

Droht der nächste Ölschock?

**Das Zeitalter des billigen Öls
ist vorbei!**

Christoph Chorherr

Die Energieversorgung von morgen baut auf falschen Annahmen von gestern auf

- In den letzten 25 Jahren war die Energiebereitstellung kein zentrales politisches Thema; die gesicherte Produktion von Energie ließ – abgesehen von umweltpolitischen Überlegungen – die Energiediskussion ruhen.
- Mittlerweile erreichte die Energieproduktion im Jahr 2003 einen Höhepunkt:
 - Die Nachfrage nach Öl erreichte mit 80 Millionen b/d, Erdgas 45 Millionen b/d Rekordwerte
 - Warum ist der Ölpreis deutlich höher als vor paar Jahren prognostiziert?

Die globale Wirtschaft baute auf einer alten Grundannahme auf:

- Die Nachfrage wird stagnieren bzw. sogar sinken
- Die Öllieferungen steigen
- Die Produktionskosten Preise sinken bzw. bleiben gering
- **-> Diese Annahmen dürften weitgehend falsch sein!**

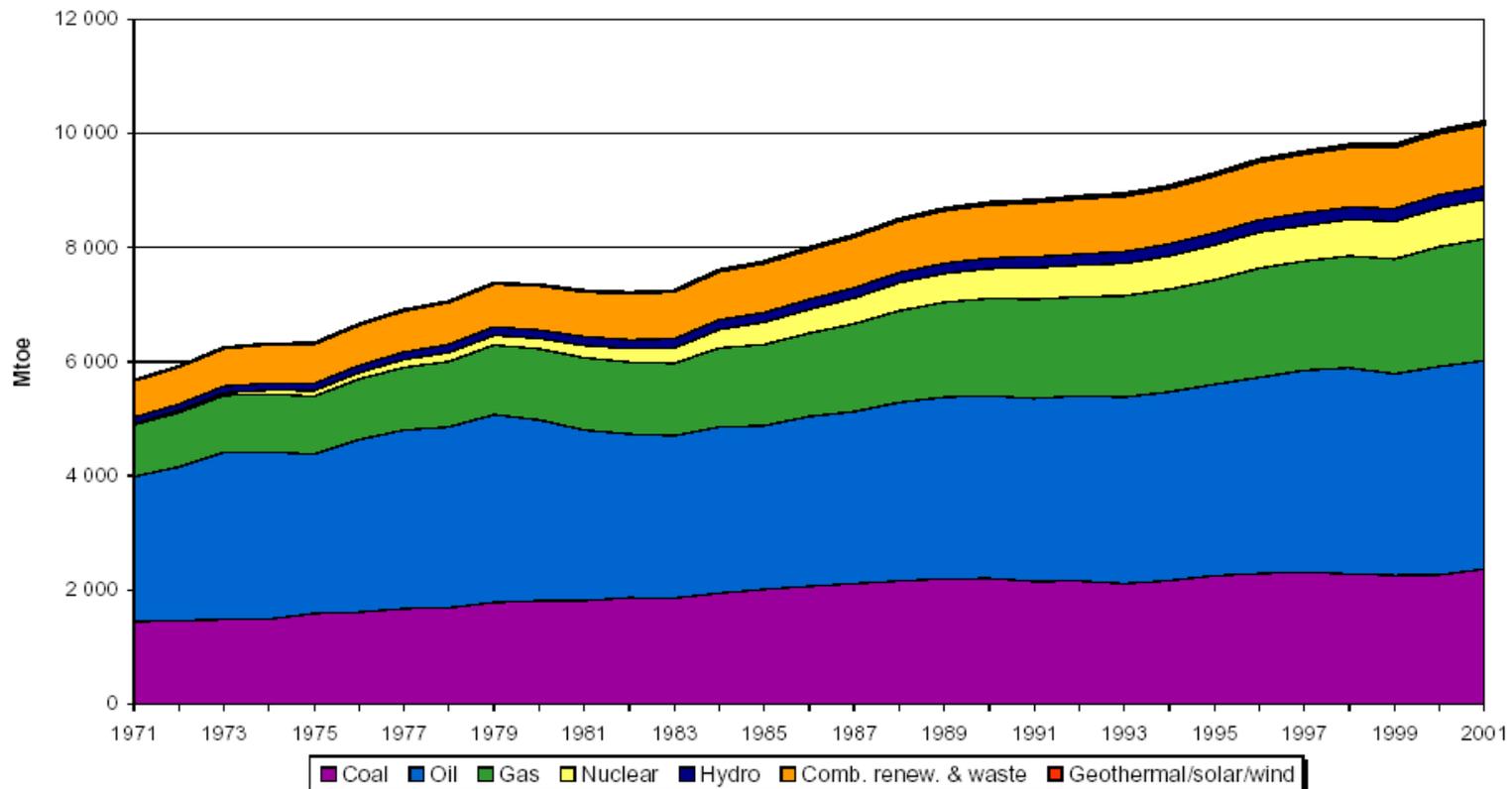
Entwicklung der weltweiten Energieproduktion

IEA Energy Statistics

Statistics on the Web: <http://www.iea.org/statist/index.htm>

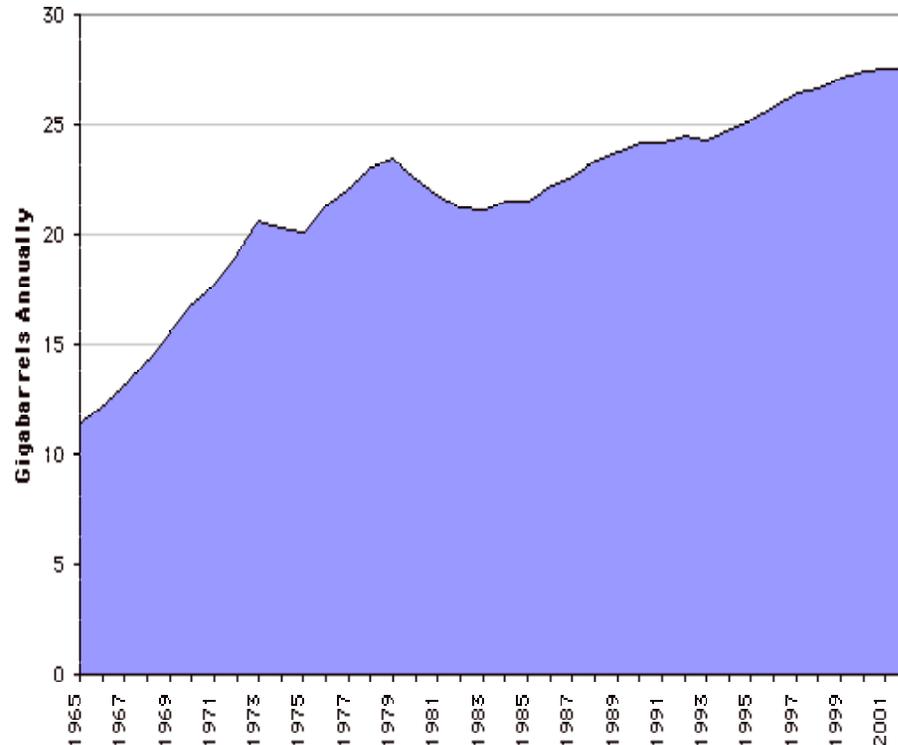
Evolution of Total Production of Energy from 1971 to 2001

World



For more detailed data, please consult our on-line data service at <http://data.iea.org>.

Weltweiter Ölverbrauch 1965-2001



Quelle: BP, Graphik: <http://www.wolfatthedoor.org.uk>

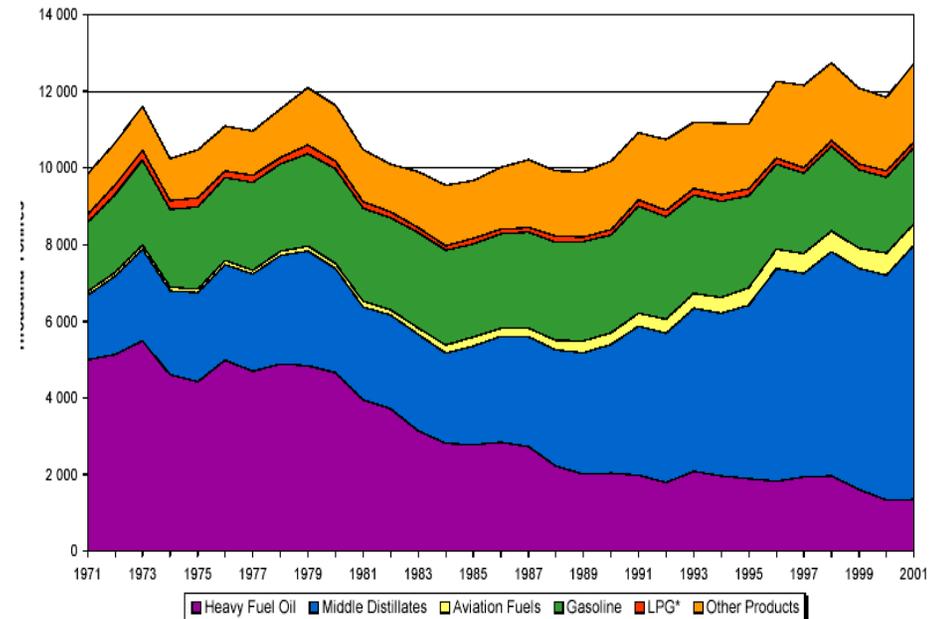
Ölverbrauch Österreich

IEA Energy Statistics

Statistics on the Web: <http://www.iea.org/statist/index.htm>

Evolution of Oil Products Consumption from 1971 to 2001

Austria



* Includes LPG, NGL, ethane and naphtha.

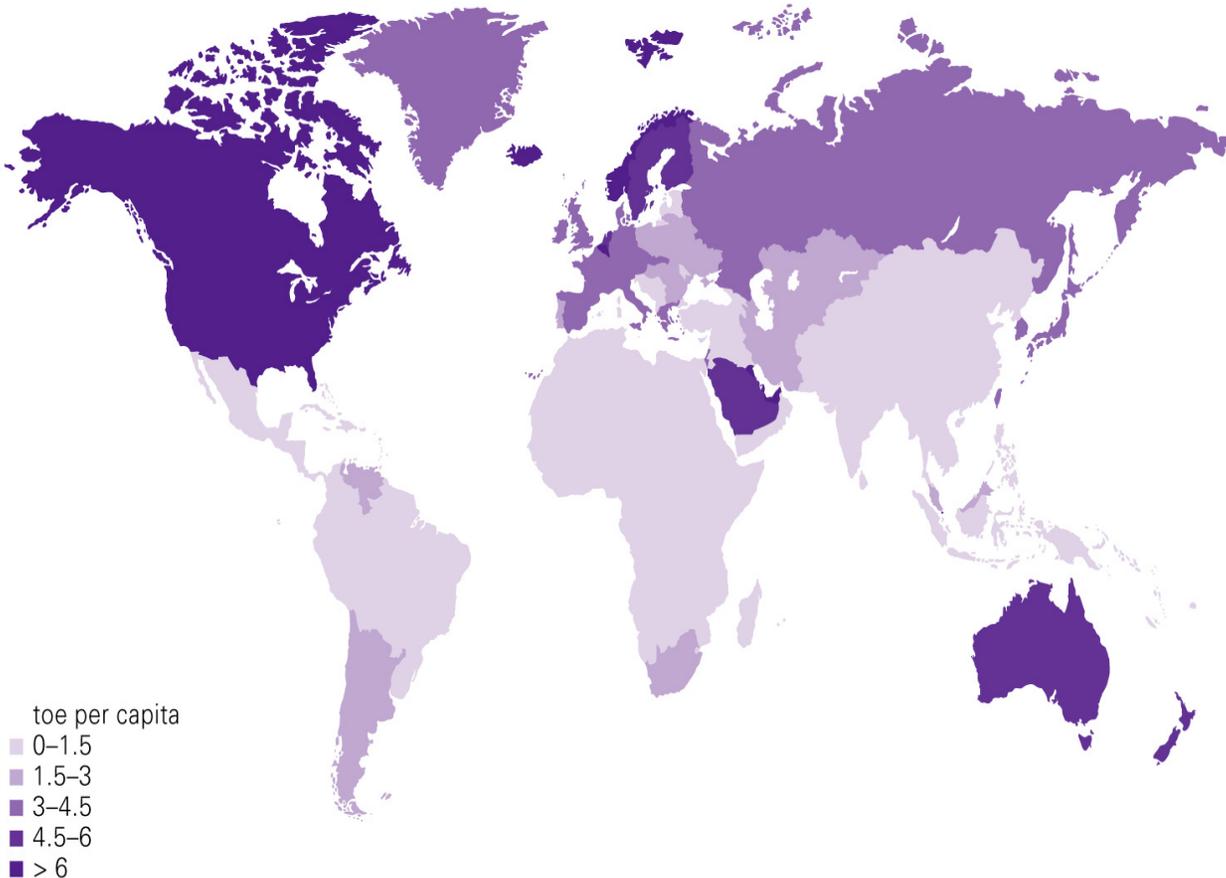
For more detailed data, please consult our on-line data service at <http://data.iea.org>.

Quelle: Internationale Energie Agentur

Unser Energieverbrauch kann kein Weltmodell sein!

Primary energy consumption per capita

Tonnes oil equivalent



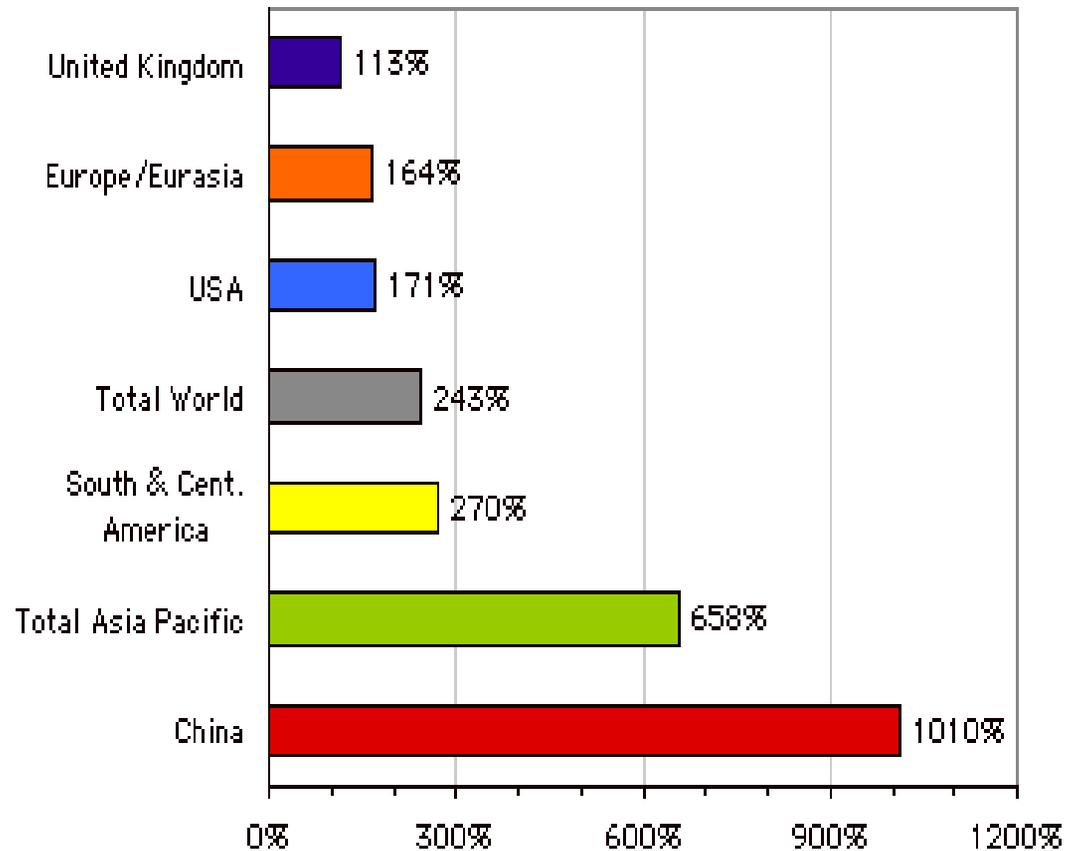
BP statistical review of world energy 2003

Der Anstieg des Energieverbrauchs ist enorm, obwohl:

- 12% der Weltbevölkerung 54% der Energie verbrauchen
- 33% der Weltbevölkerung immer noch keinen Zugang zu modernen Energiequellen hat
- Die 12% sind wir, die reiche industrialisierte Welt.

Auch innerhalb der 12% reichen Energieverbraucher gibt es markante Unterschiede, so ist der Energieverbrauch eines Amerikaners deutlich höher als eines Europäers.

... aber China, Indien & Co holen auf



Verbrauchsentwicklung im Ländervergleich 1965-2002

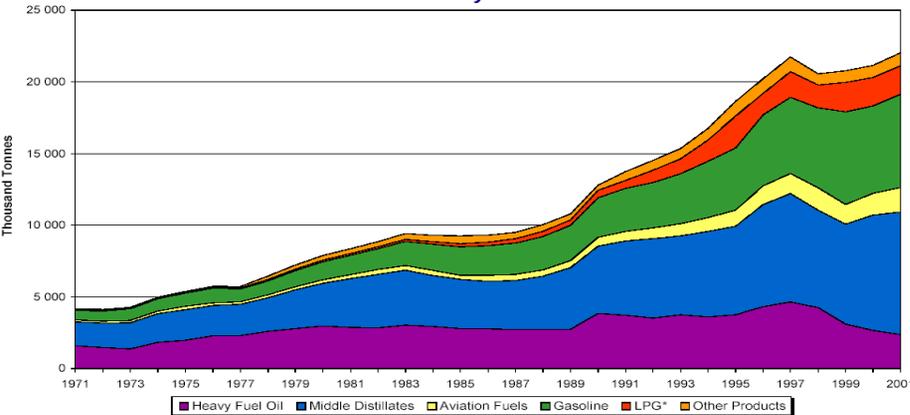
Quelle: LS

Ölverbrauch in bevölkerungsreichen Ländern wächst dramatisch

IEA Energy Statistics

Statistics on the Web: <http://www.iea.org/statist/index.htm>

Evolution of Oil Products Consumption from 1971 to 2001

Malaysia

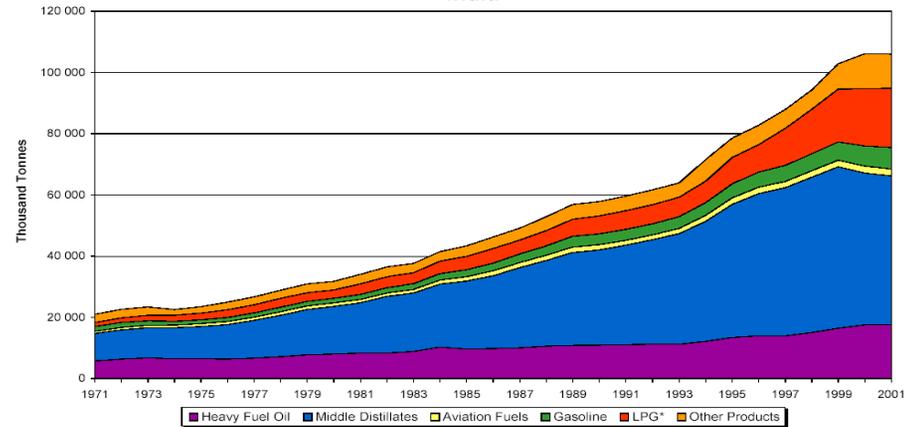
* Includes LPG, NGL, ethane and naphtha.

For more detailed data, please consult our on-line data service at <http://data.iea.org>.

IEA Energy Statistics

Statistics on the Web: <http://www.iea.org/statist/index.htm>

Evolution of Oil Products Consumption from 1971 to 2001

India

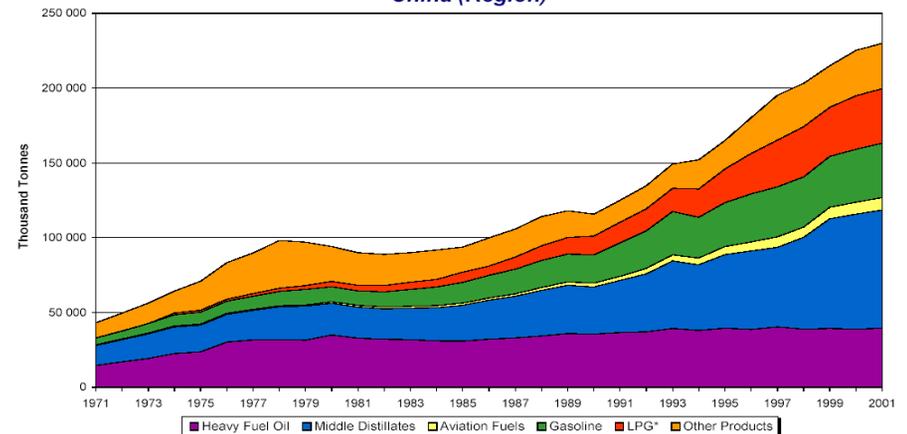
* Includes LPG, NGL, ethane and naphtha.

For more detailed data, please consult our on-line data service at <http://data.iea.org>.

IEA Energy Statistics

Statistics on the Web: <http://www.iea.org/statist/index.htm>

Evolution of Oil Products Consumption from 1971 to 2001

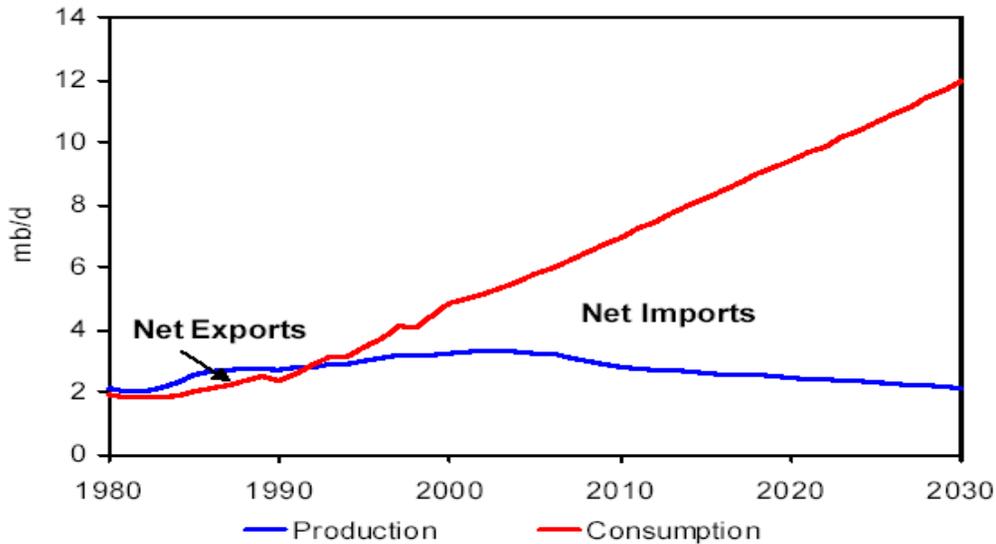
China (Region)

* Includes LPG, NGL, ethane and naphtha.

For more detailed data, please consult our on-line data service at <http://data.iea.org>.

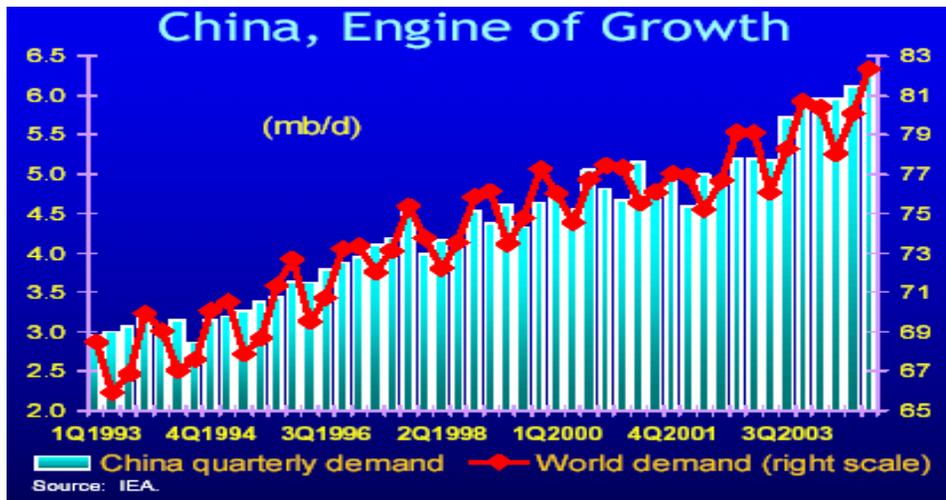
- Bevölkerungsreiche Länder „holen auf“
- Und ihr Energieverbrauch wird weiter wachsen.
- Obwohl deren Verbrauch/Kopf noch immer ein Bruchteil „des unseren“ ist.
- Allein in Indien und China leben über 2 Mrd. Menschen.

Vom Exporteur zum Importeur: China



Seit 1993 übersteigt der Verbrauch die Eigenförderung, sodass mit steigender Tendenz Öl importiert werden muss. Mittlerweile ist China zum 2 größten Importeur nach den USA geworden.

Quelle: IEA; World Energy Outlook 2002



Chinas wachsende Nachfrage nach Öl ist der Motor für weltweit steigende Nachfrage.

Quelle: IEA

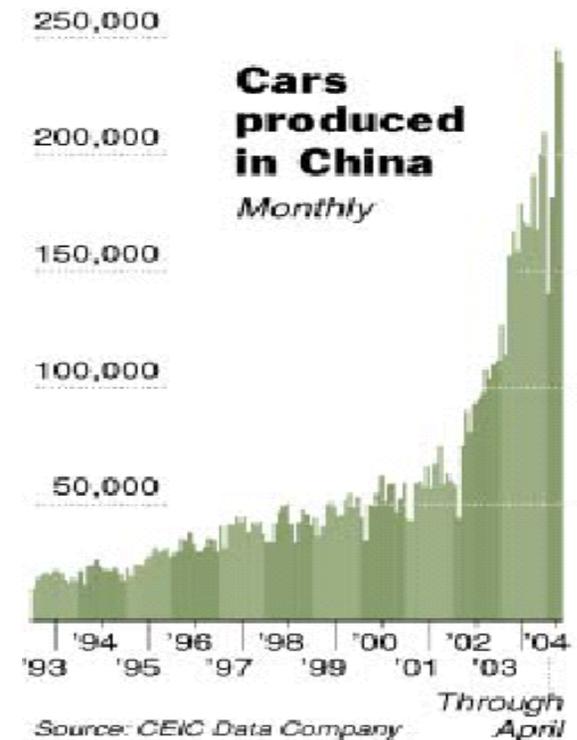
China's Car Ownership

(Thousands)

1993	700
2001	1,800
2002	3,300
2003	4,500
2004	7,000+

SIMMONS & COMPANY
INTERNATIONAL

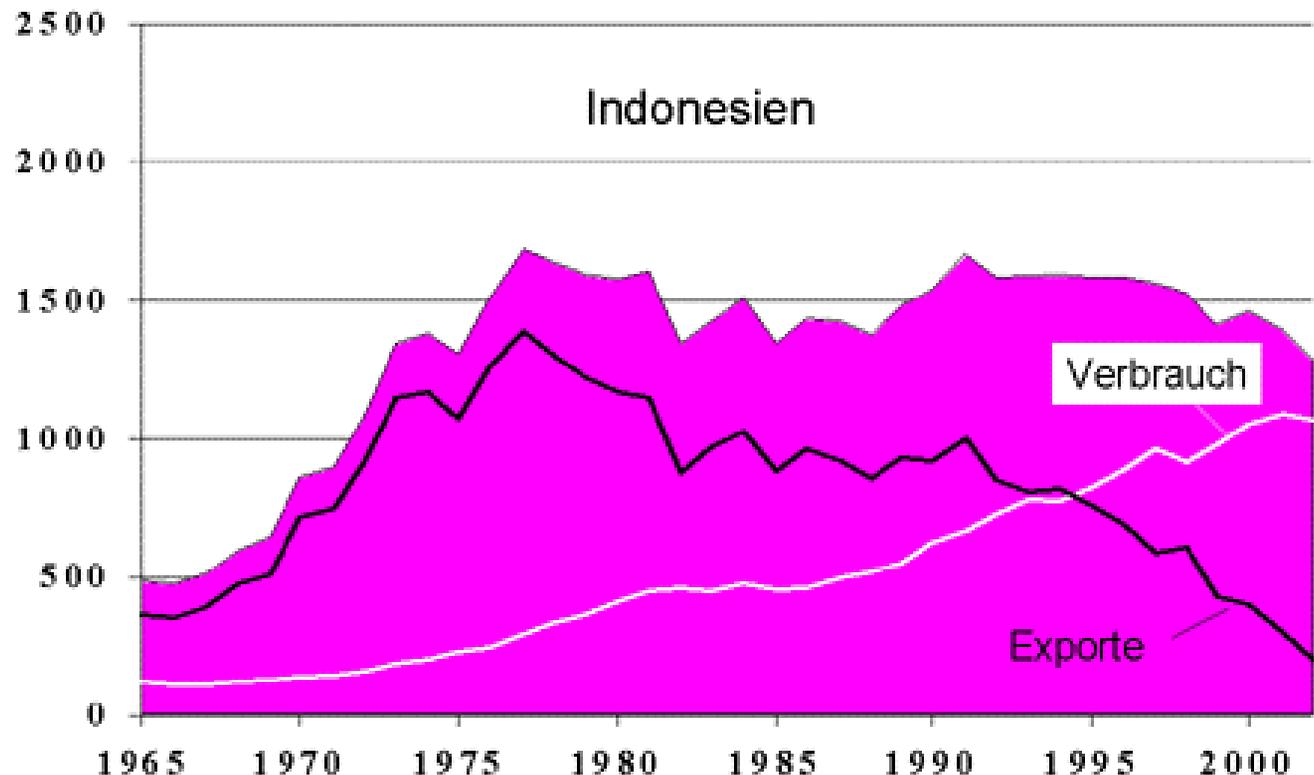
China's Zuwächse in Absatz und Produktion von Autos



Vom Exporteur zum Importeur: OPEC Land Indonesien

1000 Barrel Förderung - Eigenverbrauch - Exporte

Die Ölförderung Indonesiens. Seit über 10 Jahren nimmt die indonesische Ölförderung deutlich ab. Gleichzeitig ist aber der Verbrauch im Lande weiter angestiegen.



Quelle: BP 2003; Analyse: LBST

Warum die Nachfrage derzeit nicht zurückgeht



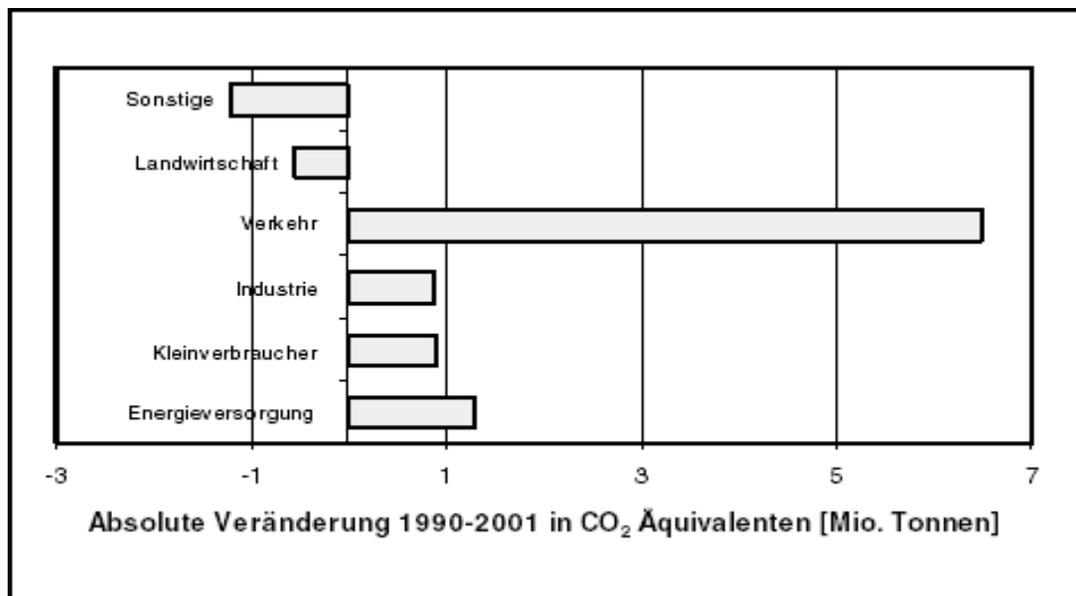
- **Stark wachsende, große Wirtschaften wie China und Indien holen auf. China hat den Verbrauch in 7 Jahren verdoppelt und ist mittlerweile 2. größter Ölverbraucher.**
- **Dramatische Verkehrszunahme auch in den Industrieländern**
- **Stromverbrauch steigt weiter**
- **Energiesparprogramm und Energieeffizienz werden noch nicht ausreichend implementiert – Kyoto ist in weiter Ferne.**
- **Trotz effizienter Technologien, entscheiden sich die KonsumentInnen für immer größere KFZ mit hohem Verbrauch (z.B. SUV)**

Tab. 3.4-1: Entwicklung des Inlandsstromverbrauches (ohne Pumpspeicherkraftwerke) in den Jahren 1990 bis 2002 in GWh (E-CONTROL, 2003).

Jahr	GWh
1990	48.529
1995	52.606
1999	56.985
2000	58.512
2001	59.897
2002	60.894

Aktuelle Daten aus dem Umweltkontrollbericht 2004:

Enormer Anstieg der österreichischen Inlandsstromverbrauchs



Verkehr hat mit Abstandgrößte Zuwachsraten bei den CO₂ Emissionen

Auch in Österreich liegen SUV und andere leistungsstarke KFZ im Trend

Neuzulassungen
PKW/ Kombi KW
Klassen in
Österreich:

1993 – 2003

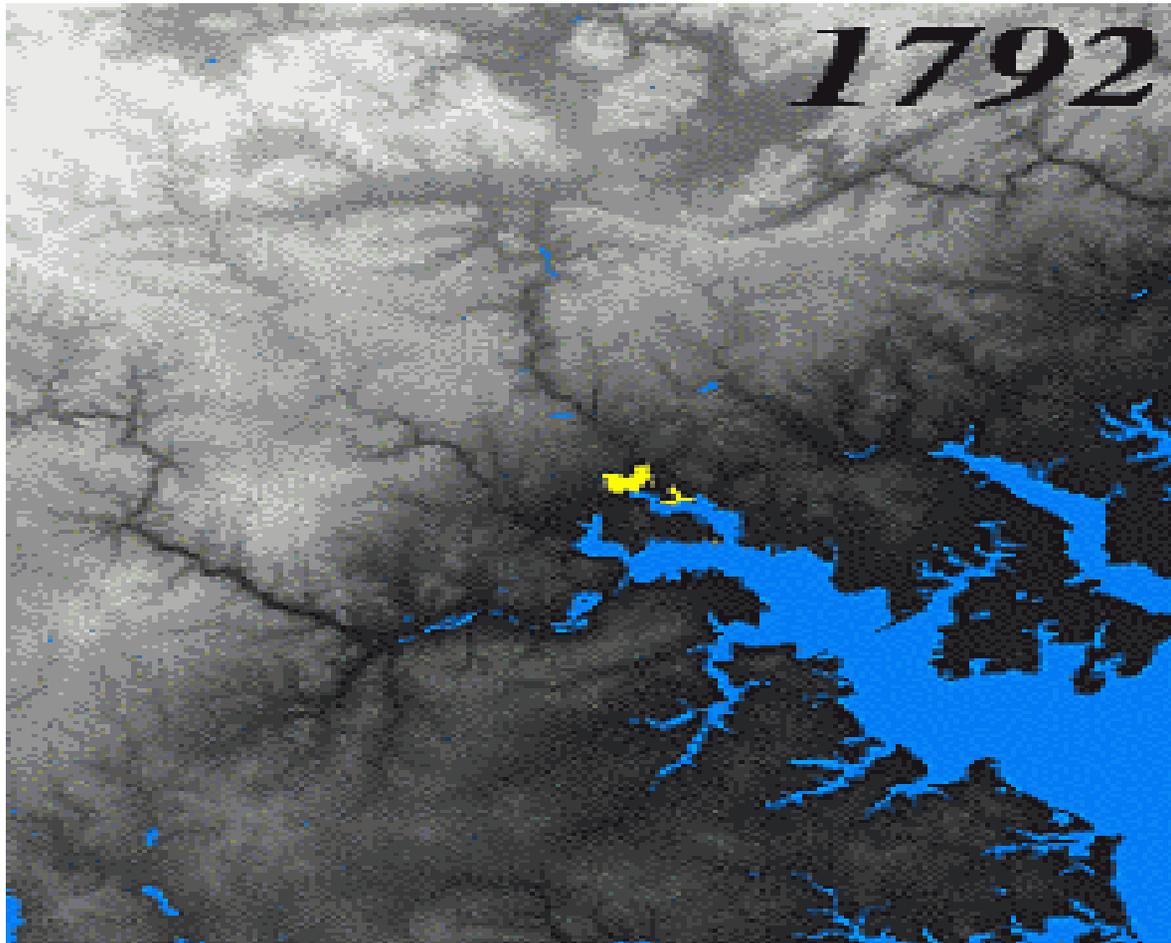
- 68-89 KW-Klasse
+126,8%
- über 89 KW-Klasse
+140,4%
- 41-55 KW-Klasse
- 34,5%



Wir schaffen Strukturen, die uns von fossilen Energieträgern abhängig machen:

**2 politische Themen:
ZERSIEDELUNG und SUBURBANISIERUNG**

Das Wachstum von Städten ist direkt an die technische Entwicklung der Transportsysteme geknüpft



Beispiel: Rekonstruktion des Wachstums von Baltimore, Maryland, im Verlauf der letzten 200 Jahre Quelle und Animation: [U.S. Geological /USGS](http://USGS.gov).

Mariahilferstraße: 90% verwenden Öffis, Fahrrad oder gehen zu Fuß



Folgen der Zersiedelung: 90% benötigen ein Auto in Suburbia



Beispiel HORN

Quelle: STEP Workshop URBAN SPAWL, Vortrag STIFT

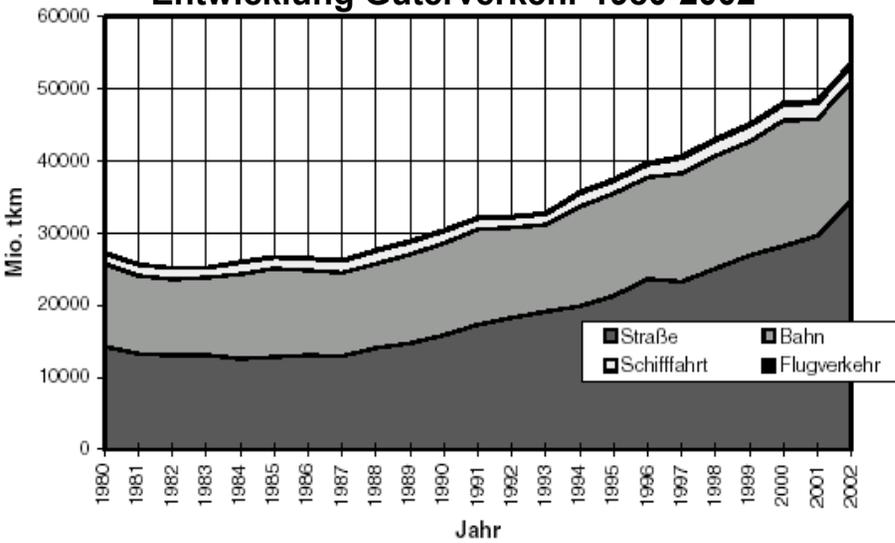
Die Folgen I



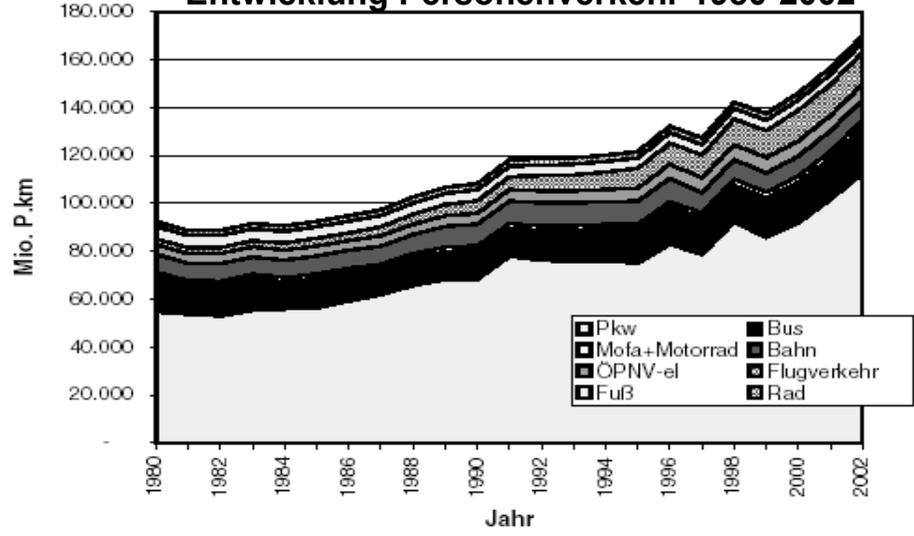


Die Fo

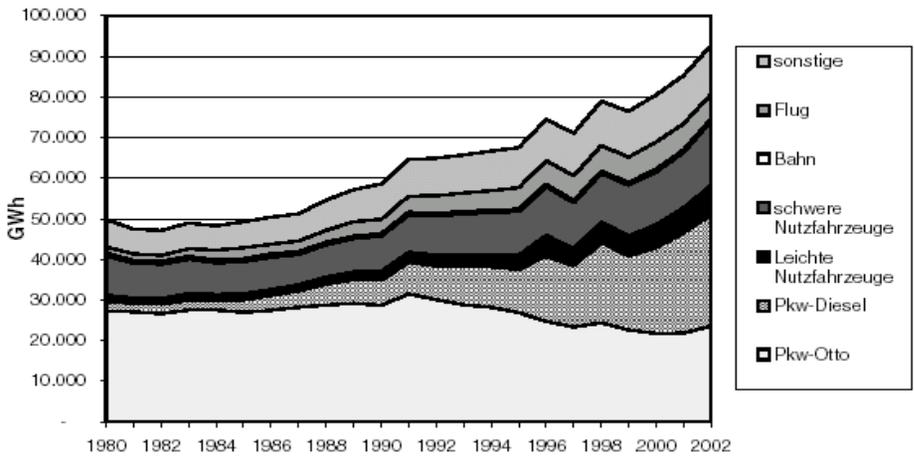
Entwicklung Güterverkehr 1980-2002



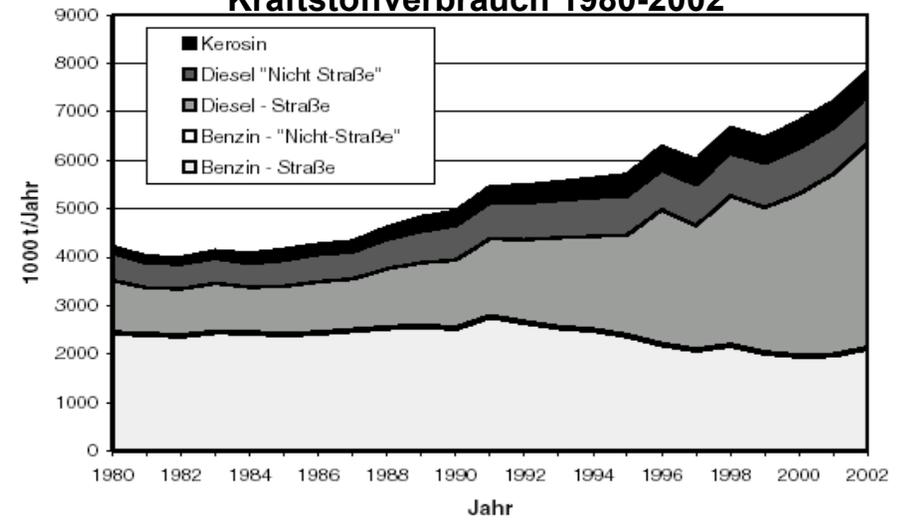
Entwicklung Personenverkehr 1980-2002



Energieeinsatz Verkehrssektor 1980-2002



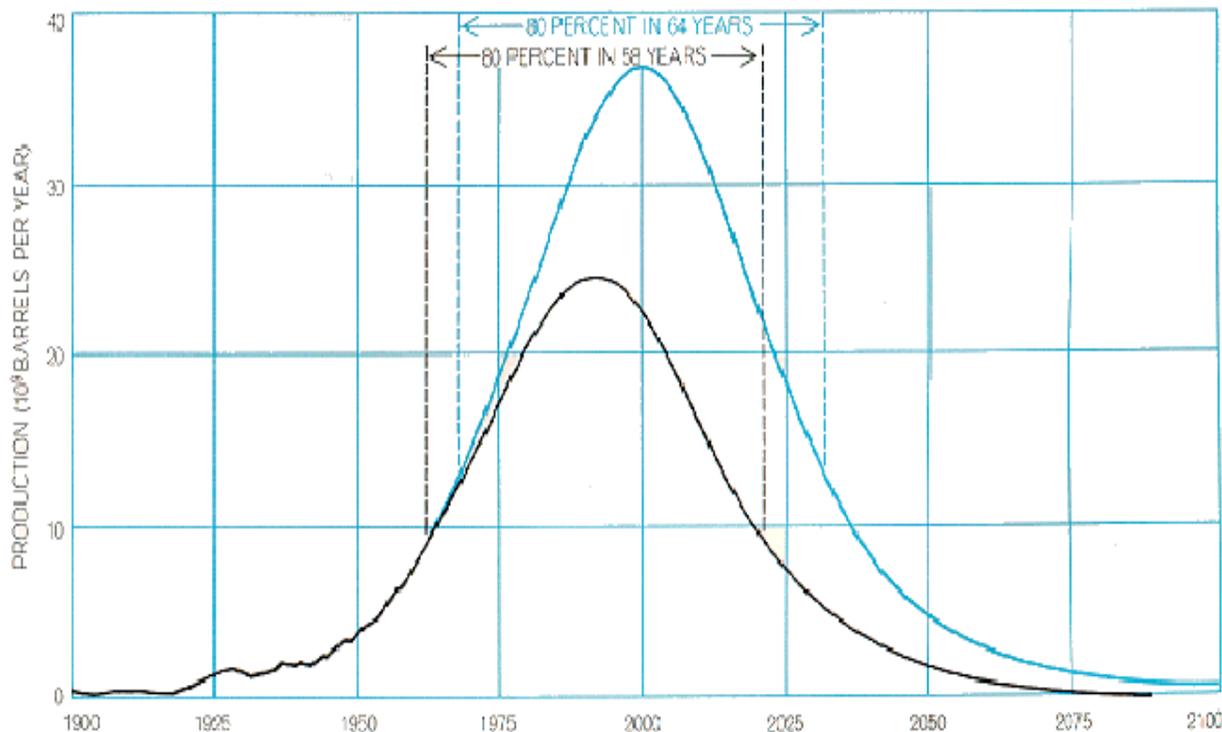
Kraftstoffverbrauch 1980-2002



Quelle: Umweltbundesamt, 7. Umweltkontrollbericht

These 2: Die steigende Nachfrage kann auf Dauer nicht mehr vom Ölangebot abgedeckt werden.

Der Peak Oil wird kommen!



CYCLE OF WORLD OIL PRODUCTION is plotted on the basis of two estimates of the amount of oil that will ultimately be produced.

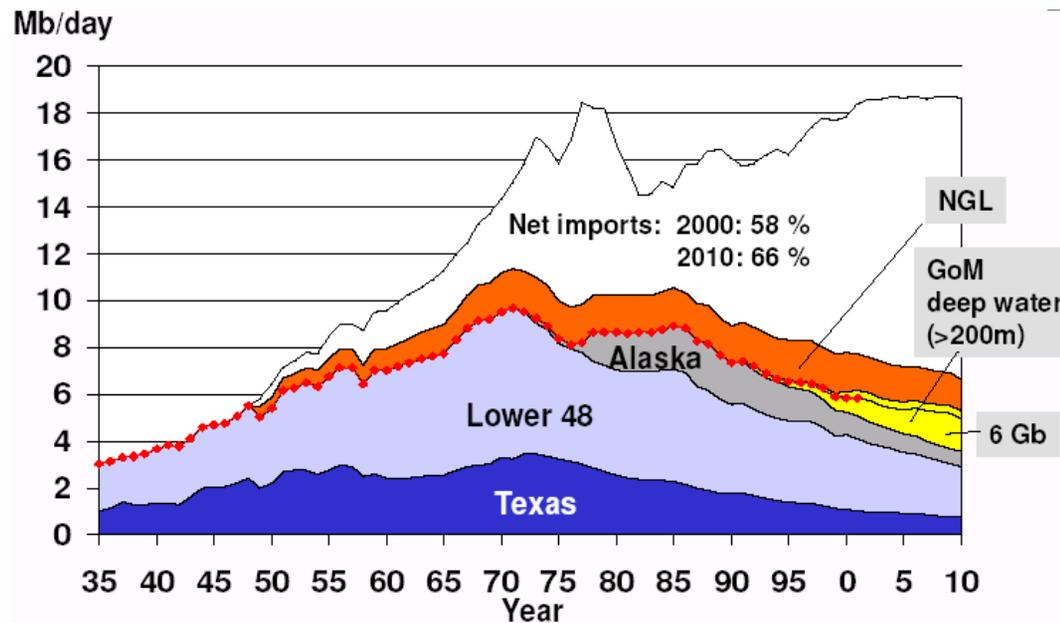
The colored curve reflects Ryman's estimate of $2,100 \times 10^9$ barrels and the black curve represents an estimate of $1,350 \times 10^9$ barrels.

M. King Hubbert's Peak

Der Geologe M. King Hubbert beschrieb schon in den 50er Jahren jede Ölproduktion als Glockenfunktion. Ab der Hälfte der Produktion sinkt die Ölförderung.

Hubbert prophezeite den USA schon in den 50er Jahren eine Produktionsspitze für 1970 und danach einen deutlichen Rückgang.

Er sollte recht behalten!



Source: Texas Railroad Commission, DoE
Forecast: LBST

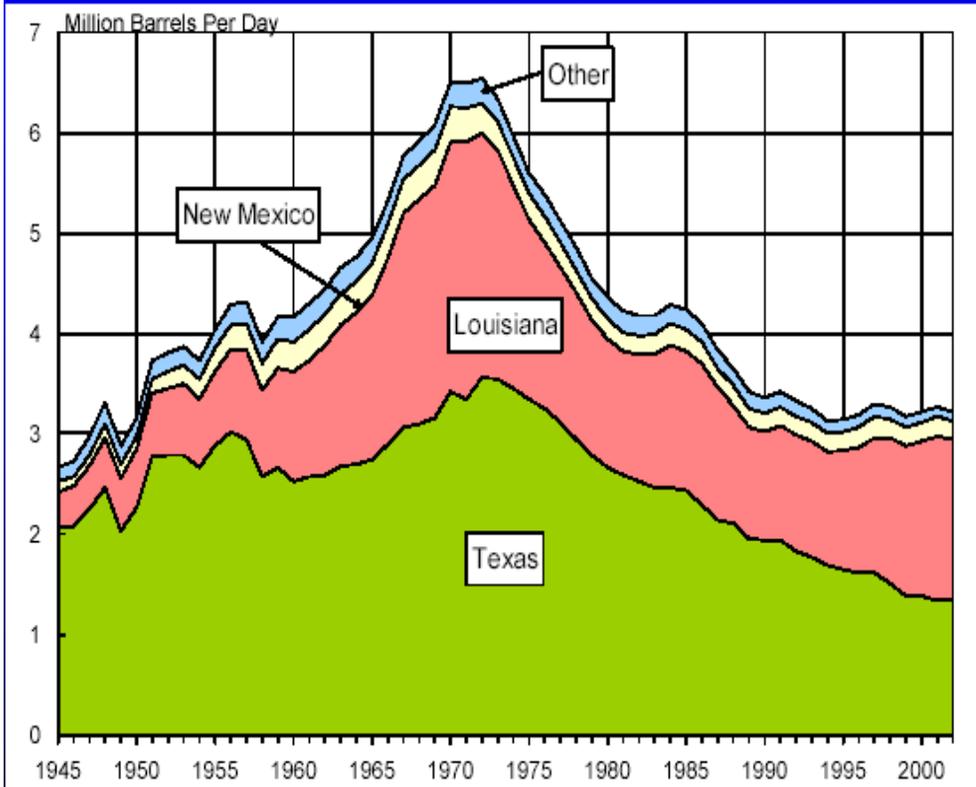
Ölproduktion in den USA 1935-2010

Quelle und Graphik: L+B Systemtechnik, 2003

Hubberts Glocke ist heute empirisch bewiesen

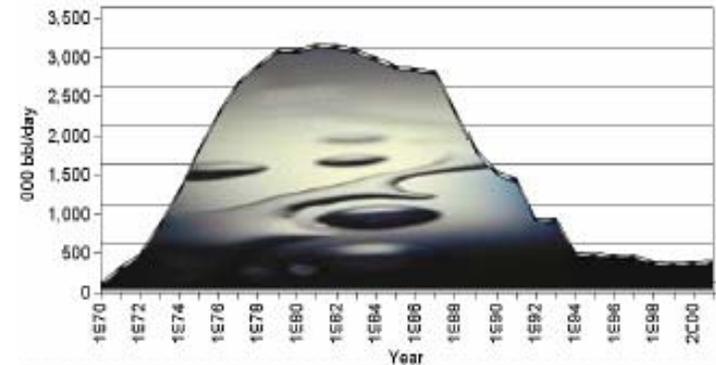
Die Analyse der Daten zeigt: wenn ein großes Ölfeld den Höhepunkt erreicht, fällt die Förderung signifikant ab!

PADD III Crude Oil Production

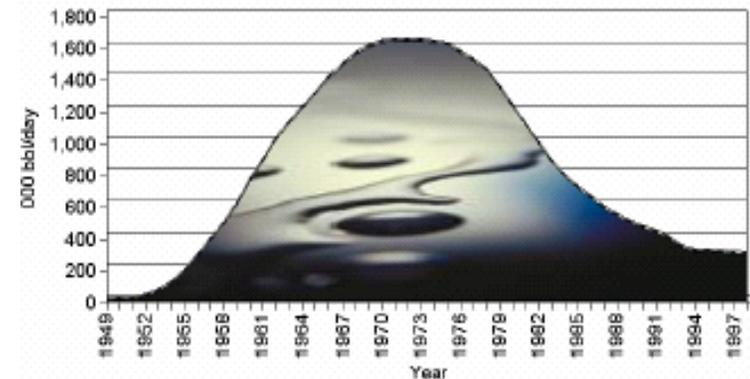


Quelle: Simmons & Company International

Samotlor, Russia



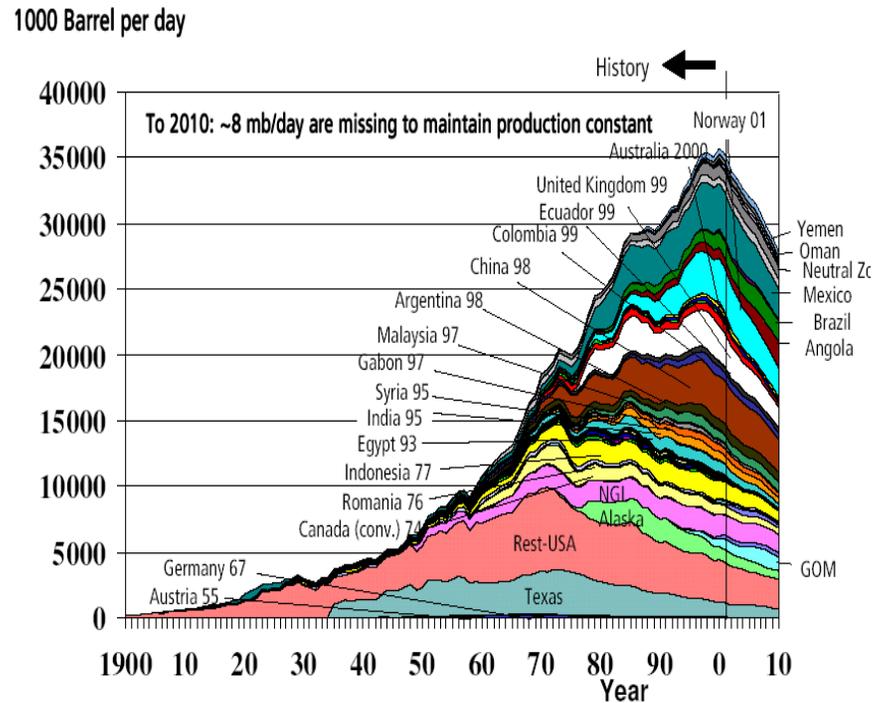
Romashkino, Russia



Droht der nächste Ölschock?

Viele Länder produzieren bereits post-peak

Österreich z.B. seit 1955



Source: Industry data base, 2003; Analysis: LBST

Quelle: Werner Zittel, Jörg Schindler, Depletion of Oil, Salzburg 2003

Peak Oil – was ist das?

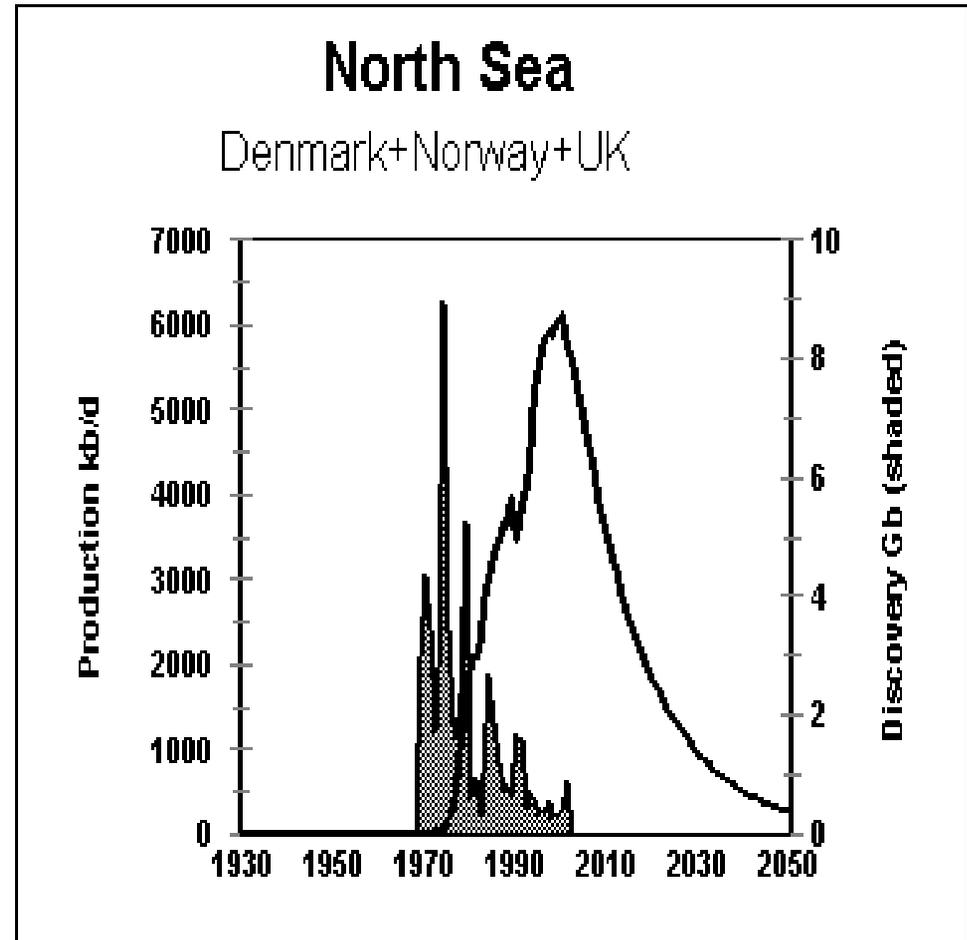
Was heißt peak oil:

- Peak Oil bedeutet das Erreichen des Höhepunkts der Ölförderung
- Peak Oil heißt nicht, dass Öl ausgeht
- Peak Oil heißt jedoch, dass ein Rückgang der Öl- und Gasförderung bevorsteht
- Peak Oil bedeutet auch, dass die Ölpreise dramatisch steigen werden.
- Wann Peak Oil kommt, ist schwer zu prognostizieren, ABER
- Peak Oil kam immer überraschend! (US Öl, Russland, Nordsee) – der Nahe Osten könnte ebenfalls die große Überraschung werden!

Peak Oil ist in vielen Regionen bereits Realität

- Ölförderungen in den USA erreicht Peak Oil in den 70er Jahren
- Nordsee hatte den Peak am Ende der 90er Jahre
- OPEC Staat Indonesien hatte Peak Oil im Jahr 2000
- Europa erhöht signifikant seine Erdgas Abhängigkeit. Wie sicher Erdgas langfristig ist, ist weitgehend unklar.
- Tatsache ist: Erdgas Produktion in Nordamerika erreichte Peak 2001

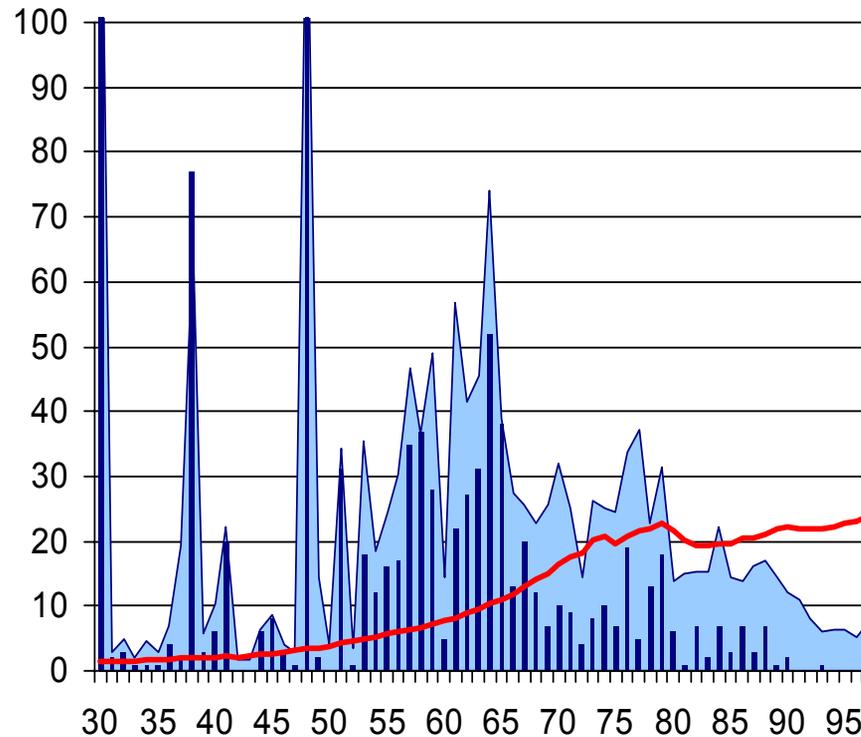
Analyse: Simmons & Company International (SCI)



Quelle: <http://www.asponews.org/plots.php?plot=North%20Sea>

Aber es wird doch immer mehr Öl gefunden, oder?

Ja, aber die Funde werden immer unergiebiger!



Quelle: The world oil Supply 1930-2050, Petroconsultants; Energieverwertungsagentur

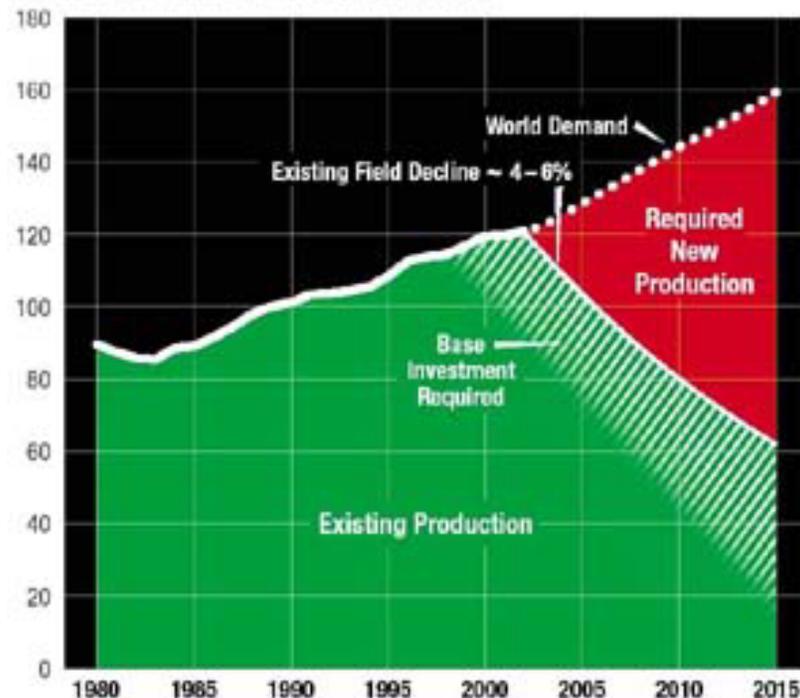
Wie realistisch ist Plan A, das Finden „etlicher Saudiarabien“?

"We estimate that world oil and gas production from existing fields is declining at an average rate of about 4 to 6 percent a year. To meet projected demand in 2015, the industry will have to add about 100 million oil-equivalent barrels a day of new production. That's equal to about 80 percent of today's production level. In other words, by 2015, we will need to find, develop and produce a volume of new oil and gas that is equal to eight out of every 10 barrels being produced today. "

Jon Thompson
President of ExxonMobil Exploration Company
(The Lamp ExxonMobile Vol. 85, No. 1, 2003)

Supplying Oil and Gas Demand Will Require Major Investment

Millions of Barrels per Day of Oil Equivalent (MBOOE)

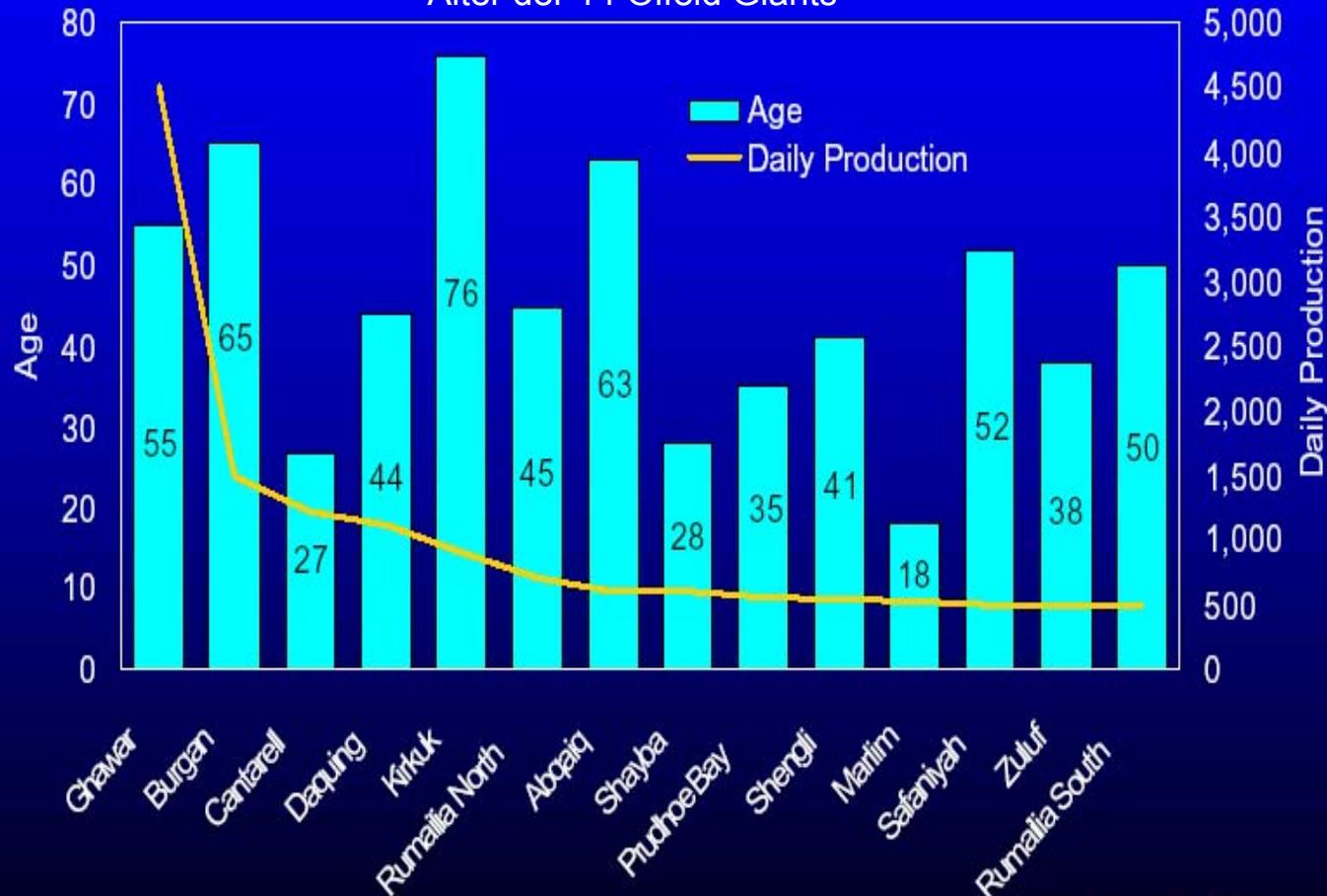


Die Welt hängt an den Pipelines im Mittleren Osten

- 5 Staaten im Nahen Osten halten 65% der sog. proven reserves (Saudi Arabien, Irak, Kuwait, Iran, Vereinigte Arab. Emirate)
- ABER: Viele „proven Reserven“ sind äußerst skeptisch zu sehen
- 1987 haben nahezu alle OPEC Staaten ihre proven reserves plötzlich verdoppelt, wohl aus „politischen Gründen“. Seither gelten sie als konstant.
- Viele der Öl und Gasreserven haben nie Öl und Gas gefördert.
- Vieles hängt an Saudi Arabien: Deren proven reserves Daten machen 25% aller genannten Ölreserven aus. Derzeit machen lediglich 5 lange dienende Ölfelder 90% des Saudischen Öls aus. All werden mittlerweile mit Wasser gepumpt!
- Shell hatte 20% ihrer proven reserves wieder zurückgestutzt!

Ist Saudi Arabien fähig, den gesamten Zuwachs abzudecken?

Alter der 14 Ölfeld Giants



SIMMONS & COMPANY
INTERNATIONAL

- Das Öl Wunder Saudi Arabiens hat einen Namen: Ghawar, das größte Ölfeld der Welt

- Alle großen Ölfelder sind mittlerweile relativ alt

- 20% der weltweiten Öllieferungen stammt aus nur 14 Ölfeldern, die im Durchschnitt 60 Jahre alt sind

- Seit Ende der 60er Jahre/Anfang der 70er Jahre wurden keine wirklich großen Ölfelder mehr entdeckt!

- „The easy oil era is over“

Quelle: Simmons & Company International

Wie sicher sind proven reserves?

Proven Reserves



SIMMONS & COMPANY
INTERNATIONAL

Probable Reserves



Possible Reserves



SIMMONS & COMPANY
INTERNATIONAL

Oil Left Behind



SIMMONS & COMPANY
INTERNATIONAL

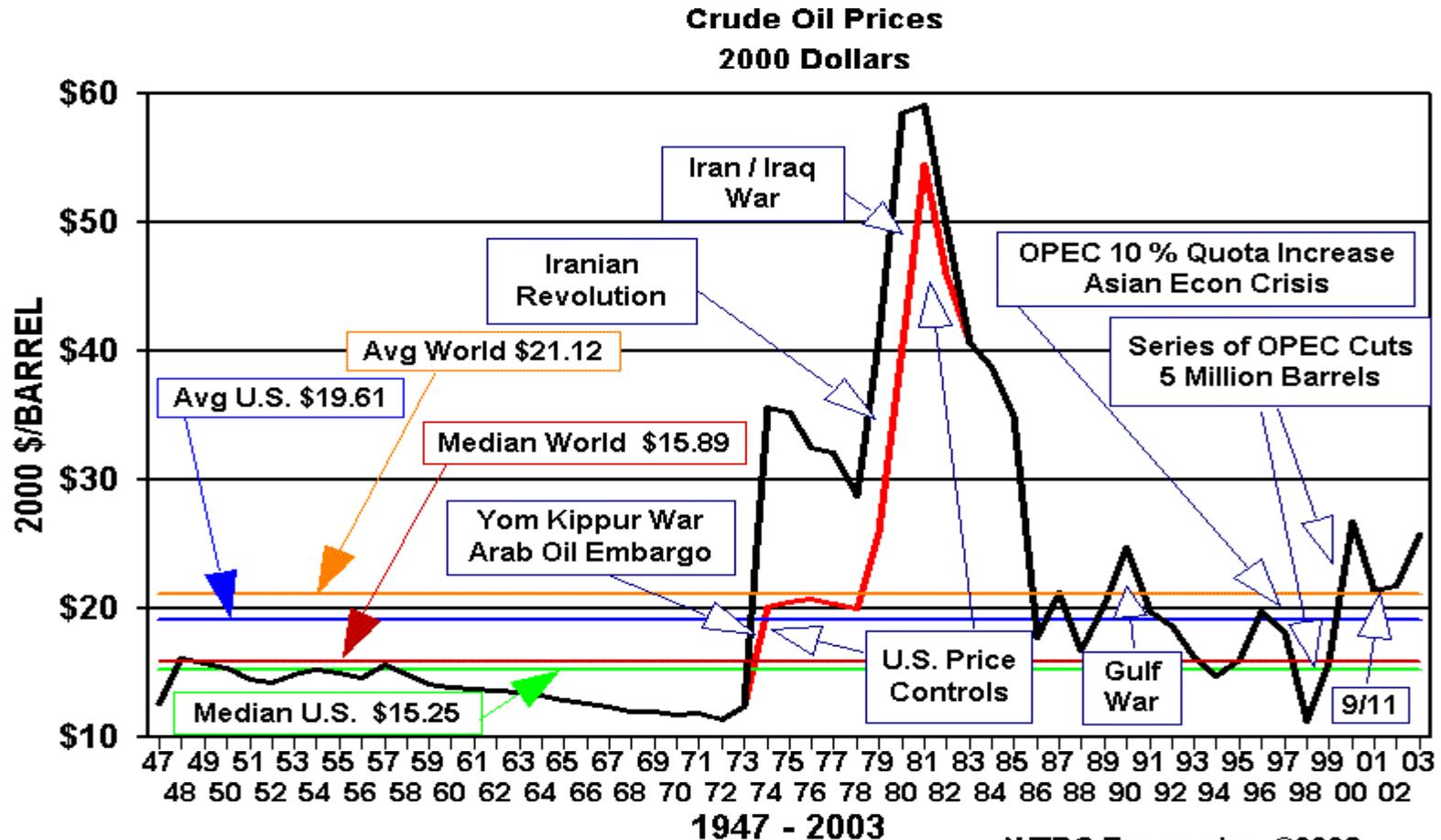
Ist „unkonventionelles Öl“ die Alternative?

Es gibt weitreichende Vorkommen von Ölprodukten, die z.B. in Teersanden eingelagert sind. Die Förderraten sind jedoch sehr gering, ebenso wie der Nettoenergieertrag. Hohe Umweltbelastung, und geringer Ertrag stellen keine ernsthafte Alternative dar.

Conclusio:

**Es ist sehr wahrscheinlich, dass in nächster Zukunft die stark wachsende Ölnachfrage an Produktionsgrenzen stoßen wird. Das wird zu dramatischen Preissteigerungen führen.
Aber hatten wir die nicht bereits?**

Historische Entwicklung Ölpreis



WTRG Economics ©2003
 www.wtrg.com
 (479) 293-481

Wenn Plan A ziemlich unrealistisch ist, gibt's einen Plan B?

Jene Länder, die darauf vorbereitet sind, werden profitieren:

- Alle Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz werden massiv nachgefragt werden
- Nachhaltige Raumentwicklungspolitik! Stopp der Zersiedelung
- Passivhaus wird Standard, massive Erhöhung der Althausanierungsraten, Stromverbrauch senken!
- Erneuerbare Energie. Deutliche Erhöhung des Ökostromanteils, und des Ökoenergieanteils im Wärmebereich durch Förderungsmaßnahme. Die geplante Änderung des Ökostromgesetzes wäre der genaue falsche Schritt und ist ökonomisch gefährlich!
- Biogene Energieträger (Biomasse, Pellets,..) und Treibstoffe.
- Trendwende in der Mobilität. Saftige LKW Maut, Nahverkehrsoffensive, Radverkehr, Staumaut etc.
- Nachhaltige Energiepolitik muss politisches Leitprojekt in Österreich werden!

Plan B ist möglich

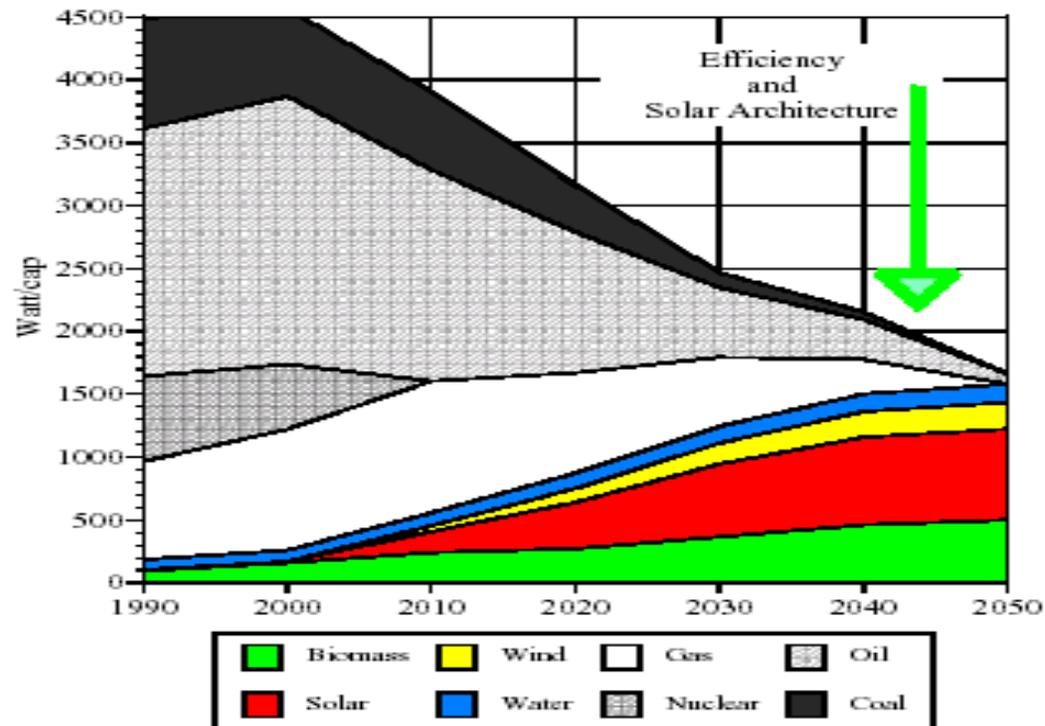
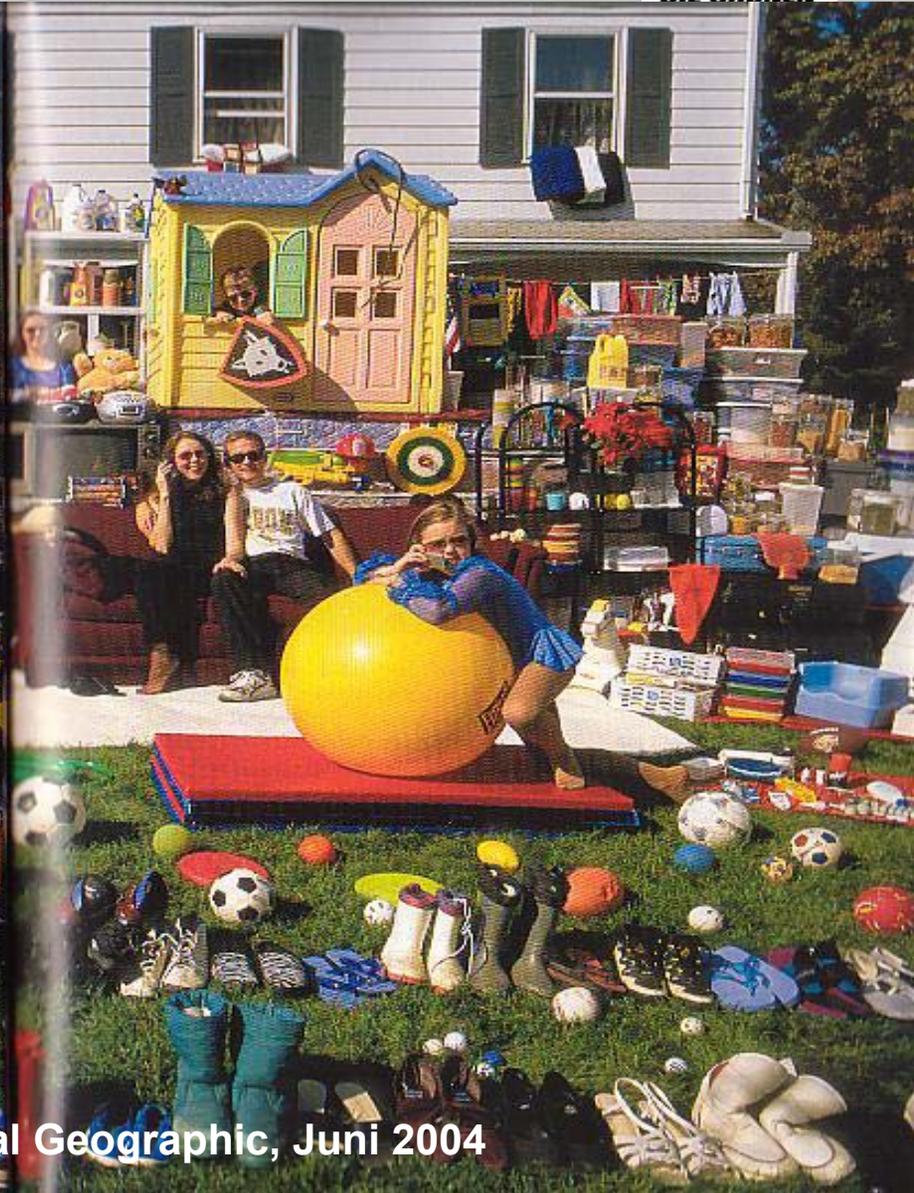
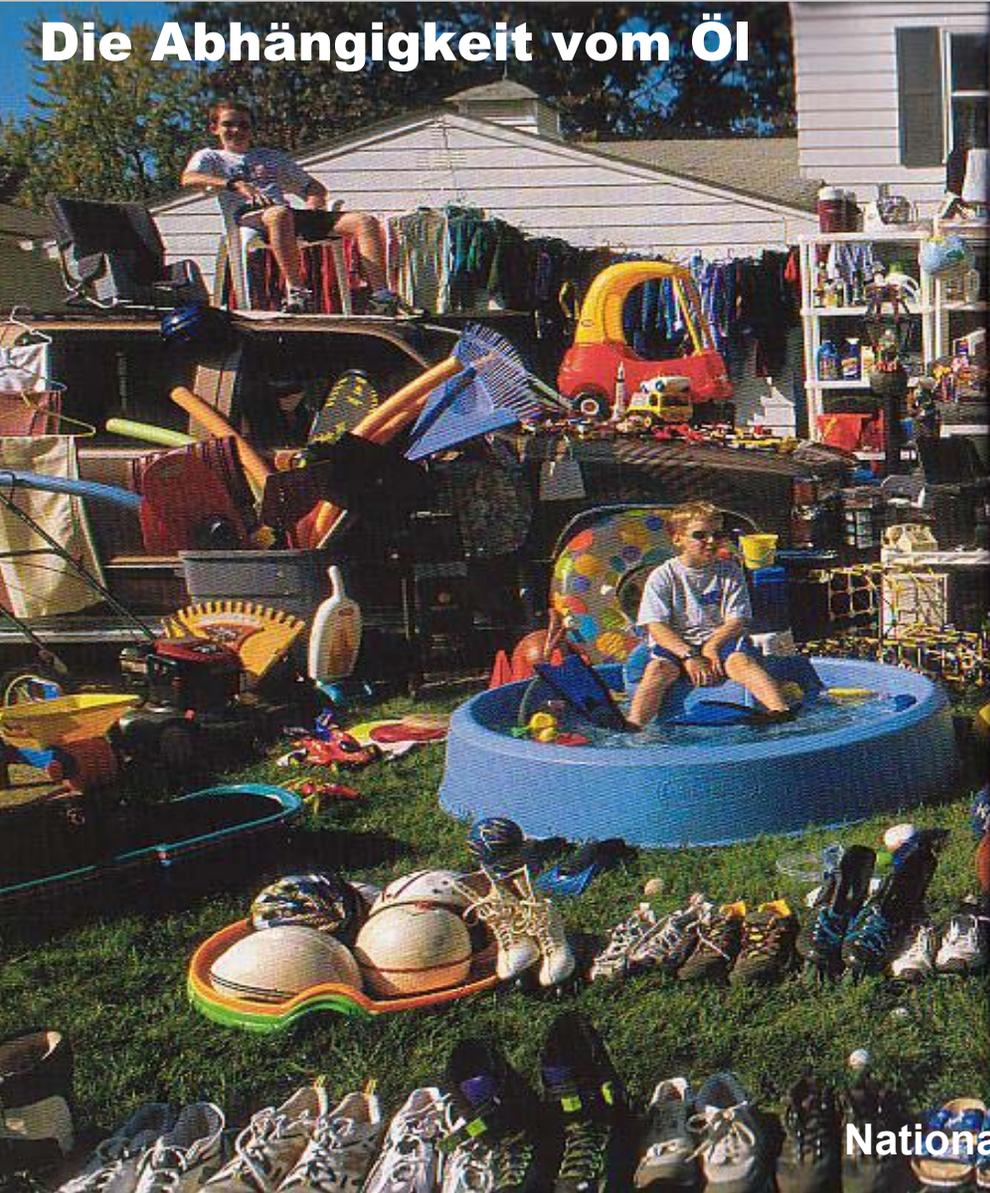


Abb.: 2.) Zeitliche Entwicklung des „Sustainable Szenario“

Quelle : "Long-Term Integration of Renewables Energy Sources into the European Energy System", The LII Research Team, Physica Verlag (1998)

Die Abhängigkeit vom Öl



National Geographic, Juni 2004