

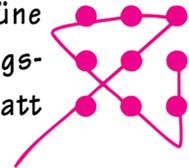
Die neue Erdölkrise



Facts zu Peak Oil

***Vom Ende des Erdölzeitalters
und dem Weg in die solare Zukunft***

die grüne
bildungs-
werkstatt



Inhaltsverzeichnis

<i>Wirtschaft und Gesellschaft am Tropf der Öllobby</i>	Seite 4
<i>Die Erdölwelt in Zahlen</i>	Seite 5
<i>Entstehung und Förderung von Erdöl</i>	Seite 6
<i>Die Entwicklung des weltweiten Energieverbrauchs</i>	Seite 8
<i>"Peak Oil": Das Maximum der Erdölförderung</i>	Seite 10
<i>Wann kommt die Erdölkrise?</i>	Seite 12
<i>Die Folgen der Krise</i>	Seite 13
<i>Erdölreserven: Wie viel schwarzes Gold gibt es noch?</i>	Seite 14
<i>Alternativen Erdgas, Kohle und Atom?</i>	Seite 16
<i>Vom Ölzeitalter in die solare Zukunft</i>	Seite 17
<i>Vorreiterland Österreich?</i>	Seite 18
<i>Quellenangaben</i>	Seite 19
<i>Impressum</i>	Seite 20

Abkürzungsverzeichnis

AKW	<i>Atomkraftwerke</i>
BGR	<i>Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutschland</i>
IEA	<i>Internationale Energieagentur</i>
OPEC	<i>Organisation erdölexportierender Staaten</i>
UN	<i>United Nations, Vereinte Nationen</i>
USGS	<i>United States Geological Survey</i>



Seite 2

Wien, im Juli 2004

MASSEINHEITEN

b	<i>Barrel</i> (Maßeinheit für Öl. 1b = 159 Liter)
b/d	<i>Barrel pro Tag</i>
b/a	<i>Barrel pro Jahr</i>
M	<i>Mega (x 10⁶ = 1 Million)</i>
Mb	<i>Millionen Barrel</i>
G	<i>Giga (x 10⁹ = 1 Milliarde)</i>
Gb	<i>Milliarden Barrel</i>





Liebe Leserin, lieber Leser!

Der Anstieg der Erdölpreise im Frühjahr 2004 hat für weltweites Aufsehen und Beunruhigung gesorgt. Die EU-Kommission hat in Folge ihre Wachstumsprognose nach unten korrigiert, die westlichen Industrienationen richteten Appelle an die Erdöl-Länder, ihre Produktion zu steigern, um den Ölpreis zu senken. Terroranschläge auf Ölpipelines im Mittleren Osten tun ihr übriges, um dem Westen schmerzhaft bewusst zu machen, wie groß ihre Abhängigkeit vom schwarzen Gold ist. ExpertInnen warnen davor, dass wir erst am Beginn einer neuen Erdölkrise stehen. Fast die Hälfte der weltweiten Erdölreserven seien bereits verbraucht, die Produktionskapazitäten am Limit und das Maximum der weltweiten Ölförderung werde in den kommenden 10 Jahren überschritten. Dieser – auch als Peak Oil bezeichnete – Wendepunkt leitet einen Rückgang der Ölförderung ein, der durch den Anstieg des Weltenergieverbrauchs und den Öldurst aufstrebender Wirtschaftsmächte wie China noch verschärft wird. Die Folgen: Erdöl wird knapp und wohl nie mehr billig sein. Diese Broschüre beschreibt die Hintergründe und Konsequenzen der drohenden Erdölkrise und zeigt die – nicht zuletzt aus Klimaschutzgründen gebotene – einzig nachhaltige Alternative zum auslaufenden Erdölzeitalter auf: Den Einstieg ins Solarzeitalter.

Eine spannende und aufrüttelnde Lektüre wünscht

NR Abg. Dr. Eva Glawischnig, Umweltsprecherin der Grünen



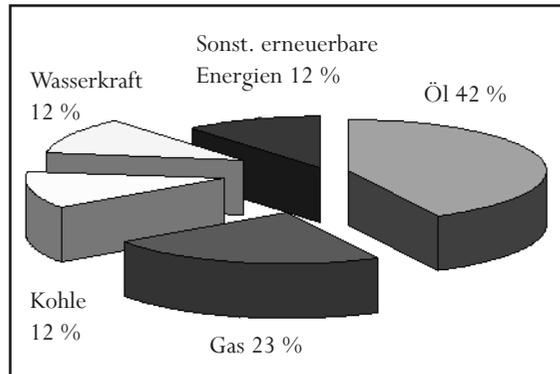
Liebe Leserinnen und Leser!

Mit dieser Broschüre möchten wir zur Bewusstseinsbildung in ganz Österreich beitragen, dass Peak Oil der Punkt ist, wo wir umdenken und umsteuern müssen: Von der derzeitigen Verschleuderung nicht erneuerbarer, fossiler Energien zum Umbau unseres Wirtschaftssystems auf Nachhaltigkeit und Effizienz. Die Schlüssel dazu sind Energieeinsparung und erneuerbare Energien. Für die Grünen und die Grüne Bildungswerkstatt geht es auch um einen wichtigen sozialen Aspekt: Wir müssen auf Dauer leistbare Energiepreise für Menschen mit niedrigeren Einkommen sicherstellen. Das werden in Zukunft die Erneuerbaren besser können als zwangsläufig immer teurer werdendes Erdöl und Erdgas. Ich lade alle ein klar zu machen, dass jede Gemeinde in Österreich ihren Beitrag zu dieser Energiewende leisten soll. Neben erneuerbaren Energieträgern wie Windkraft, Solarenergie, Biodiesel oder Biomasse brauchen wir eine Effizienzrevolution (Wärmedämmung, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Energiesparmaßnahmen). Die Energiewende ist auch Wirtschaftsmotor und kann in den kommenden Jahren zehntausende Arbeitsplätze schaffen.

Viel Erfolg mit den Erneuerbaren Energien wünscht

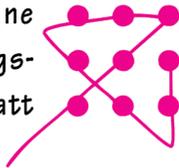
Daniela Graf, Obfrau der Grünen Bildungswerkstatt

Bruttoinlandsverbrauch Österreich 2001



Quelle: Energiebericht 2003, BMWA

die grüne
bildungs-
werkstatt



Seite 4

Wirtschaft und Gesellschaft am Tropf der Öllobby

Erdöl ist eine schmierige, stinkende Flüssigkeit. Trotzdem hat das "schwarze Gold" für Weltwirtschaft und Gesellschaft eine Bedeutung wie kein anderer Rohstoff. Erdöl ist als Treibstoff, Energiequelle und Rohstoff für Millionen von Alltagsprodukten zum Schmiermittel der Weltwirtschaft geworden. Die Öl-Nachfrage boomt weltweit. Steigen die Ölpreise wie zuletzt im Mai 2004 signifikant an, beginnt die Konjunktur zu stottern. In Österreich haben die gestiegenen Ölpreise die Inflationsrate im Mai 2004 mit 2,1 Prozent auf den höchsten Stand seit August 2002 hochgetrieben.

Trotzdem ist Öl derzeit nominal billiger als im Jahresdurchschnitt 1980. Die um die Inflation bereinigten, realen Ölpreise liegen sogar auf dem niedrigen Niveau von 1970. Im Gegensatz zur allgemeinen Meinung ist Öl vor allem als Treibstoff sehr billig. Vergleicht man z.B. die aktuellen, als hoch empfundenen Benzinpreise mit jenen vor zwanzig Jahren, stellt man fest: Benzin ist um nur ca. 10% teurer, Diesel kostet das gleiche, während etwa ein Straßenbahn-Fahrschein in Wien um 60% mehr kostet und das Einkommen um 80% gestiegen ist.

Auch Österreichs Wirtschaft wird vom Öl angetrieben. Das Maximum der heimischen Erdölförderung wurde bereits 1955 überschritten. Heute produzieren wir bei sinkender Tendenz ca. 8 Mb pro Jahr, womit wir uns gerade einmal 29 Tage lang selbst mit Erdöl versorgen könnten. Österreich deckt ca. 42% des Primärenergiebedarfs aus Erdöl. Mehr als 60% der Mineralölprodukte werden im Verkehrsbereich verbraucht.

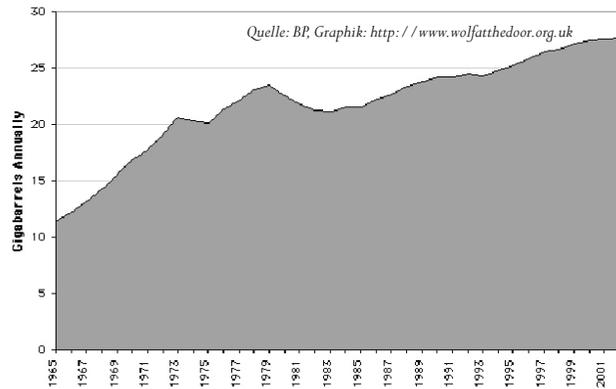
Die Erdölwelt in Zahlen

- \$ **Bisher** wurde weltweit eine Menge von ca. 950 Gb Erdöl gefördert.
- \$ **Die** weltweit förderbare Menge an konventionellem Erdöl wird im Schnitt auf 2000 Gb geschätzt.
- \$ **Jährliche** Weltölförderung (2003): 27 Gb, Tendenz steigend.
- \$ **Tägliche** Weltölförderung (2004): 81,1 Mb, Tendenz steigend.
- \$ **Neue** Erdölfunde pro Jahr: 8-10 Gb, Tendenz fallend.
- \$ **Jährliche** Erdöl-Abbaurrate weltweit: 2,2 % der vorhandenen Reserven.
- \$ **Anzahl** der Ölquellen weltweit: ca. 44.000. Die 400 größten Felder enthalten mehr als 75% von allem bisher gefundenen Öl.
- \$ **Tägliche** Förderrate der OPEC (erstes Halbjahr 2004): 23,5 Mb.
- \$ **Saudi**-Arabien fördert weltweit das meiste Erdöl (Produktion 2003: 9,8 Mb/d), gefolgt von Russland (8,5 Mb/d) und den USA (7,5 Mb/d).
- \$ **Die** USA ist mit Abstand der größte Erdölverbraucher der Welt (20,1 Mb/d im Jahr 2003), China (6,0 Mb/d) hat Japan (5,5 Mb/d) mittlerweile überholt. Unter den Top 10 der Erdölverbraucher befanden sich im Jahr 2003 mit China (2.), Indien (5.), Südkorea (6.) und Mexiko (8.) bereits vier Schwellenländer.
- \$ **Erdöl** deckt derzeit ca. 40% des Primärenergieverbrauchs der Welt.

\$ **70 %** des Erdöls werden im Verkehr verbraucht. Der Verkehr wiederum bezieht seine Energie zu 90% vom Erdöl, der Straßenverkehr zu 99%.

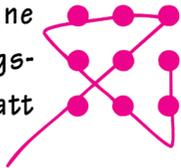
Die Welterdölreserven konzentrieren sich in zwei geografischen Regionen. Die eine liegt in Nordamerika, die andere reicht quer durch Zentralasien und biegt im Mittleren Osten westwärts nach Afrika. Während Nordamerika bereits etwa zwei Drittel seiner Vorkommen ausgebeutet hat, liegen in Ländern der ehemaligen Sowjetunion und im Mittleren Osten mit ca. 70% der Welterdöl- und 40% der Welterdgasreserven die größten Reserven.





Weltweiter Erdölverbrauch 1965 - 2001

die grüne
bildungs-
werkstatt



Seite 6

Entstehung und Förderung von Erdöl

Die Erdölreserven entstanden vor 20 bis 350 Millionen Jahren in den flachen Sedimentbecken urzeitlicher Meere. Erdöl entsteht vor allem durch Zersetzung von Algen, die auf den Meeresboden sinken. Dort wird das Material von Sedimenten begraben und von Bakterien zur Erdölmuttersubstanz Kerogen zersetzt. Bei höheren Temperaturen entstehen daraus Erdöl und Erdgas. Die organische Schicht sinkt in immer größere Tiefen und wird steigenden Temperaturen und hohem Druck ausgesetzt. Bei etwa 50°C und 2000 Metern Tiefe beginnt die Abspaltung von Erdöl, die sich bis zu einer Tiefe von 4000 bis 5000 Metern fortsetzt. Nur in diesem "Ölfenster" kann Erdöl entstehen. Sinkt das Material tiefer, entsteht Methangas. Durch den zunehmenden Druck steigt das Erdöl schließlich nach oben. Dort, wo undurchlässige Gesteinsschichten den weiteren Aufstieg verhindern, sammelt sich das Erdöl in so genannten Ölfallen.

Es werden zwei Kategorien von Erdöl unterschieden. Als konventionelles Erdöl bezeichnet man jene Vorkommen, die mit heutiger Technik in großem Maßstab wirtschaftlich nutzbar sind. In nicht-konventionellen Öllagerstätten ist das Erdöl zähflüssig oder fest im Gestein oder Sand gebunden und wird als Teersand, Ölschiefer oder Schweröl bezeichnet. Auch Polar- oder Tiefseeöl wird meist dieser Kategorie zugerechnet.

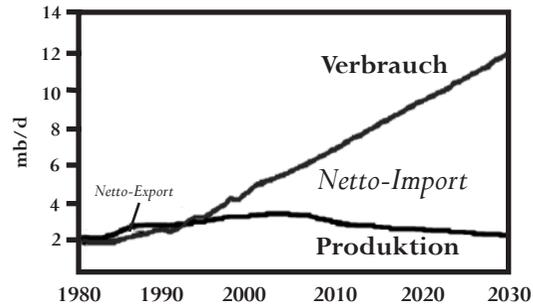
Erdöl wird mittels verschiedener Methoden gefördert. Dünnflüssiges Öl, das unter hohem Druck steht und große Mengen an gelöstem Gas enthält, steigt von allein im Bohrloch auf. Lässt der natürliche Druck in der Lagerstätte nach, kommen Pumpen zum Einsatz. Oft wird Erdgas in die Bohrlöcher eingepresst, um die Förderung zu erleichtern. Lässt der Druck weiter nach, wird Wasser eingepresst. Durch Dampfinjektionen und Zugabe von Chemikalien kann die Oberflächenspannung des Öls weiter gesenkt und die Ausbeute gesteigert werden.

Die Geschichte der Nutzung des Erdöls begann Mitte des 19. Jahrhunderts in den USA. Es war das Zeitalter der beginnenden Industrialisierung. Holz und Kohle dominierten die Energieversorgung. Erdöl war nur ein Rohstoff unter vielen und wurde hauptsächlich als Schmiermittel eingesetzt. Als sich 1854 herausstellte, dass aus Erdöl das Leuchtöl Petroleum destilliert werden kann, wendete sich das Blatt. Ein gigantisches Geschäft begann. Nachdem vier Jahre später die ersten Ölbohrungen Erfolg hatten, setzte ein wahrer Öltrausch ein. 1859 produzierten in den USA 34 Firmen Petroleum mit einem Umsatz von 5 Millionen Dollar. Zehn Jahre später lebten in Pennsylvania bereits 60.000 ArbeiterInnen vom Öl. Nach der Erfindung der Glühbirne stagnierte das Erdölgeschäft, bevor mit dem Siegeszug des Verbrennungsmotors Anfang des 20. Jahrhunderts die Nachfrage nach Benzin rasant anstieg. 1929 gab es in den USA bereits 23 Millionen Autos.

Erdöl ist aus der heutigen Industriegesellschaft kaum wegzudenken. Es ist nicht nur der wichtigste Energielieferant, sondern Rohstoff für Millionen Produkte wie Kunststoffe, Textil- und Faserstoffe, Kosmetika, Farbstoffe, Medikamente, Dünge- oder Waschmittel.

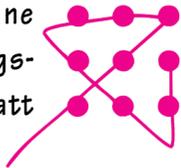


China: Vom Exporteur zum Importeur



Quelle: IEA; World Energy Outlook 2002

die grüne
bildungs-
werkstatt



Seite 8

Die Entwicklung des weltweiten Energieverbrauchs

Erdöl hat mit 38% den größten Anteil am Weltenergieverbrauch. Mehr als die Hälfte des Öls wird im Transportsektor verbraucht. Kohle liegt mit 26% auf Platz zwei und wird v.a. in der Stromerzeugung eingesetzt. Die Bedeutung der Kohle hat aber stark ab-, die Bedeutung von Erdgas im Gegenzug laufend zugenommen. Erdgas hält momentan mit 23% Anteil am Weltenergieverbrauch Platz drei. Erdöl, Kohle und Erdgas decken zusammen 87% des Weltenergiebedarfs.

Der weltweite Erdölkonsum hat zwischen 1965 und 2001 um rund 130% zugenommen (durchschnittlich 2,3%/Jahr). Der größte Zuwachs fand zwischen 1965 und 1973 statt. Die beiden Erdölkrisen 1974 und 1979 haben einige Jahre zu einem Rückgang des Ölkonsums geführt. Seit den 80er Jahren beträgt die jährliche Zuwachsrate ca. 1% pro Jahr. Seit dem Jahr 2002 zieht der Ölkonsum wieder kräftig an. Die zeitgleiche Erholung der Wirtschaft in fast allen Weltregionen hat den Verbrauch von Rohöl massiv in die Höhe getrieben: 2004 wird der stärkste Anstieg seit 16 Jahren erwartet.

Insbesondere in bevölkerungsreichen Schwellenländern wie China steigt die Erdölnachfrage enorm an. Um 11,5% stieg der Ölkonsum in China von 2002 auf 2003. China ist mit einem Anteil von 7,6% am Weltölverbrauch bereits

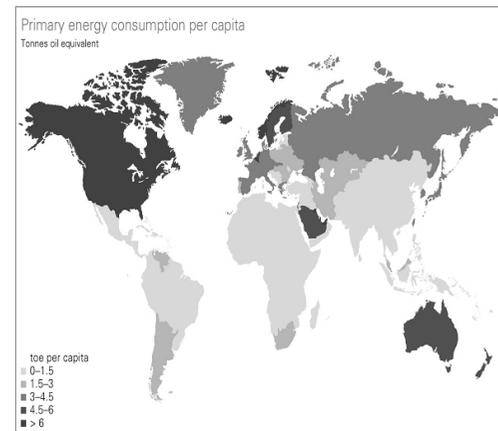
zum zweitgrößten Erdölverbraucher hinter den USA aufgestiegen. Bereits seit 1993 übersteigt in China der Verbrauch die Eigenförderung, sodass mit stark steigender Tendenz Erdöl importiert werden muss. Auch bei den Importen liegt China hinter den USA bereits auf Platz 2. Ein Ende der rasanten Wirtschaftsentwicklung Chinas ist nicht in Sicht. In den ersten drei Monaten des Jahres 2004 nahm die Wirtschaftsleistung Chinas um 9,8% zu.

Die IEA prognostiziert bis 2030 eine Zunahme des Weltenergieverbrauchs um zwei Drittel. Knapp 70 Prozent dieses Wachstums werden auf die Entwicklungs- und Schwellenländer entfallen. Das Ölverbrauchswachstum soll hauptsächlich den Verkehrsbereich betreffen. Der weltweite Erdölverbrauch wird laut IEA um 1,7% pro Jahr steigen und im Jahr 2030 eine Höhe von 120 Mb/d erreichen. Mit einem durchschnittlichen Tagesverbrauch von 81,1 Mb wird bereits im Jahr 2004 die 80 Millionen Barrel-Schallmauer durchbrochen.

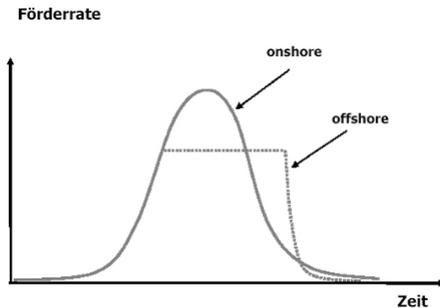
Eines ist angesichts dieser dramatischen Prognosen klar: Unser Energieverbrauch kann kein Weltmodell sein. 12% der Weltbevölkerung verbrauchen 54% der Energie, während 33% der Weltbevölkerung immer noch keinen Zugang zu Strom haben.

Unser Energieverbrauch kann kein Weltmodell sein...

Zudem verursacht die Verbrennung fossiler Energieträger Treibhausgasemissionen und setzt damit eine klare Schranke für einen weiteren ungezügelten Ölkonsum. Die globalen Treibhausgasemissionen steigen seit Jahren kontinuierlich, das Pentagon sieht im Klimawandel sogar eine größere Bedrohung als im Terrorismus. Bis 2025 könne der Golfstrom zum Erliegen kommen und eine neue Eiszeit in der nördlichen Hemisphäre ausbrechen. Dicht besiedelte Küstenstaaten wie Holland oder Bangladesh könnten überflutet werden. Eine Verknappung bei Nahrung, Wasser und Rohstoffen würde letztlich weitere Kriege um Ressourcen auslösen.



Quelle: BP statistical review of world energy 2003



Idealprofil der Erdölförderung
(Hubbert-Glockenkurve)



„Peak Oil“: Das Maximum der Erdölförderung

"Wir schätzen, dass die Weltöl- und Gasproduktion aus bestehenden Feldern mit einer durchschnittlichen Rate von 4-6 Prozent pro Jahr sinkt."

Jon Thompson, Präsident der Exxon-Mobil Explorationsabteilung, 2003.

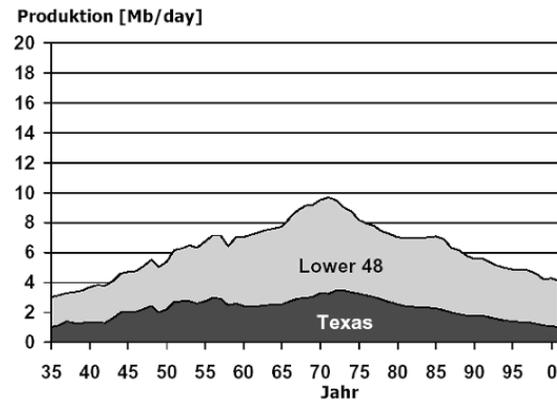
"Die weltweiten Erdölreserven reichen noch für 40 Jahre", heißt es bereits seit vielen Jahren. Diese "statistische Reichweite" wird nach folgender Formel berechnet: Die Reserven werden am Ende des Jahres durch den Weltjahresverbrauch dividiert. 41 Jahre lang reichen demnach laut BP die Ölreserven mit Stand Ende 2003. Diese Betrachtung hat allerdings vier schwerwiegende Fehler. Erstens geht sie davon aus, dass der Weltölverbrauch konstant bleibt und ignoriert damit die jährliche Steigerung um derzeit ca. 2%. Zweitens wird davon ausgegangen, dass die Weltölproduktion über die nächsten 30 Jahre auf heutigem Niveau gehalten bzw. sogar noch kräftig ausgeweitet werden kann. Auch dies ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit eine Fehlannahme. Die Weltölförderung wird irgendwann im Zeitraum 2010 bis 2020 ihr Maximum überschreiten und ab dann kontinuierlich sinken. Drittens sind die Statistiken über die Welterdölreserven, auf denen die Berechnungen der statistischen Reichweite beruhen, stark anzuzweifeln (s. Kapitel Erdölreserven).

Viertens schließlich wird oft fälschlicherweise suggeriert, dass Ölquellen bis auf den letzten Tropfen mit gleichbleibender Förderrate ausgebeutet werden können. Auch das stimmt nicht. Bereits vor 50 Jahren hat der damalige Shell Öl-Geologe M. K. Hubbert beobachtet, dass die Fördermengen von Ölfeldern zuerst stark ansteigen und etwa nach der Hälfte der gesamten Fördermenge wieder kontinuierlich sinken. Idealtypisch folgt die Förderung laut Hubbert einer Glockenkurve, deren Maximum die höchste Produktionsrate und somit den Peak Oil darstellt. Danach fällt die Produktion kontinuierlich um 2 bis 6% pro Jahr. Die entscheidende Frage ist also nicht, wann der letzte Tropfen Öl gefördert wird, sondern wann die Weltölförderung den Zenit erreicht und ein Produktionsrückgang einsetzt.

Die Hubbert-Theorie lässt sich sowohl auf einzelne Ölfelder als auch auf die Erdölproduktion von Staaten bzw. den Verlauf der Weltölproduktion anwenden. Hubbert prophezeite den USA (ohne Alaska) schon in den 50er Jahren eine Produktionsspitze für 1970 und danach einen deutlichen Rückgang. Seine Voraussagen trafen exakt zu.

Heute haben zahlreiche Erdölländer ihr Fördermaximum bereits überschritten. Die Nordseeproduktion erreichte ihren Peak beispielsweise im Jahr 2000. Großbritannien, Ecuador, China, Malaysia oder das OPEC-Land Indonesien haben Peak Oil ebenfalls überschritten.

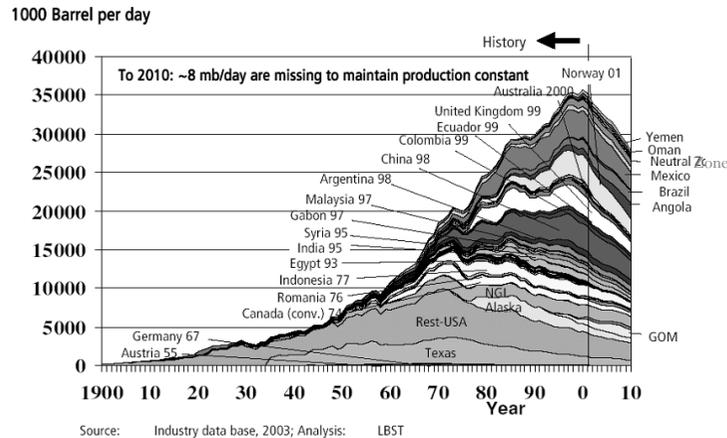
Peak Oil bedeutet nicht, dass das Öl ausgeht. Peak Oil bedeutet, dass das Wachstum der Ölförderung zu Ende ist. Und Peak Oil bedeutet, dass Erdöl ein knappes und teures Gut wird, wenn die Förderung ihren Höhepunkt überschritten hat. Selbst die Erdölindustrie zweifelt mittlerweile nicht mehr daran, dass Peak Oil kommen wird. Lediglich über den Zeitpunkt herrscht Uneinigkeit.



Quelle: Texas Railroad Commission

Ölproduktion der USA 1935 bis 2001

Ölförderung ohne Russland und OPEC



Wann kommt die Erdölkrise?

Zentraler Streitpunkt der Debatte ist die Frage, wann das Maximum der Weltölförderung erreicht wird. Während die oft als PessimistInnen bezeichneten Experten wie der Geologe Colin J. Campbell den Peak bereits in diesem Jahrzehnt erwarten, sehen die OptimistInnen, wie beispielsweise der BP-Chefökonom Peter Davies bis 2030 keine Engpässe. Davies ist überzeugt, dass Angebot und Nachfrage den Ölmarkt regeln und die weltweite Erschöpfung der Ölvorkommen durch technologische Fortschritte immer weiter in die Zukunft geschoben werden können.

Campbell hingegen argumentiert, dass man heute sehr gut weiß, wie und wo Öl entstanden ist und große Überraschungen wie das Entdecken neuer, riesiger Ölfelder nicht mehr eintreten würden. 90% der Erdölvorkommen seien bereits gefunden. Campbell, der jahrzehntelang in leitender Position bei großen Ölfirmen tätig war, geht davon aus, dass der Gipfel der Förderkurve schon erreicht ist. Durch die Förderung von unkonventionellem Erdöl werde das globale Maximum der Ölförderung nur bis ca. 2010 hinausgeschoben.

Wie lange kann die Welterdölversorgung wirklich noch aufrecht erhalten werden? Eine Studie des Schweizer Bundesamts für Energie kommt zu dem Schluss, dass zwi-

schen den PessimistInnen und OptimistInnen mittlerweile eine Annäherung stattgefunden hat. Ein Mittelfeld von ExpertInnen, darunter auch einige Erdölmultis rechnen mit dem Erreichen des Fördermaximums zwischen 2015 und 2020.

Die Folgen der Krise

"Grundsätzlich halte ich es für illusionär zu glauben, dass Erdöl und Benzin jemals wieder richtig billig sein werden"

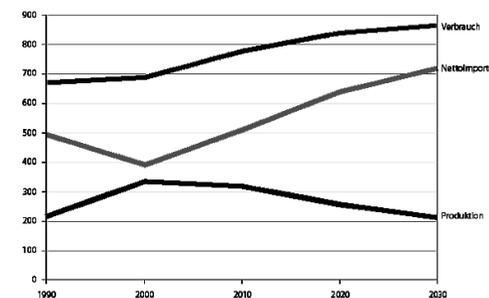
Gernot Klepper, Ökonom am Kieler Institut für Weltwirtschaft, Berlin online, 22.5.2004

Die Folgen der Erdölkrise können dramatisch sein. Teures Erdöl lässt die Treibstoffpreise steigen und hat negative Auswirkungen auf die Weltwirtschaft. EnergieexpertInnen rechnen mit bis zu einer Verdreifachung der Ölpreise innerhalb der kommenden zehn Jahre. Dass PolitikerInnen die OPEC um höhere Förderraten anflehen, zeigt die ökonomische Verwundbarkeit und die Hilflosigkeit der westlichen Regierungen. Die Industrienationen haben aus den beiden Ölschocks in den 70er Jahren nichts gelernt. Effizienzpotentiale wurden nicht nachhaltig genutzt, die Abhängigkeit vom Öl ist seit damals sogar noch größer geworden. Die EU-Kommission prognostiziert ein Anwachsen der EU-Ölabhängigkeit auf 90% bis 2020, sofern vor allem im Verkehrsbereich keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Auch die fehlende politische Stabilität und Terror im Nahen Osten verunsichern den Erdölmarkt immer stärker. Anschläge auf die strategischen Öl-Pipelines haben den Öllexport des Irak im Juni 2004 völlig zum Stillstand gebracht. Auch Saudi-Arabien wird zur Zielscheibe dieser neuen Form des ökonomischen Terrorismus. Im Mai 2004 verübten mutmaßliche El-Kaida-ExtremistInnen einen Anschlag im saudischen Chobar, wo viele internationale Ölgesellschaften mit Büros vertreten sind. Die TerroristInnen haben die Ölindustrie zum Angriffsziel erklärt, um allen voran die USA zu treffen. Nach dem Anschlag in Saudi-Arabien sind die Ölpreise um fast zwei Dollar pro Fass gestiegen. Die Kosten zur militärischen Sicherung der Ölversorgung explodieren.

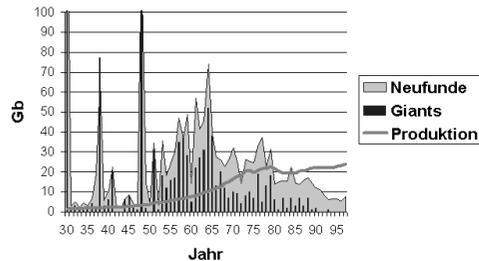
EU-30: Steigende Importabhängigkeit bei Erdöl

EU-30: Erdöl (in Mio. t RÖE)



Quelle: EU-Grünbuch- Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungsicherheit, 2001

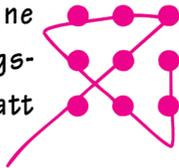
Entwicklung der Neuentdeckung von Ölfeldern



Quelle: The world oil Supply 1930-2050, Petroconsultants



die grüne
bildungs-
werkstatt



Seite 14

Erdölreserven: Wie viel schwarzes Gold gibt es noch?

Achtzig Prozent der heutigen Erdölproduktion müssen laut Angaben des Ölriesen Exxon-Mobil bis 2015 aus neuen Ölfeldern kommen, um den steigenden Bedarf zu decken. Doch wie viel schwarzes Gold ist noch vorhanden? Die weltweit insgesamt verfügbare - also inklusive der bereits verbrauchten - Menge an konventionellem Erdöl wird auf ca. 2000 Gb geschätzt. Die Gesamtmenge des bisher weltweit geförderten Öls beträgt ca. 950 Gb. Daraus ergeben sich ca. 1050 Gb an verbleibenden konventionellen Reserven. Diese Schätzung liegt wahrscheinlich nahe an der Realität, trotzdem gibt es große Unterschiede bei den Angaben. So kommt eine Berechnung der US-Behörde USGS zu dem Schluss, dass die Reserven bei 2335 Gb liegen. Colin Campbell hingegen bewertet die weltweiten Reserven mit nur 880 Gb.

Fast alle öffentlichen Statistiken beruhen auf Angaben der zwei prominenten Fachjournale *Oil and Gas Journal* und *World Oil*. Diese erheben jährlich per Umfrage die aktuellen Reservedaten bei Ölfirmen und Regierungen. Die Daten werden ungeprüft und unkommentiert veröffentlicht. Alle weiteren Statistiken übernehmen diese Zahlen. An deren Richtigkeit darf gezweifelt werden. Insbesondere OPEC-Länder geben Reserven offiziell höher an, um mehr exportieren zu können. Staaten und Ölfirmen melden konstante Reserven, ohne diese durch Neufunde zu belegen. Jüngstes

Beispiel ist der Ölriese Shell, der Anfang 2004 seine Reserven um 20 Prozent nach unten korrigieren musste.

Auf Entdeckung neuer großer Ölfelder darf nicht mehr gehofft werden. Zwar werden jährlich neue Ölfunde gemeldet, allerdings werden diese immer unergiebig. Während in den 60er Jahren noch neue Ölfelder im Ausmaß von ca. 40 Gb/Jahr gefunden wurden, lag der Wert 2002 nur mehr bei 8,8 Gb.

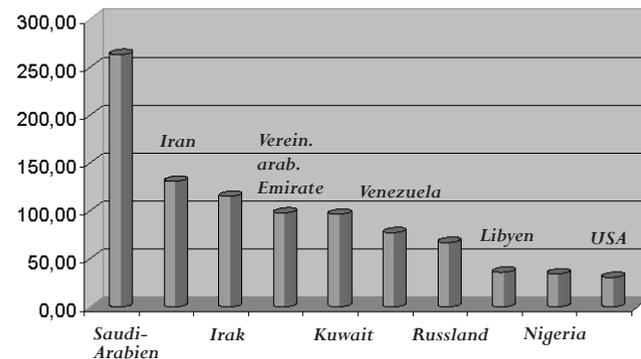
Aktuelle Jubelmeldungen über große neue Ölfunde müssen vor diesem Hintergrund richtig eingeordnet werden. Im Mai 2004 hat die chinesische Regierung die Entdeckung des größten Erdölvorkommens seit 10 Jahren verkündet. 400 Millionen Tonnen Rohöl wurden in der Provinz Gansu entdeckt. Beim derzeitigen Verbrauch kann das Ölfeld den Bedarf Chinas aber nur eineinhalb Jahre lang abdecken. Und ob Saudi-Arabien bei Bedarf einfach den Ölhahn aufdrehen und im Alleingang den Ölpreis stabilisieren kann, ist zu bezweifeln. Derzeit machen 5 lange dienende Ölfelder 90% des Saudischen Öls aus. Bei allen wird bereits Wasser eingepresst, um den Förderdruck aufrecht zu erhalten.

Welches Potential hat unkonventionelles Öl? Tatsächlich liegen in Kanada, Venezuela, Alaska und vor den Küsten Afrikas und Südamerikas große Ölressourcen. Allein das westkanadische Teersand-Vorkommen wird auf 2500 Gb Öl geschätzt, das ist mehr als das gesamte Vorkommen an kon-

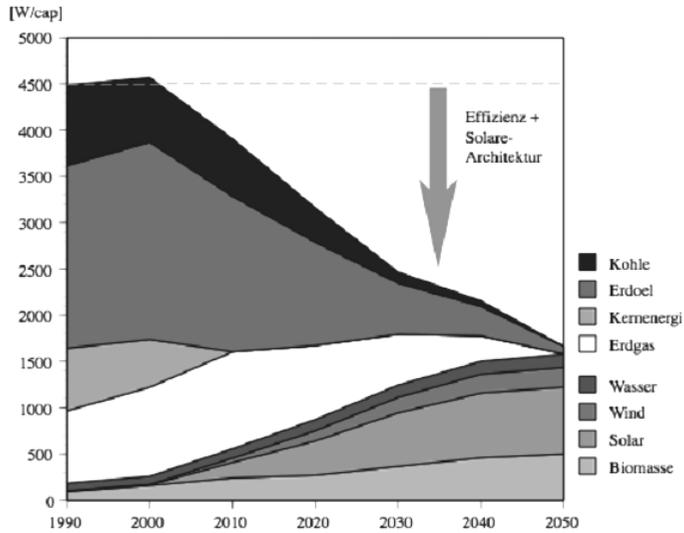
ventionellem Öl weltweit. Doch die Erschließung schreitet nur langsam voran, ist teuer und verursacht große Umweltprobleme. Um an den Teersand zu kommen, schürfen haushohe Bagger den Ölsand bis zu einer Tiefe von 70 Metern. Weite Landstriche wurden in den vergangenen Jahren komplett zerstört. Auch die Tiefseeöl-Vorkommen werden als begrenzt eingeschätzt.

Die 10 größten Erdölländer
(Reserven in Milliarden Barrel)

Quelle: BP, 2004

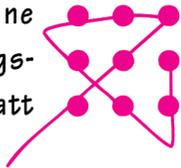


Nachhaltiges Energieszenario für EU-15



Quelle: Harry Lehmann, ISUSI, Institute für Sustainable Solutions and Innovations, 2004

die grüne
bildungs-
werkstatt



Seite 16

Alternativen Erdgas, Kohle und Atom?

Inwieweit können andere Energieträger Erdöl ersetzen? Auch Erdgas wird bereits seit Jahrzehnten in großem Maßstab gefördert. Ob Russland oder der Mittlere Osten in der Lage sind, den steigenden Gasbedarf längerfristig zu decken, muss bezweifelt werden. Laut Untersuchungen der renommierten US-Investmentbank Simmons & Company ist die Produktion bei zwei Drittel der weltweiten Gasvorkommen bereits rückläufig. Auch die Gasförderung folgt einer Glockenkurve. Bei entsprechendem Ausbau von Pipelines kann die Weltgasproduktion in den kommenden Jahren zwar noch kräftig ausgeweitet werden. Je mehr aber Gas als Ersatz für Erdöl eingesetzt wird, desto schneller gehen auch die Gasreserven zu Ende.

Immer noch sind die weltweiten Kohlevorräte größer als die anderer fossiler Energieträger und reichen bei heutigem Verbrauch noch mindestens 200 Jahre. Der Schwachpunkt der Kohle liegt in einem anderen Punkt. Kohle verursacht beim Verbrennen vier mal so viel Treibhausgasemissionen wie Erdgas. Würde die Energieversorgung auf Kohle umgestellt, hätte das verheerende Auswirkungen auf das Weltklima.

Abgesehen von den inakzeptablen Risiken - Gefahr von Terroranschlägen und Unfällen, ungelöstes Atommüllproblem - ist auch die Atomkraft auf Grund begrenzter Uranvorkommen keine Alternative. Der heutige

Kraftwerkspark (440 AKW) kann mit den bekannten Uranvorkommen noch ca. 80 Jahre betrieben werden. Würde der Atomenergieanteil in dem Maße gesteigert, wie die Erdölreserven schwinden, wären auch die Uranvorkommen in 20 Jahren erschöpft.

Was bleibt ist der Einstieg ins Solarzeitalter.

Vom Ölzeitalter in die solare Zukunft

Peak Oil kann dramatische Folgen haben, aber auch eine große Chance sein. Die Lösung der Krise liegt in erneuerbaren Energieträgern und Energiesparpotentialen. Bereits heute stehen erprobte Technologien bereit, um den Energiebedarf umweltschonend zu decken. Aus Biomasse, Windenergie, Sonnenenergie (Photovoltaik und Solarthermie), Geothermie und Kleinwasserkraft können Strom, Wärme und Treibstoffe nachhaltig und kostengünstig erzeugt werden. Und das für Jahrmillionen. Zahlreiche Studien zeigen, dass es technisch möglich ist, den Weltenergiebedarf in diesem Jahrhundert zu 100 Prozent aus Erneuerbaren Energiequellen zu decken. Insbesondere Solar- und Windenergie können in den kommenden Jahrzehnten schnell - um einen Faktor Zehn pro Dekade - ausgebaut werden. Bei Biomasse gibt es riesige Potentiale zur Wärme- und Treibstoffherzeugung. Über 40% des Spritbedarfs der EU-25 könnten mit heutiger Technologie in Form alternativer Treibstoffe aus Biomasse (Holz, Pflanzen) gewonnen werden. Biogas, Biodiesel, Pflanzenöle

oder Wasserstoff können Autos in Zukunft umweltschonend und ohne Erdöl antreiben.

Die Welt braucht eine Energieeffizienzrevolution. Unser heutiger Lebensstandard ist auch mit der Hälfte des Energieverbrauchs machbar. Bis 2030 könnte der Energiebedarf der EU-25 um 25%, bis 2050 um 50% reduziert werden. Die Effizienzmaßnahmen müssen auf allen Ebenen ansetzen: Senkung des Wärmeverbrauchs in Gebäuden durch bessere Dämmung und Passivhaustechnik, weniger Spritverbrauch bei PKW und anderen Verkehrsmitteln, Senkung des Stromverbrauchs von Klimaanlage durch Solares Kühlen, stromsparende Elektrogeräte, effiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Energiesparmaßnahmen der VerbraucherInnen.

Der Umstieg ins Solarzeitalter ist auch Wirtschafts- und Jobmotor. Eine EU-Studie zeigt, dass eine Verdopplung des Anteils der Erneuerbaren in der EU ca. 900.000 Arbeitsplätze schaffen würde. In Österreich könnten 62.000 Jobs entstehen.



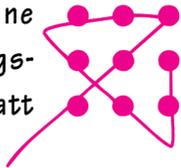
Vorreiterland Österreich?

Österreich hat gute Bedingungen, um seine Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger umzustellen. Bereits heute beträgt der Anteil der Erneuerbaren am Gesamtenergieverbrauch 23%. Leider ist vor allem im Strombereich in den letzten Jahren eine negative Tendenz zu beobachten. Der Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung ist laut einem Bericht der EU-Kommission von 70% (1997) auf 68% (2002) gesunken. Hauptgrund dafür ist der stark wachsende Stromverbrauch, der mit 3,6% im Jahr 2003 ein absolutes Rekordhoch erreichte. Auch aus Klimaschutzgründen ist ein rascher Ausbau der Erneuerbaren ein Gebot der Stunde. Denn Österreich zählt mittlerweile zu den EU-Schlusslichtern beim Klimaschutz.

Welche Potentiale für eine Energiewende und die Verringerung der Abhängigkeit von teuren Ölimporten gibt es in Österreich? Kurzfristig kann Öl vor allem im Wärmemarkt durch Biomasse ersetzt werden. Vor allem in der vermehrten Nutzung von Stroh und Waldhackgut liegen große

Potentiale. Im Strombereich muss der erfolgreiche Ausbau von Ökostromanlagen weiter vorangetrieben werden. Mit

die grüne
bildungs-
werkstatt



Seite 18

dem Ökostromgesetz wurde ein erfolgreiches System geschaffen. Auch viele andere europäische Staaten setzen mittlerweile auf vergleichbare Erfolgsmodelle. Im Verkehrsbereich braucht es neben alternativen Treibstoffen ein Überdenken des Transitstraßenausbaus, eine Überarbeitung des Generalverkehrsplans und den Ausbau des öffentlichen Personenverkehrs. Der fortschreitenden räumlichen Zersiedelung, welche die Autoabhängigkeit fördert, muss Einhalt geboten, die Nahversorgung aufgewertet werden. Der Radverkehr muss gerade im städtischen Raum Priorität genießen.

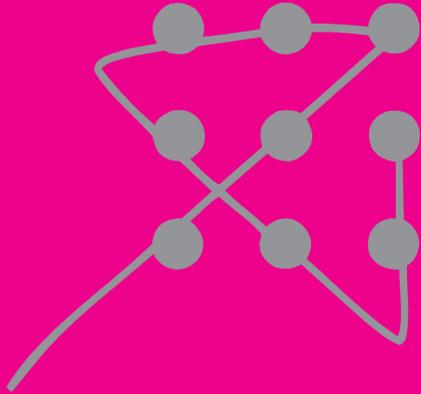
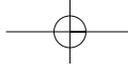
Erklärtes Ziel Österreichs muss die hundertprozentige Energieversorgung aus Erneuerbaren Energiequellen sein. Bis 2050 sollen Strom, Wärme und Treibstoffe ausschließlich aus umweltfreundlichen Quellen gedeckt werden. Der steigende Strom- und Energiebedarf soll durch einen gezielten Energieeffizienzplan bis 2010 stabilisiert und bis 2020 um 25% reduziert werden. Bis 2010 sollte der Ökostromanteil auf mindestens 8% gesteigert werden. Zahlreiche österreichische Unternehmen zählen bereits heute zur Weltspitze bei umweltfreundlichen Energietechnologien. Der Ausbau der Ökoenergiewirtschaft eröffnet riesige Exportchancen. Nicht zuletzt kann eine Ökosoziale Steuerreform zehntausende neue Arbeitsplätze schaffen und der Energiewende den nötigen Elan geben. Es braucht Staaten und Regierungen, die Bewegung in die

Energiewende bringen. Österreich könnte ganz vorne dabei sein. Am solaren, erneuerbaren Energiezeitalter führt letztlich kein Weg vorbei. Wer rechtzeitig einsteigt, wird auf der Gewinnerseite sein. Wer stur auf dem fossil-nuklearen Weg weitergeht, wird verlieren. Wir wollen, dass Österreich gewinnt.



Quellenangaben

- * BP, Statistical Review of World Energy, 2004
- * Bundesamt für Energie, Versorgung mit fossilen Treib- und Brennstoffen, Bern, November 2003
- * Campbell et al, Ölwechsel!, Hrsg.: Global Challenges Network, dtv, München, 2002
- * ECOTEC Research & Consultings Ltd. im Auftrag der EU-Kommission, DG TREN, Die Auswirkungen erneuerbarer Energieträger auf den Arbeitsmarkt und das Wirtschaftswachstum, 1999
- * Energieverwertungsagentur, Energieverbrauch 2030: Fehlen der Welt die Strategien?, Wien, 2004
- * EU-Kommission, The share of renewable energy in the EU, Communication, May 2004
- EU-Kommission, Grünbuch - Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit, 2001
- * Kaltschmitt Martin, Institut für Energetik und Umwelt, Alternative Biofuels in Europe and Germany, Vortrag bei Third International Workshop on Oil and Gas Depletion, Berlin, Mai 2004
- * National Geographic, Deutschland, Juni 2004
- * Schindler Jörg, L-B-Systemtechnik, Ölwechsel - Wann geht das "billige" Öl zu Ende?, Vortrag, Dornbirn - Energieinstitut Vorarlberg, Mai 2004
- * Schulz-Baldes Meinhard, Generalsekretär WBGU, Berlin, Energiewende zur Nachhaltigkeit, Vortrag, Internationale Klimatagung Wien, Mai 2004
- * Schwartz Peter, Randall Doug, An Abrupt Climate Change Scenario and its Implications for United States National Security, Pentagon, October 2003
- * Simmons Matthew R., SIMMONS & COMPANY, A Case Study on Peak Energy, ASPO 2004 Conference, Berlin, Germany, May 25, 2004
- * Simmons Matthew R., SIMMONS & COMPANY, A Global Overview Of The Oil And Gas Industry, IP Week 2004 London, England, February 2004



Die neue Erdölkrise Facts zu Peak Oil

**Vom Ende des Erdölzeitalters
und dem Weg in die solare Zukunft**

Impressum:

**Medieninhaberin, Verlegerin:
Grüne Bildungswerkstatt**

Neubaugasse 8, 1070 Wien

Tel.: ++43 1 52 69 111

Fax: ++43 1 52 69 115

E-Mail: buero@gbw.at

www.gbw.at

Gestaltung: Gerhard Ladstätter

Druck: REMA-Print, 1160 Wien

Erscheinungsort: Wien

Verlagspostamt: 1070 Wien

Autor: **Oliver Korschil**
Mitarbeit: **Georg Günsberg**

Kontaktperson im Nationalrat:
Eva Glawischnig

Umweltsprecherin der Grünen
E-Mail: eva.glawischnig@gruene.at

Kontaktpersonen in den Bundesländern:

Burgenland: LT Abg. Grete Krojer, grete.krojer@gruene.at

Kärnten: LT Abg. Rolf Holub, rolf.holub@gruene.at

Niederösterreich: LT Abg. Madeleine Petrovic, madeleine.petrovic@gruene.at

Oberösterreich: Landesrat Rudi Anschöber, rudolf.anschober@ooe.gv.at,

Salzburg: LT Abg. Heidi Reiter, heidi.reiter@salzburg.gv.at

Steiermark: LT Abg. Peter Hagenauer, peter.hagenauer@stmk.gv.at,

Tirol: LT Abg. Georg Willi, georg.willi@gruene.at

Vorarlberg: LT Abg. Johannes Rauch, johannes.rauch@gruene.at

Wien: LT Abg. Christoph Chorherr, christoph.chorherr@gruene.at

Weitere Infos zu Peak Oil und zur Grünen Energiewende finden Sie im Internet:

www.energiekrise.de, www.peakoil.net,
www.wolfatthedoor.org.uk

www.odac-info.org, www.asponews.org,
[www.eva.or.at\(de\)/](http://www.eva.or.at(de)/)

www.bp.com, www.simmonsco-intl.com

www.iea.org, www.europa.eu.int./comm/energy/index_de.html

www.wbgu.de, www.gruene.at

