

Dokumentationsreihe

Die Welt des Erdöls

Erdöl – Energieverbrauch und Reserven

Ein Energieträger mit Zukunft

Der Energieverbrauch der Menschheit steigt Jahr für Jahr, und Erdöl spielt bei der Deckung dieses Bedarfs eine herausragende Rolle. Diese Broschüre erklärt, wie viel Energie weltweit und in der Schweiz verbraucht wird, wie viel Erdöl noch gefördert werden kann und warum uns, allen Gerüchten zum Trotz, noch nicht so bald das Öl ausgehen wird.

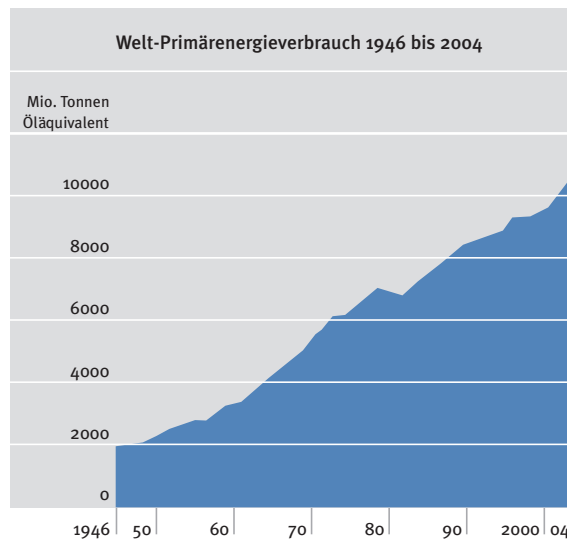
Energieverbrauch gestern, heute und morgen	4
Die wichtigsten Energieträger	6
Schweizer Energieverbrauch	10
Erdölförderung jetzt und in Zukunft	12
Ressourcen und Reserven	16
Nichtkonventionelles Erdöl	19
Verteilung der konventionellen Erdölreserven	22
Geht uns bald das Erdöl aus?	25
Zukünftige Herausforderungen	28

Energieverbrauch gestern, heute und morgen

Die weltweite Nachfrage nach Energie steigt stetig an. Zwischen 1950 – 1990 hat sich der Energieverbrauch der Menschheit annähernd verfünffacht, und allein im Jahr 2005 stieg er nochmals um 2,7%. Heute verbraucht jeder Amerikaner eine Energiemenge, die im Durchschnitt etwa 7,8 Tonnen Erdöl pro Jahr entspricht. In Europa werden durchschnittlich rund 3,8 Tonnen Erdöläquivalent pro Kopf und Jahr verbraucht und in der Schweiz etwa 3,7 Tonnen. Insgesamt konsumierte die Menschheit im Jahr 2005 eine Energiemenge, die umgerechnet rund 10,5 Milliarden Tonnen Erdöl entsprechen würde.



Shanghai: Metropole im Fernen Osten, einer Wirtschaftsregion, deren Energieverbrauch förmlich explodiert.



Quelle: Oil&Gas Journal 1/2006

Wachstum in Asien

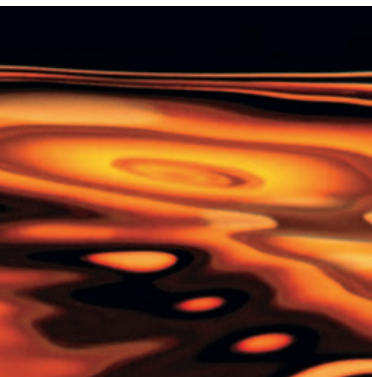
Die USA belegen auch beim absoluten Energieverbrauch unbestritten den ersten Platz. Doch die Welt-Energiekarte verändert sich zusehends. Drei Viertel des 2005 verzeichneten Wachstums fanden in Asien statt, und mehr als die Hälfte ging aufs Konto von China allein. Die rasant wachsende Wirtschaft und die Konsumwünsche der neu entstehenden Mittelschicht lassen den Energiebedarf in dieser und andern aufstrebenden Wirtschaftsnationen in die Höhe schnellen. Obwohl der Energieverbrauch pro Kopf lediglich gut einer Tonne Erdöläquivalent pro Jahr entspricht, ist China heute der zweitgrößte Ölverbraucher der Welt und wird die USA voraussichtlich in nicht zu ferner Zukunft überholt haben.

Prognosen bis 2030

Die Internationale Energieagentur (IEA) geht davon aus, dass der Welt-Energiebedarf in den nächsten 25 Jahren stetig weitersteigen wird. Selbst wenn es Industrienationen wie den USA und Europa gelingen sollte, ihren Energieverbrauch in Zukunft rigoros einzuschränken, dürfte die rasante Wirtschaftsentwicklung vor allem in Asien den Effekt mindestens teilweise kompensieren. Wenn in den wichtigsten Verbrauchernationen keine tiefgreifenden politischen oder wirtschaftlichen Veränderungen erfolgen, wird die Welt im Jahr 2030 50% mehr Energie benötigen als heute. Kein Energieträger wird in der Lage sein, diesen Bedarf allein zu decken.

Die wichtigsten Energieträger

Erdöl



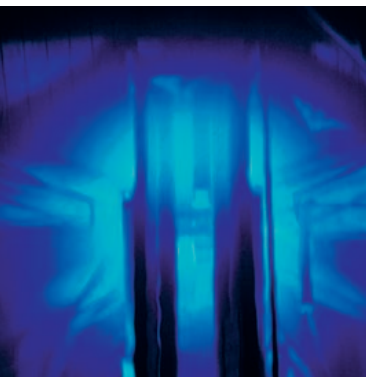
Erdgas



Kohle



Nuklearenergie



Wasserkraft



Holz



Den Löwenanteil des globalen Energiebedarfs liefern die fossilen Energieträger Erdöl, Kohle und Erdgas.

Erdöl

Erdöl liefert gegenwärtig über ein Drittel der weltweit verbrauchten Energie und ist damit der Energieträger Nummer eins. Am Ende des Zweiten Weltkriegs verbrauchte die Welt pro Tag noch relativ bescheidene 10 Millionen Fass Erdöl pro Tag (ein Fass entspricht 159 Litern), im Jahr 2005 waren es bereits 85 Millionen Fass. Die Internationale Energieagentur IEA schätzt, dass die weltweite Nachfrage nach Erdöl im Jahre 2030 auf gegen 125 Millionen Fass pro Tag steigen könnte.

Doch auch die andern Energieträger haben kräftig zugelegt. Im letzten Jahrzehnt haben vor allem Erdgas und Kohle ihren Anteil auf Kosten von Erdöl, Kernkraft und Wasserkraft ausgebaut.

Kohle

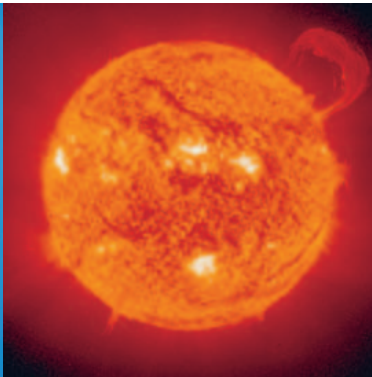
In der Schweiz geht schnell einmal vergessen, dass Kohle keineswegs ein Energieträger von gestern ist. Im Gegenteil: Fast 30% der weltweit verbrauchten Energie stammen gegenwärtig aus Kohle – Tendenz steigend. Allein im Jahr 2005 nahm der weltweite Kohlekonsum um 5% zu, das stärkste Wachstum unter allen Energieträgern. Schon im Nachbarland Deutschland liefern Stein- und Braunkohle knapp einen Viertel des landesweiten Energiebedarfs. Und China, zurzeit der zweitgrösste Energieverbraucher der Welt, deckt gar rund 60% des Energiebedarfs durch Kohle.

Die wichtigsten Energieträger

Windkraft



Solarenergie



Biomasse



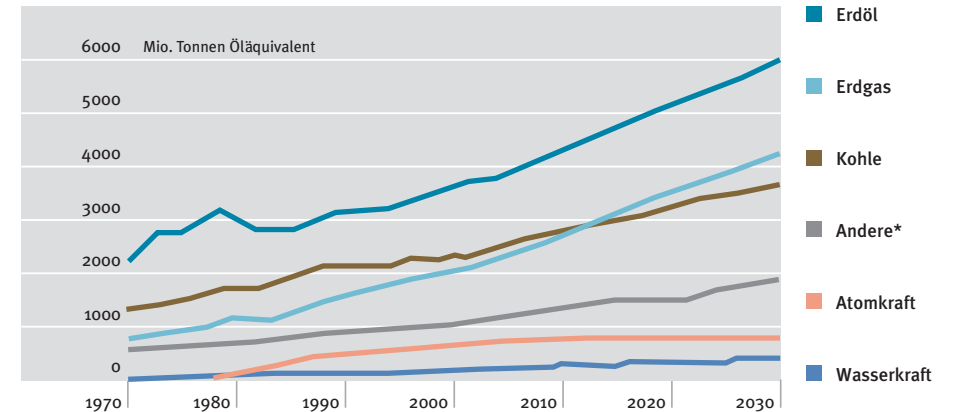
Erdgas

Erdgas war bis Ende der vierziger Jahre ein unbedeutender Brenn- und Treibstoff. Heute liefert dieser fossile Energieträger knapp einen Viertel der weltweit verbrauchten Energie. Die IEA schätzt, dass Erdgas im Verlauf der nächsten zehn Jahre die Kohle von Platz zwei unter den Energieträgern verdrängen wird.

Nichtfossile Energieträger

Die übrigen Energieträger spielen in der globalen Energieversorgung im Vergleich zu Erdöl, Erdgas und Kohle eine untergeordnete Rolle. Vor allem in ärmeren Ländern wird noch immer ein bedeutender Teil der Energie aus der Verbrennung von Holz und Abfällen gewonnen. Davon abgesehen

Welt-Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 1970–2030



* Umfasst traditionelle sowie moderne erneuerbare Energieträger wie Biomasse, Wind- und Solarenergie usw. Quelle: IEA World Energy Outlook, IEA Resources to Reserves

stammt aber nur gut ein Zehntel der weltweit verbrauchten Energie aus nichtfossilen Energiequellen, in erster Linie Nuklearenergie und Wasserkraft. Der Anteil von Solarenergie, Windkraft, Biotreibstoffen und Erdwärme am globalen Energiemix ist heute verschwindend gering. Auch wenn einige dieser Alternativen zweistellige Wachstumszahlen verzeichnen, werden sie gemäss IEA bis 2030 nicht mehr als einige wenige Prozent des Welt-Energiebedarfs decken.

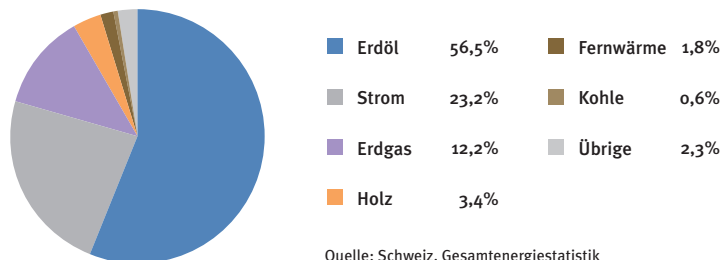
Schweizer Energieverbrauch

Die Schweiz bezieht ihre Energie mehrheitlich aus Erdöl, Wasserkraft, Kernkraft und Erdgas. Weitere Quellen wie Abfälle, Sonne, Wind und Erdwärme liefern insgesamt nur wenige Prozent der hierzulande verbrauchten Energie.

Primär- und Endenergieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch, das heisst die Energiemenge, die für die Herstellung von Strom, Treib- und Brennstoffen eingesetzt wird, zeigt seit der Jahrtausendwende eine leicht rückläufige Tendenz. Der Endverbrauch, also die Energie, die von Konsumentinnen und Konsumenten in Form von Strom, Heizenergie oder Treibstoffen verbraucht wird, hat dagegen stetig zugenommen – wenn auch deutlich weniger stark als in vielen andern Teilen der Welt. Verkehr und Haushalte tragen zu je etwa einem Drittel, Dienstleistungen und Industrie zu je unter 20% zum Schweizer Energieverbrauch bei. Im Jahr 2005 betrug der Primärenergieverbrauch der Schweiz 1,1 Millionen Terajoule und der Endenergieverbrauch 0,89 Millionen Terajoule, was etwa 27 respektive 21 Millionen Tonnen Erdöläquivalent entspricht.

Schweizer Endenergieverbrauch 2005



Der Anteil von Erdölprodukten am Energiemix

In der Schweiz wird heute kein Strom aus fossilen Energieträgern hergestellt, und Erdölprodukte werden praktisch ausschliesslich als Heizöl und Treibstoffe eingesetzt. Der Anteil der Erdölprodukte am Energiemix ist rückläufig, was einerseits auf die verbesserte Motoren- und Heizungstechnik, andererseits auf die Konkurrenz durch andere Energieträger zurückzuführen ist. Zusammen machen die aus Erdöl gewonnenen Brenn- und Treibstoffe jedoch immer noch über die Hälfte des Schweizer Endenergieverbrauchs aus.

Absatz von Erdölprodukten in der Schweiz

Im letzten Jahrzehnt ist der Absatz an Erdölprodukten auf etwa gleichbleibendem Niveau verharret. Pro Jahr werden in der Schweiz rund 12 Millionen Tonnen verkauft, davon machen Treibstoffe etwas mehr als die Hälfte aus. Der Treibstoffverkauf hat in den letzten Jahren leicht zugenommen, während der Absatz an Brennstoffen zurückgegangen ist.

Erdölförderung jetzt und in Zukunft



Als Folge der steigenden Nachfrage hat die Erdölproduktion stetig zugenommen. Im Jahr 2005 wurden weltweit rund 3,9 Milliarden Tonnen Erdöl gefördert – links mit Onshore-, rechts mit Offshore-Fördermethode.

Mehr Öl dank höheren Preisen

Wie viel Erdöl aus den Bohrlöchern sprudelt, hängt weit weniger von der Rohstoffmenge im Untergrund als von der Entwicklung des Weltmarktes ab. Aufgrund der starken Nachfrage und der hohen Ölpreise hat die Erdölwirtschaft in jüngster Zeit deutlich mehr in die Förderung bestehender und die Suche nach neuen Vorkommen investiert. So können heute Erdölvorkommen ausgebeutet werden, die noch vor wenigen Jahren als unrentabel galten. Dank diesen zusätzlichen Investitionen wird die weltweite Erdölproduktionskapazität bereits zwischen 2005 und 2010 um 20% zunehmen. Da es in der Regel mehrere Jahre dauert, bis neue Förder- und Verarbeitungsanlagen den Betrieb aufnehmen, kann es dennoch zu vorübergehenden Engpässen kommen, welche die Ölpreise weiter ansteigen lassen.

Verschiebung von Produktion und Nachfrage

Mit Ausnahme der Antarktis wird heute auf allen Kontinenten Erdöl gefördert. Die geografische Verteilung der Förderstaaten hat sich im Laufe der Zeit allerdings deutlich verschoben, und die Distanz zwischen den Förder- und den Nachfrageländern ist grösser geworden. In Nordamerika, Europa und weiten Teilen Asiens übersteigt heute die Nachfrage die Produktion.

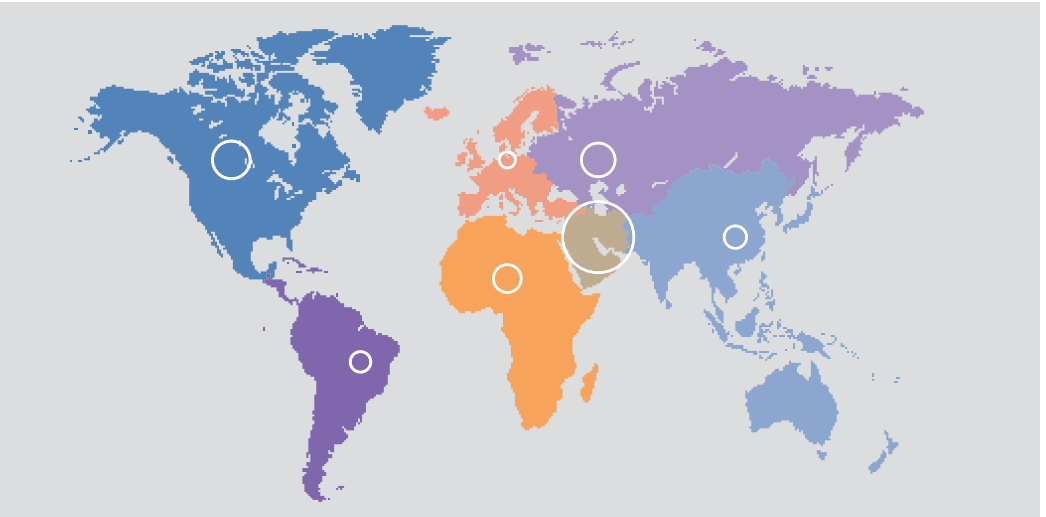
Die wichtigsten Förderländer

Vor dem Zweiten Weltkrieg deckte Nordamerika noch über 60% des globalen Erdölbedarfs, und lediglich 6% des Erdöls kamen aus dem Mittleren Osten. Heute stammt annähernd ein Drittel des weltweit geförderten Öls aus dieser Region, fast die Hälfte davon aus Saudi-Arabien.

Erdölförderung jetzt und in Zukunft



Welt-Erdölproduktion nach Region 2005



Zweitgrösster Erdölproduzent ist Russland, dessen Produktion im Jahr 2005 12% des weltweiten Erdölbedarfs deckte. Gemeinsam liefern die Länder der ehemaligen Sowjetunion fast 15% der Welt-Ölproduktion. Aus Nordamerika stammen heute rund 16% der weltweiten Ölproduktion, aus Afrika 12%, aus Süd- und Ostasien und Australien 10%, aus Mittel- und Südamerika 9% und aus Europa ohne Russland 7%. Die Mitgliedstaaten der 1960 gegründeten Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) liefern gegenwärtig über 40% des jährlich rund um die Welt geförderten Erdöls.

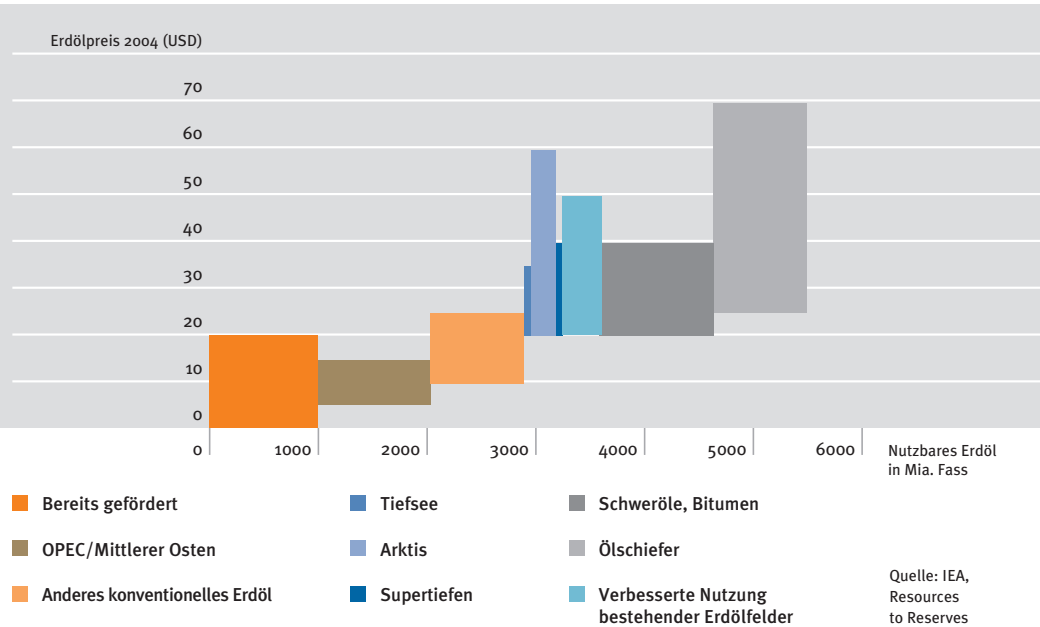
In Mio. Tonnen

Mittlerer Osten	1208,1	31,0%
Nordamerika	642,5	16,5%
Ehemalige Sowjetunion	570,4	14,7%
Afrika	467,1	12,0%
Asien und Pazifik	381,7	9,8%
Süd- und Zentralamerika	350,6	9,0%
Europa	274,6	7,0%

Quelle: BP Statistical Review of World Energy

Ressourcen und Reserven

Nutzbarkeit der Erdölressourcen in Abhängigkeit vom Ölpreis



Lagerort Erdkruste: Überall auf unserem Planeten wird nach neuen konventionellen und nichtkonventionellen Erdölressourcen gesucht.

Wie viel Erdöl insgesamt in der Erdkruste lagert, weiss niemand genau. Man vermutet heute, dass sich die Vorräte in der Größenordnung von 15 Billionen Fass oder rund zwei Billionen Tonnen bewegen. Diese weltweiten Erdölvorkommen werden als Ressourcen bezeichnet. Rund die Hälfte davon ist so genannt konventionelles Erdöl, also flüssiges Öl, das an die Erdoberfläche gepumpt und als Rohöl direkt weiterverarbeitet werden kann. Die andere Hälfte besteht aus Schweröl, Teersand und Ölschiefern. Um diese so genannt nichtkonventionellen Ölressourcen zu nutzen, müssen andere Fördertechniken eingesetzt werden.

Technisch abbaubare Ressourcen

Von den konventionellen Erdölreserven gelten gut drei bis vier Billionen Fass als sicher bzw. wahrscheinlich abbaubar. Etwa eine Billion Fass ist bereits gefördert worden. Wie gut die nichtkonventionellen Ressourcen genutzt werden können, lässt sich beim heutigen Wissensstand weniger genau abschätzen. Experten gehen davon aus, dass letztlich zwischen ein und drei Billionen Fass abgebaut werden können. Bisher ist lediglich ein Bruchteil dieser Menge produziert worden.

Von Ressourcen zu Reserven

Als Erdölreserven bezeichnet man bereits gefundenes Erdöl, das mit der heute bekannten Technik und beim heutigen Preisniveau wirtschaftlich gefördert werden kann. Die Erdölreserven sind daher geringer als die weltweiten Ölressourcen und auch geringer als die technisch abbaubaren

Ressourcen und Reserven

Ressourcen. Je nach der erwarteten Schwierigkeit des Abbaus werden sie in gesicherte, wahrscheinliche und mögliche Reserven unterteilt. Auch wenn die Erdölmenge in einer Lagerstätte ziemlich zuverlässig berechnet werden kann, lässt sich im Voraus nie mit Sicherheit sagen, welcher Anteil dieses Öls sich tatsächlich gewinnen lässt. Die Erdölreserven sind daher Schätzungen, die gelegentlich nach oben oder unten korrigiert werden. Im Gegensatz zu den Ressourcen sind sie auch keine fixe geologische Größe, sondern schwanken abhängig von der Entwicklung der Fördertechnik und der Marktlage. Steigt der Ölpreis, wachsen auch die Reserven, da Lagerstätten, die vorher unrentabel waren, sich plötzlich gewinnbringend nutzen lassen.

Heutiger Stand der Erdölreserven

So kommt es, dass die Menge an gesicherten Reserven in den letzten 20 Jahren trotz markant gestiegener Nachfrage zugenommen hat. 1985 galten weltweit 770 Milliarden Fass Erdöl als gesichert, im Jahr 2005 waren es 1200 Milliarden Fass oder rund 160 Milliarden Tonnen. Dazu kommen wahrscheinliche Reserven in mindestens derselben Größenordnung.

Nichtkonventionelles Erdöl



Tagbau von Teersand. Bild: Suncor Energy Inc.

Unter nicht-konventionellen Erdölreserven versteht man gemeinhin jene Vorkommen, die nicht mit den heute gängigen Abbaumethoden genutzt werden können. Diese Definition verändert sich natürlich mit der Entwicklung der Fördertechnik: Was heute als nichtkonventionell gilt, kann schon in naher Zukunft durchaus die Norm sein. Technische Fortschritte und steigende Ölpreise rücken die nichtkonventionellen Reserven in den Bereich der Wirtschaftlichkeit. Ihre Nutzung ist allerdings deutlich energie- und ressourcenintensiver als die Förderung konventionellen Erdöls.

Nichtkonventionelles Erdöl



Auslösung von Öl aus Teersand mit Hitze, Wasser und Lösungsmitteln. Bild: Suncor Energy Inc.

Teersand

Teersand wird im Tagebau gewonnen und anschliessend mit Hitze, Wasser und Lösungsmitteln behandelt, um das Öl vom Sand zu trennen. Bevor dieses zähflüssige Öl transportiert und weiterverarbeitet werden kann, muss es in kürzere Moleküle aufgespalten werden. Das so entstandene „synthetische Rohöl“ kann schliesslich wie gewohnt per Pipeline transportiert und in einer Raffinerie verarbeitet werden.

Schweröl

Schweröl ist zu viskös, um durch eine herkömmliche Bohrung an die Oberfläche zu fließen. Bevor es gefördert werden kann, muss es daher im Untergrund verflüssigt werden. Vor dem Weitertransport per Pipeline sind oft weitere Verarbeitungsschritte notwendig.

Ölschiefer

Ölschiefer sind Gesteine, die grosse Mengen an Kerogen, der Vorläufersubstanz von Erdöl, enthalten. Wird dieses Kerogen auf Temperaturen um 500 °C erhitzt, kann daraus Erdöl gewonnen werden. Die weltweiten Ölschiefer-Ressourcen sind enorm, sie werden allerdings noch nirgends im grossen Massstab abgebaut.

Verteilung der Reserven

Nichtkonventionelle Ölreserven sind auch deshalb interessant, weil sie in grossen Mengen ausserhalb des Mittleren Ostens vorkommen. Kanada verfügt über die weltgrössten Teersandreserven, die teilweise bereits heute gewinnbringend abgebaut werden. Riesige Schwerölvorkommen sind in Venezuela zu finden, und auch Russland besitzt beachtliche Reserven. Die weitaus grössten Vorkommen an Ölschiefer besitzen die USA, gefolgt von Brasilien. Alles in allem ist die Menge der nichtkonventionellen Erdölreserven mit jener der konventionellen Reserven vergleichbar.

Verteilung der konventionellen Ölreserven



Erdöl ist beinahe überall auf der Welt zu finden – in geringen Mengen selbst im Schweizer Untergrund. Doch die weitaus ergiebigsten Lagerstätten – rund 60% der gesicherten Ölreserven – liegen unter den Wüsten des Mittleren Ostens.

Reserven im Mittleren Osten

Die ölreichsten Nationen im Mittleren Osten sind Saudi-Arabien, Iran, Irak, Kuwait und die Vereinigten Arabischen Emirate. Saudi-Arabien allein verfügt mit rund 36 Milliarden Tonnen über mehr als einen Fünftel der weltweiten Ölvorräte. Die andern vier Länder beanspruchen mit je 13 bis 18 Milliarden Tonnen ebenfalls einen stattlichen Anteil.

Reserven in andern Teilen der Welt

Die grössten konventionellen Erdölreserven ausserhalb der Arabischen Halbinsel sind in der Russischen Föderation zu finden. Mit gesicherten Reserven in der Grössenordnung von 10 Milliarden Tonnen liegt Russland allerdings weit hinter Saudi-Arabien zurück. Auch andere Länder der ehemaligen Sowjetunion besitzen beachtliche Ölvorräte; gemeinsam verfügen sie über rund 10% der Weltreserven. Je weitere knapp 10% steuern Afrika und Lateinamerika bei, 5% Nordamerika, und der Rest verteilt sich auf Süd- und Ostasien, Europa und Australien. Die elf Mitgliedstaaten der OPEC verfügen zusammen über mehr als drei Viertel der Welt-Erdölreserven. Zieht man auch nichtkonventionelle Reserven in Betracht, rücken auch Kanada und Venezuela in die Liga der ölreichsten Länder vor. Die enormen kanadischen Teersandschichten enthalten Ölvorräte in der Grössenordnung von 24 Milliarden Tonnen, die teilweise bereits heute abgebaut werden. Damit liegt Kanada im Bezug auf seine wirtschaftlich abbaubaren Ölreserven weltweit auf dem zweiten Platz.

Verteilung der konventionellen Ölreserven

Nachgewiesene Erdölreserven nach Region 2005



In Mia. Tonnen	Region	Reserven (Mia. Tonnen)	Anteil (%)
	Mittlerer Osten	102,2	62,1%
	Ehemalige Sowjetunion	16,8	10,2%
	Afrika	15,2	9,2%
	Süd- und Zentralamerika	14,8	9,0%
	Nordamerika	7,8	4,7%
	Asien und Pazifik	5,4	3,3%
	Europa	2,5	1,5%

Quelle: BP Statistical Review of World Energy

Wachsende Distanz zu Verbrauchern

Wichtige Ölkonsumenten wie die USA, China und Japan verfügen zusammen nur über wenige Prozent der globalen Ölreserven. Es zeichnet sich daher ab, dass die Distanz zwischen Förder- und Verbrauchernationen sich im Laufe der Zeit immer mehr vergrössern wird.

Geht uns bald das Erdöl aus?

Unzählige Experten haben sich bereits an Prognosen zur Reichweite der Erdölreserven versucht. Das US Bureau of Mines etwa warnte zu Beginn des 20. Jahrhunderts, dass den USA innert zehn Jahren das Erdöl ausgehen würde. Tatsache ist, dass äusserst schwierig vorherzusagen ist, wie lange die Erdölvorräte reichen werden. Denn die Technologien zur Ölgewinnung entwickeln sich laufend weiter, die wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen ändern sich, neue Lagerstätten werden entdeckt und die geschätzte Grösse bestehender Vorkommen wird nach oben oder unten korrigiert.

Reichweite der konventionellen Reserven

Um die Reichweite der Erdölreserven abzuschätzen, bedient man sich heute eines stark vereinfachten Modells. Die Reichweite wird dabei definiert als das Verhältnis der gegenwärtigen Ölproduktion zur Menge der Reserven. Gemäss dieser Berechnungsweise reichen allein die gesicherten konventionellen Reserven für rund 40 Jahre. Dieser Wert ist in den letzten 20 Jahren weitgehend unverändert geblieben.

Peak Oil

Dieser Einschätzung scheinen allerdings die markant gestiegenen Ölpreise zu widersprechen. Sind sie erste Vorboten für das nahende Ende des Ölzeitalters? Diese Frage liefert Zündstoff für hitzige Debatten, in deren Mittelpunkt die so genannte Peak-Oil-Theorie steht.

Geht uns bald das Erdöl aus?

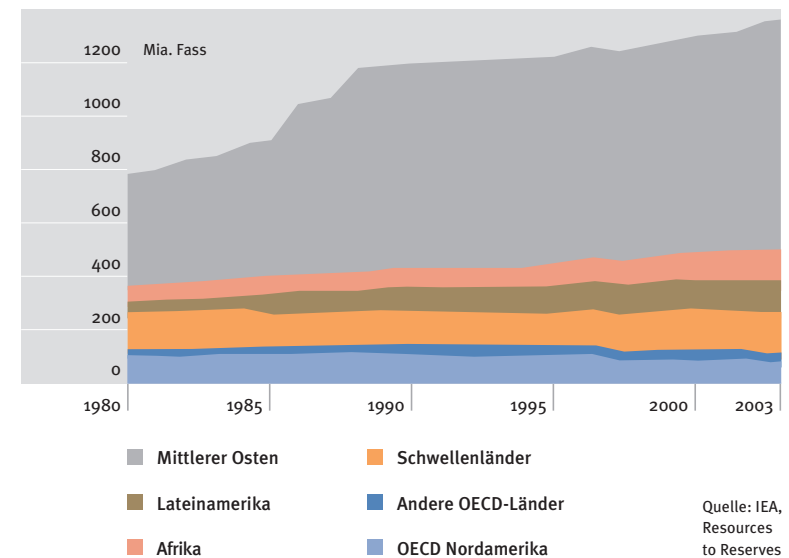


Auf der Basis seiner Peak-Oil-Theorie versuchte der Geologe M. K. Hubbert vorauszusagen, wann die Erdölproduktion ihre Spitze erreichen wird.

Mit Peak Oil bezeichnet man das Produktionsmaximum einer Bohrung, eines Ölfelds oder einer ganzen Region. Wird dieser Punkt erreicht, nimmt die Fördermenge fortlaufend ab. Die Peak-Oil-Theorie beruht auf den Arbeiten des Geologen M. K. Hubbert. Um 1950 stellte er fest, dass sich die Entdeckung neuer Ölfelder in den USA auf einer Zeitachse als glockenförmige Kurve darstellen lässt. Aufgrund dieser Beobachtung sagte er voraus, dass die amerikanische Erdölproduktion zwischen 1965 und 1970 ihren Höhepunkt erreichen werde. Tatsächlich war dies 1971 der Fall. Auf die weltweite Ölproduktion konnte Hubbert seine Voraussagen allerdings nicht mit demselben Erfolg übertragen. Aufgrund seines Modells sagte er das Maximum der Welt-Erdölproduktion zwischen 1995 und 2000

voraus. Der Geologe Collin Campbell kündigte Peak Oil gar auf 1989, 1997, 2004 und neu 2010 an. Die Unzuverlässigkeit dieser Prognosen führt vor Augen, dass die Peak-Oil-Theorie ein vereinfachtes Modell ist, das den komplexen geologischen, wirtschaftlichen, technischen und politischen Rahmenbedingungen der realen Welt nur ungenügend gerecht wird. In der Tat sind die im Verlauf der letzten drei Jahre gestiegenen Ölpreise kein Anzeichen für zur Neige gehende Reserven, sondern Folge eines Engpasses bei den Kapazitäten zur Förderung und Verarbeitung von Erdöl – nicht zuletzt hervorgerufen durch das rasante Wirtschaftswachstum in Asien.

Entwicklung der gesicherten Erdölreserven 1980–2003



Zukünftige Herausforderungen

Eins ist unbestritten: Erdöl ist eine vergängliche Ressource, deren Neubildung Jahrmillionen in Anspruch nimmt. Früher oder später wird Erdöl durch andere Energieträger abgelöst werden. Ein solch tiefgreifender Strukturwandel kann weltweit jedoch niemals innerhalb weniger Jahre oder Jahrzehnte erfolgen. Sämtliche Energieprognosen gehen daher davon aus, dass die fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle den Welt-Energiemix auch die nächsten 50 Jahren noch bestimmen werden. Dennoch erwarten die Erdölwirtschaft grosse Herausforderungen technischer und logistischer Natur.

Verbesserte Fördermethoden

Weltweit ist genügend Erdöl vorhanden, um die Energieversorgung der Menschheit auch längerfristig zu gewährleisten. Neue Lagerstätten werden entdeckt, vor allem aber verbessern sich die Fördermethoden, so dass sich bestehende Vorkommen effizienter nutzen lassen. In vielen Ölfeldern können dem Untergrund heute nur 5 bis 10% des vorhandenen Erdöls abgerungen werden. In einzelnen Ölfeldern in Norwegen erlauben modernste Fördermethoden dagegen bereits eine Nutzungsrate von weit über 50%.

Öl in Tiefsee, Arktis und Supertiefen

Zudem machen hohe Ölpreise die Nutzung neuer Vorkommen rentabel. Lange aufgeschobene Projekte werden realisiert und zusätzliche Investitionen getätigt. Ein grosser Teil der noch ungenutzten Erdölvorkommen wird jedoch schwieriger und entsprechend teurer zu fördern sein als die bisher genutzten Reserven.



Förderung vor Shakalin, einer zu Russland gehörenden Insel im Nordpazifik, wo das Meer während 6 Monaten im Jahr zugefroren bleibt. Bild: Shell Photographic Services

Riesige Ölmengen lagern beispielsweise in der Tiefsee. Vor allem vor Westafrika, Brasilien und im Golf von Mexiko wird schon heute Erdöl aus Wassertiefen bis zu 3000 Metern an die Oberfläche gepumpt. Moderne Tiefseebohrungen erfolgen von Schiffen aus, die über GPS präzise gesteuert werden.

Bedeutende, bisher kaum genutzte Erdölvorkommen liegen auch in der Arktis. Extremtemperaturen, Permafrost und unzugängliches Gelände machen deren Förderung allerdings äusserst anspruchsvoll.

Der Einsatz neuer Technologien ermöglicht es, auch in entfernten Gebieten, unter klimatisch schwierigen Bedingungen oder in grossen Tiefen Erdöl zu explorieren und zu fördern. Hier ein Taucher am Rumpf eines Eisbrechers in der Arktis.



Ein bisher unerforschtes Gebiet sind die tieferen Schichten der Erdkruste. Noch ist nicht bekannt, ob tiefgelegene Sedimentschichten tatsächlich Öl enthalten, doch es werden bereits Versuchsbohrungen in bis zu 12 000 Meter Tiefe durchgeführt.

Nichtkonventionelles Erdöl

Eine immer wichtigere Rolle werden schliesslich auch die nichtkonventionellen Erdölreserven spielen. Hier besteht die grösste Herausforderung darin, Methoden zu finden, die den Abbau dieser Ressourcen weniger energieintensiv gestalten. Erdöl wird zweifellos auch in den kommenden Jahrzehnten einen bedeutenden Beitrag an die globale Energieversorgung leisten.

Die Welt des Erdöls – eine Schriftenreihe der Erdöl-Vereinigung

Die Erdöl-Vereinigung (EV) als Branchenverband der Schweizer Mineralölindustrie bietet Informationen zu allen Fragen rund um Transport, Verarbeitung und Einsatz von Erdölprodukten.

Zusätzliche Exemplare dieser Broschüre sowie Broschüren zu weiteren Themen können bei der Erdöl-Vereinigung bezogen werden.

Herausgeber

Erdöl-Vereinigung, Löwenstrasse 25, 8001 Zürich

Tel. 044 218 50 10, Fax 044 218 50 11, info@erdoel.ch, www.erdoel.ch

1. Auflage 2007

Copyright

Der Inhalt dieser Broschüre darf unter Quellenangabe weiterverwendet werden.

Quellen

In dieser Broschüre verwendete Daten stammen aus den folgenden Quellen: International Energy Agency (IEA), Oil & Gas Journal, BP Statistical Review of World Energy, Esso Oeldorado, Bundesamt für Energie (BfE), Schweizerischer Energierat

