend auf folgende Quellen verwiesen:

Statista, 2018, Dossier Energieverbrauch weltweit.
<https://de.statista.com/statistik/studie/id/6691/dokument/energieversorgung-und-energieverbrauch---statista-dossier-2012/> (letzter Abruf: 04.11.2019)

Bundesamt für Geologie und Rohstoffe (BGR), Energierohstoffe
https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/energie_node.html (letzter Abruf: 04.11.2019)

Bundesamt für Geologie und Rohstoffe (BGR), Erdöl
https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Erdoel/erdoel_node.html (letzter Abruf: 04.11.2019)

OECD, Crude oil production
<https://data.oecd.org/energy/crude-oil-production.htm> (letzter Abruf: 04.11.2019)

OECD, Energy Statistics of OECD Countries 2015
https://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-statistics-of-oecd-countries_19962827-en (letzter Abruf: 04.11.2019)

OPEC, World proven crude oil reserves
https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/331.htm (letzter Abruf: 04.11.2019)

OPEC share of world crude oil reserves
https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm (letzter Abruf: 04.11.2019)

OPEC, World Oil Outlook
https://www.opec.org/opec_web/en/publications/340.htm (letzter Abruf: 04.11.2019)

International Energy Agency (IEA), Oil 2019, Analysis and forecasts to 2024
<https://www.iea.org/oil2019/> (letzter Abruf: 04.11.2019)

International Energy Agency (IEA), Oil Statistics, A comprehensive reference on current developments in oil supply and demand
<https://www.iea.org/statistics/oil/> (letzter Abruf: 04.11.2019)

7 IAE, Oil Information 2019
<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/553cdfcc-en.pdf?expires=1572948473&id=id&ac-name=ocid177634&checksum=F19246149888D0F533AE249F5D43E342> (letzter Abruf: 04.11.2019)