



Energiepolitik

Christian Jänig
c/o Stadtwerke Unna GmbH

Referat im Rahmen der außerordentlichen Fraktionssitzung der GAL am
21. Oktober 2006, Warendorf

Agenda

- **weltweite „Energiesituation“**
- **energiepolitische Orientierung auf Bundes- und Landesebene**
- **lokale Perspektiven**

Agenda

- **weltweite „Energiesituation“**
- energiepolitische Orientierung auf Bundes- und Landesebene
- lokale Perspektiven

Definitionen

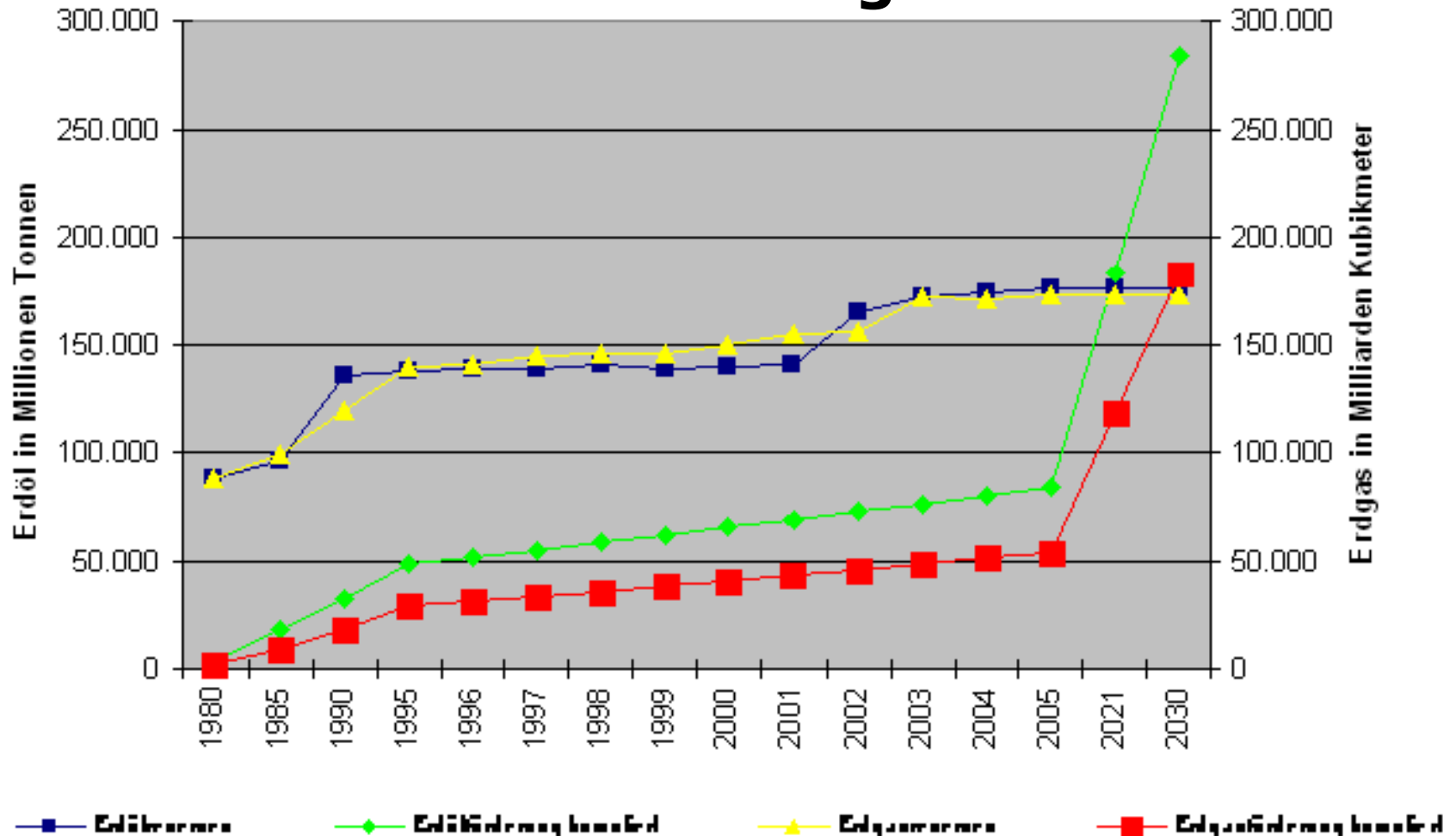
Ressourcen

In einem engeren Sinn bezeichnen die Ressourcen die auf der Erde vorhandenen fossilen Rohstoffe und Energieträger. Die Ressourcen repräsentieren hierbei die mit derzeitiger oder zukünftiger Technik vermutlich abbaubaren Vorkommen, unabhängig von der Wirtschaftlichkeit.

Reserven

In einem engeren Sinn bezeichnen die Reserven die bekannten, mit heutiger Technik auf der Erde wirtschaftlich abbaubaren Rohstoffe und Energieträger.

Entwicklung der Reserven und der Förderung weltweit



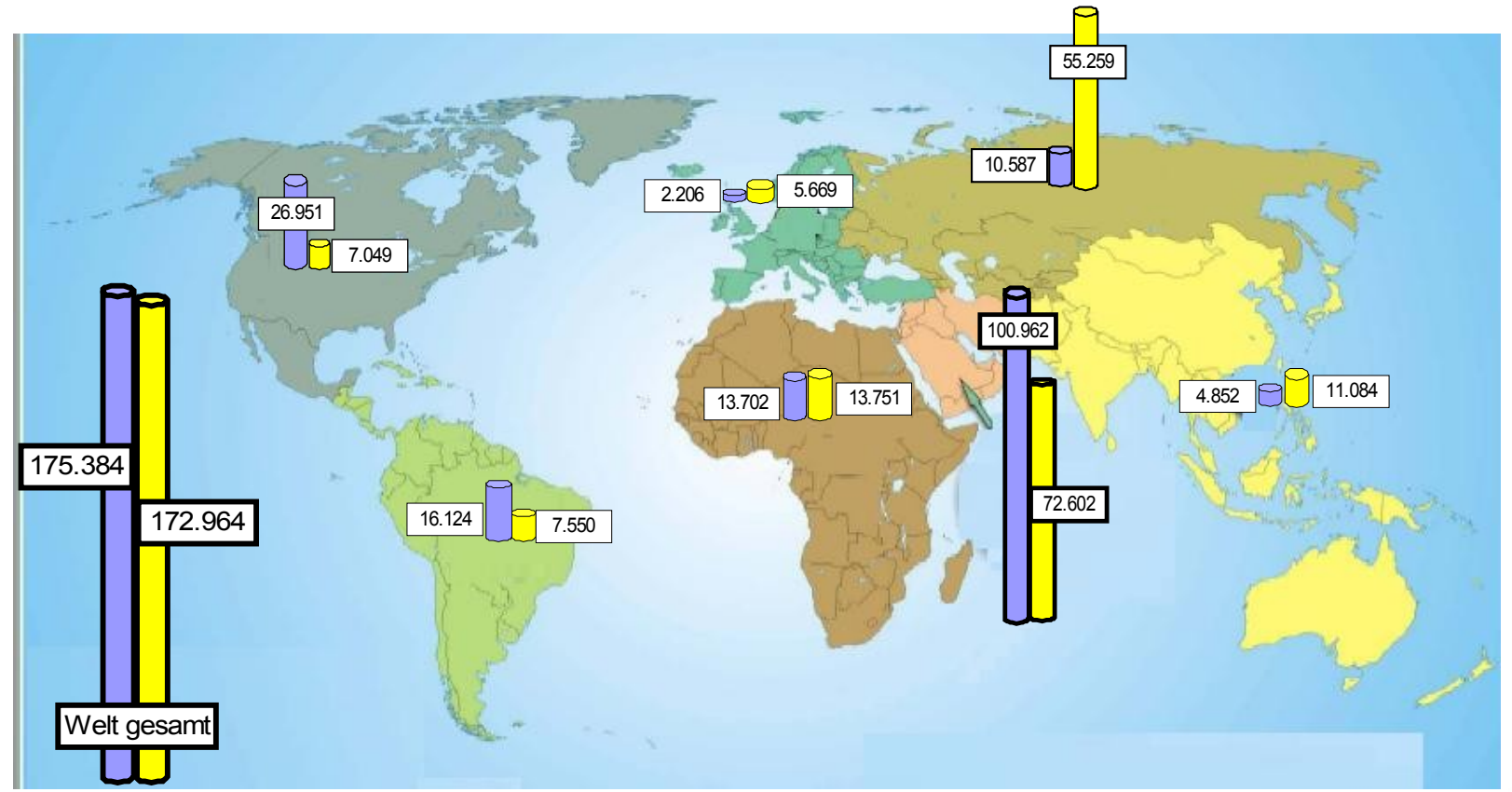
Weltweite Erdölreserven¹



	1985	1995	2000	2004	2005
Europa	3.905	2.400	2.585	2.372	2.206
GUS	8.355	7.755	7.754	10.587	10.587
Afrika	7.565	9.760	9.994	13.453	13.702
Nordamerika	4.645	3.686	3.568	27.022	26.951
Naher Osten	54.138	89.983	92.785	99.034	100.962
Südamerika	11.869	17.776	17.009	15.974	16.124
Süd-/Ostasien	5.033	5.939	5.931	4.898	4.852



Weltweite Erdgasreserven¹

	1999	2000	2004	2005
Europa	5.142	5.224	5.493	5.669
GUS	55.950	55.950	55.259	55.259
Afrika	11.158	11.158	13.487	13.751
Nordamerika	6.450	6.465	6.952	7.049
Naher Osten	49.503	52.490	71.376	72.602
Südamerika	7.152	7.782	7.510	7.550
Süd-/Ostasien	10.285	10.332	10.865	11.084

Verteilung der Energiereserven 2005





 Erdöl in Millionen Tonnen



 Erdgas in Milliarden Kubikmeter

Die größten Erdölverbraucher¹

		1990	2004	2005	zum Vergleich 1985
1	USA	779,0	931,7	950,0	723,3
2	China	116,6	315,9	325,5	81,8
3	Japan	247,7	246,7	243,0	206,9
4	Russland	249,7	128,5	126,8	397,9
5	Deutschland	125,6	123,6	121,0	125,6
6	Indien	57,9	115,3	117,1	43,1
7	Republik Korea	49,5	99,6	101,6	26,9
8	Brasilien	58,4	98,3	100,8	49,0
9	Kanada	78,4	104,0	99,0	69,3
10	Frankreich	89,4	93,7	94,7	82,3
Summe		1.852,2	2.257,3	2.279,5	
Anteil am Welterdölverbrauch		59,17%	59,51%	59,39%	

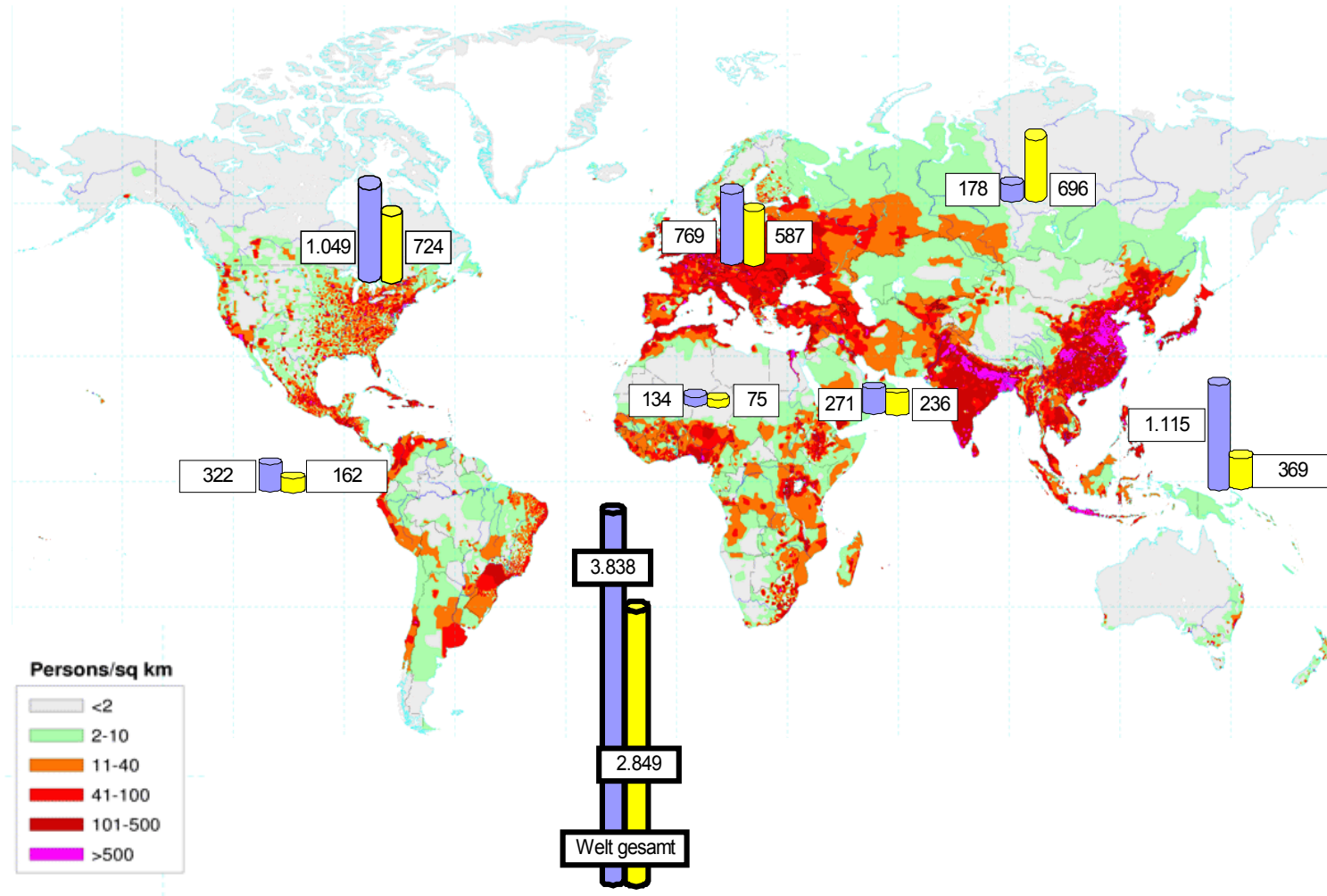
Die größten Erdgasverbraucher¹

		1990	2004	2005	zum Vergleich 1985
1	USA	530,2	634,6	625,5	489,5
2	Russland	706,4	453,0	481,0	582,1
3	Deutschland	69,7	100,2	102,7	52,7
4	Großbritannien	57,0	101,6	100,1	56,4
5	Kanada	66,4	89,3	98,9	59,3
6	Ukraine	-	90,6	96,3	-
7	Italien	47,2	79,7	86,1	32,7
8	Japan	51,7	83,3	82,6	41,6
9	Iran	23,7	79,3	80,7	8,2
10	Saudi-Arabien	30,5	63,4	66,5	1,5
Summe		1.582,8	1.775,0	1.820,6	
Anteil am Welterdgasverbrauch		76,9%	64,1%	63,9%	

Bevölkerungsentwicklung¹

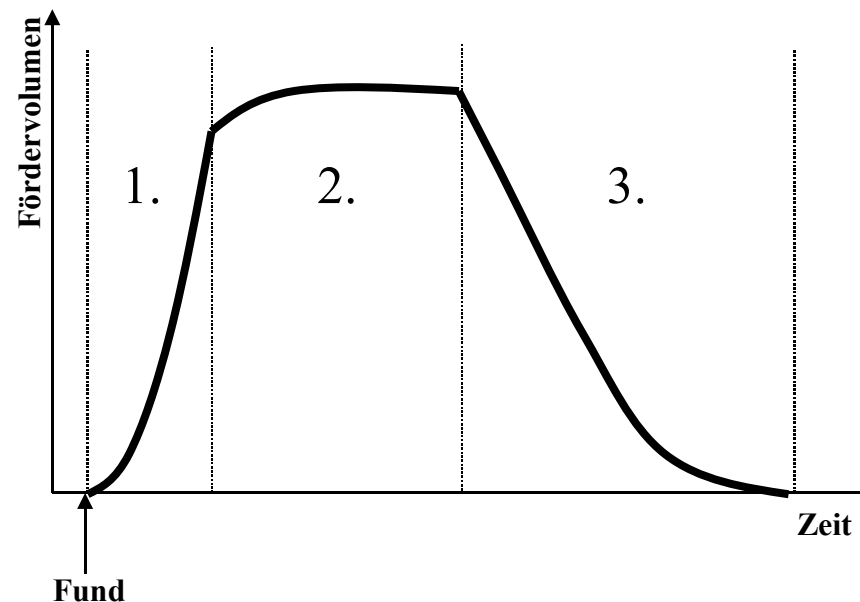
	2005	2015	2050
USA	298.213	325.723	394.976
China	1.323.345	1.401.237	1.402.062
Japan	128.085	127.993	112.198
Russland	143.202	136.696	111.752
Deutschland	82.689	82.513	78.765
Indien	1.103.371	1.260.366	1.592.704
Republik Korea	47.817	49.092	44.629
Brasilien	186.405	209.401	253.105
Kanada	32.268	35.051	42.844
Frankreich	60.496	62.339	63.116
weltweit	6.464.750	7.219.431	9.075.903

Energieverbrauch und Bevölkerungsdichte



Förderverlauf einer Lagerstätte (Lebenszyklus)

- **Phase:** Erschließung
- **Phase:** konstante Förderung (Förderplateau)
- **Phase:** kontinuierliche Abnahme der Förderung



Hubbert-Kurve

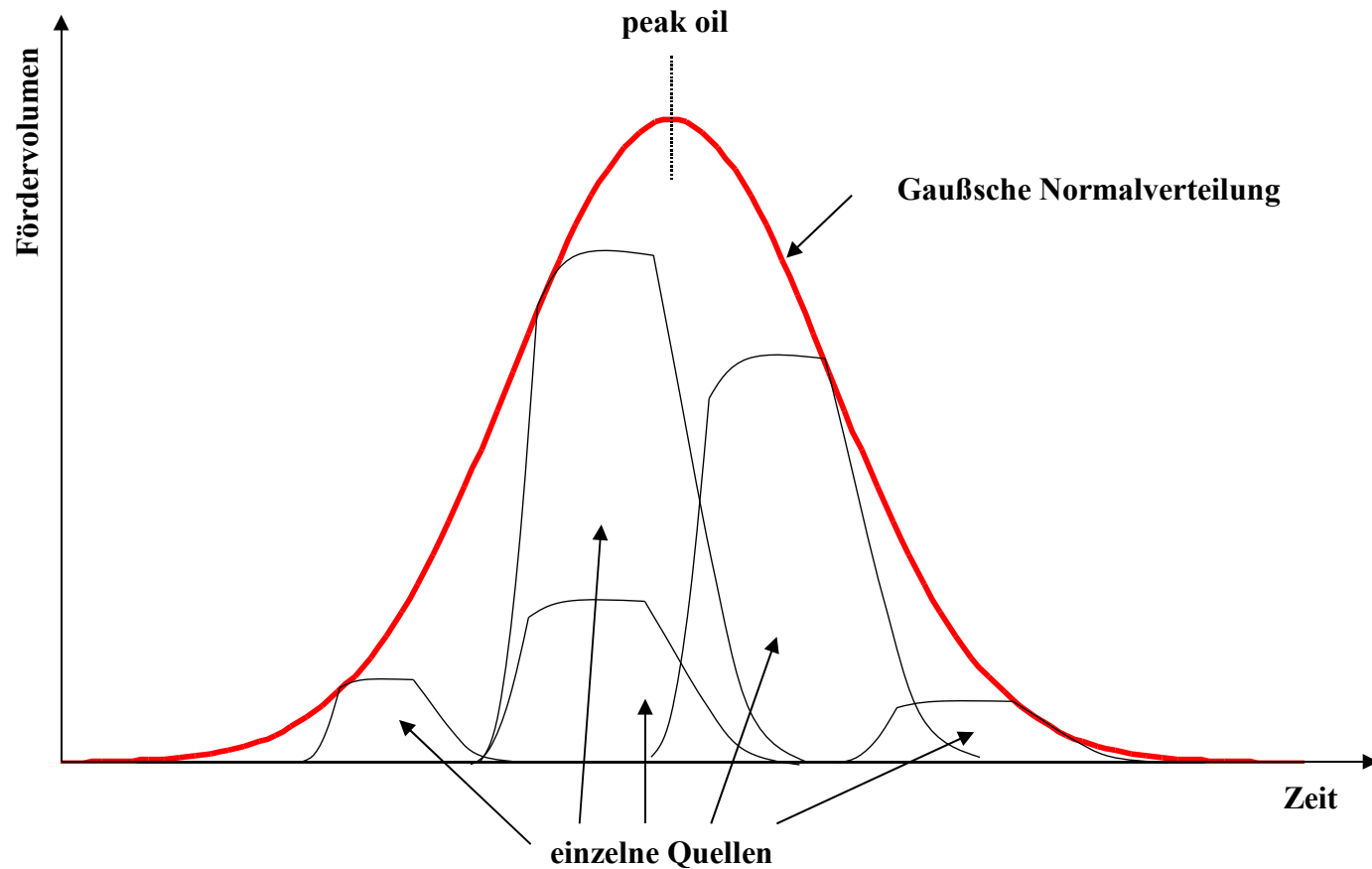
Bereits im Jahr 1956 hat der Geologe M. King Hubbert aus praktischen Beobachtungen in der Ölförderung einen mathematischen Zusammenhang abgeleitet, der die Produktion eines Ölfeldes beschreibt: die **Hubbert Kurve**.

Daraus ergibt sich, dass die Summe der Lebenszyklen der Lagerstätten einer Normalverteilung folgt. Das Fördermaximum – der sog. midpoint depletion oder peak oil – liegt im Maximum dieser Funktion.

Aufgrund der Selbstähnlichkeit kann man die Förderkurve eines Feldes vom Prinzip auch auf Regionen, Länder, Kontinente und die ganze Welt übertragen.

So prognostizierte Hubbert in seinen Untersuchungen, dass der peak oil für Nordamerika im Jahr 1970 – ca. 15 Jahre vor dem Eintreffen – erreicht wird.

Hubbert-Kurve



Prognosen zum peak oil

Prognose	Literaturquelle
2006-2007	Bakhtiari, A.M.S. (2004), World Oil Production Capacity Model Suggests Output Peak by 2006-07, Oil and Gas Journal, April 26, 2004.
2007-2009	Simmons, M.R. ASPO Workshop. May 26, 2003.
nach 2007	Skrebowski, C. (2004), Oil Field Mega Projects - 2004. Petroleum Review.
vor 2009	Deffeyes, K.S. (2003), Hubbert's Peak-The Impending World Oil Shortage. Princeton University Press.
2000-2010	Campbell C.J., Laherrere J.H. (1995), World Oil Supply 1930-2050, Petro-consultants, Geneva.
vor 2010	Goodstein, D. (2004), Out of Gas – The End of the Age of Oil, W.W. Norton & Company, New York.
um 2010	Campbell, C.J. (2003), Industry Urged to Watch for Regular Oil Production Peaks, Depletion Signals, Oil and Gas Journal, July 14, 2003.
um 2010	Association for the Study of Peak Oil & Gas (ASPO): Newsletter No. 61, JANUARY 2006, www.peakoil.ie.
um 2010	Douglas-Westwood (2005), The World Oil Supply Report 2004 - 2050 - The future for global oil production.
nach 2010	World Energy Council World (2003), Drivers of the Energy Scene, London.
nach 2020	Jackson, P. et al. (2004), Triple Witching Hour for Oil Arrives Early in 2004 – But, As Yet, No Real Witches, CERA Alert
2025 oder später	Davis, G. (2003), Meeting Future Energy Needs, The Bridge, National Academies Press.
nach 2030	Energy Information Administration (EIA) (2005), International Energy Out-look 2005. U.S. Department of Energy, Washington, D.C.
kein absehbarer Zeitpunkt	Lynch, M.C. (2003), Petroleum Resources Pessimism Debunked in Hubbert Model and Hubbert Modelers' Assessment, Oil and Gas Journal, July 14, 2003.

Endlichkeit der Ressourcen

Die **statische Reichweite** der Ressourcen erhält man, indem die bekannten Vorräte durch den Verbrauch dividiert. Es ergeben sich die folgenden statischen Reichweiten:

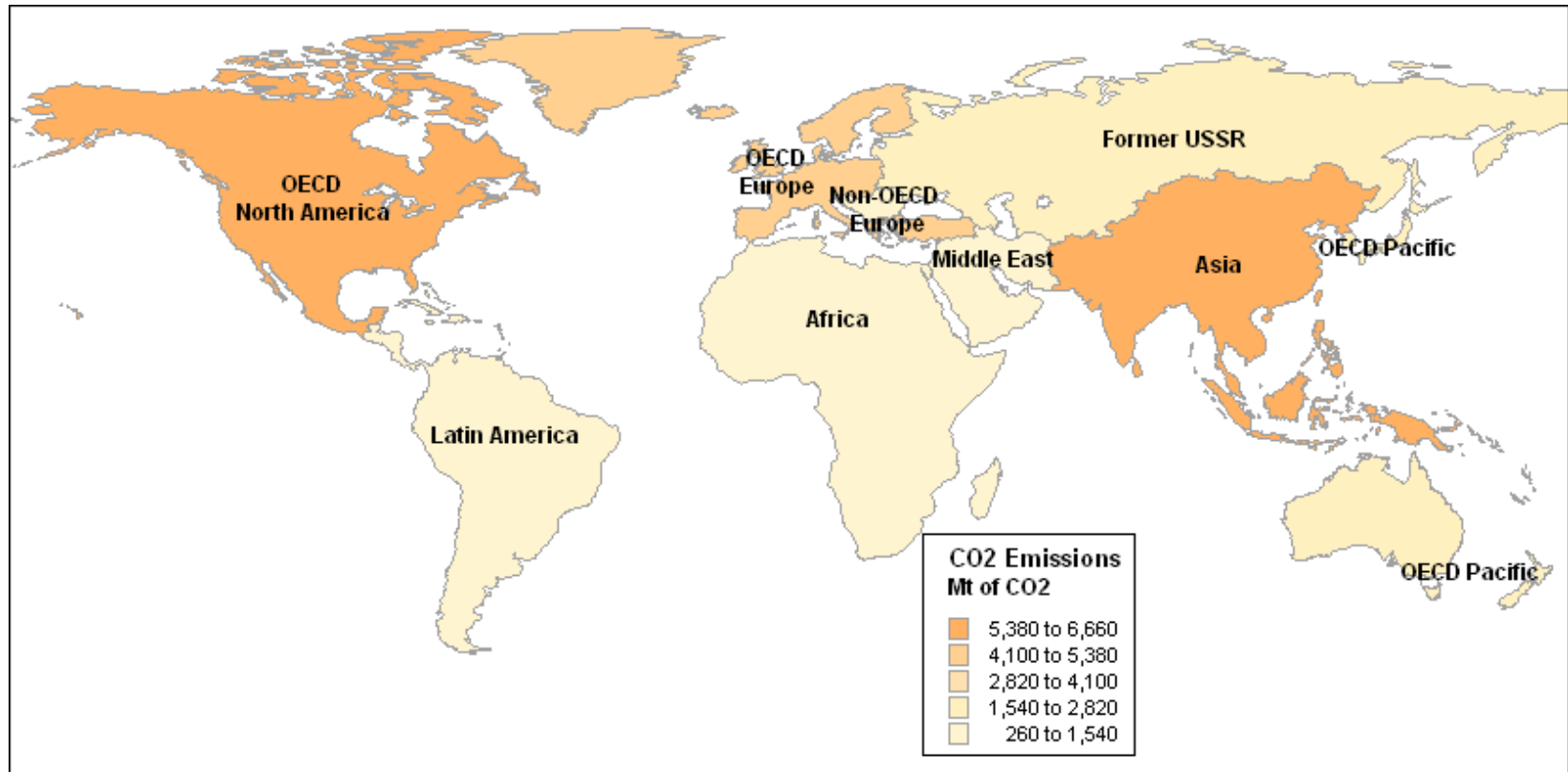
Erdöl: ca. 40 – 50 Jahre

Erdgas: ca. 66 Jahre

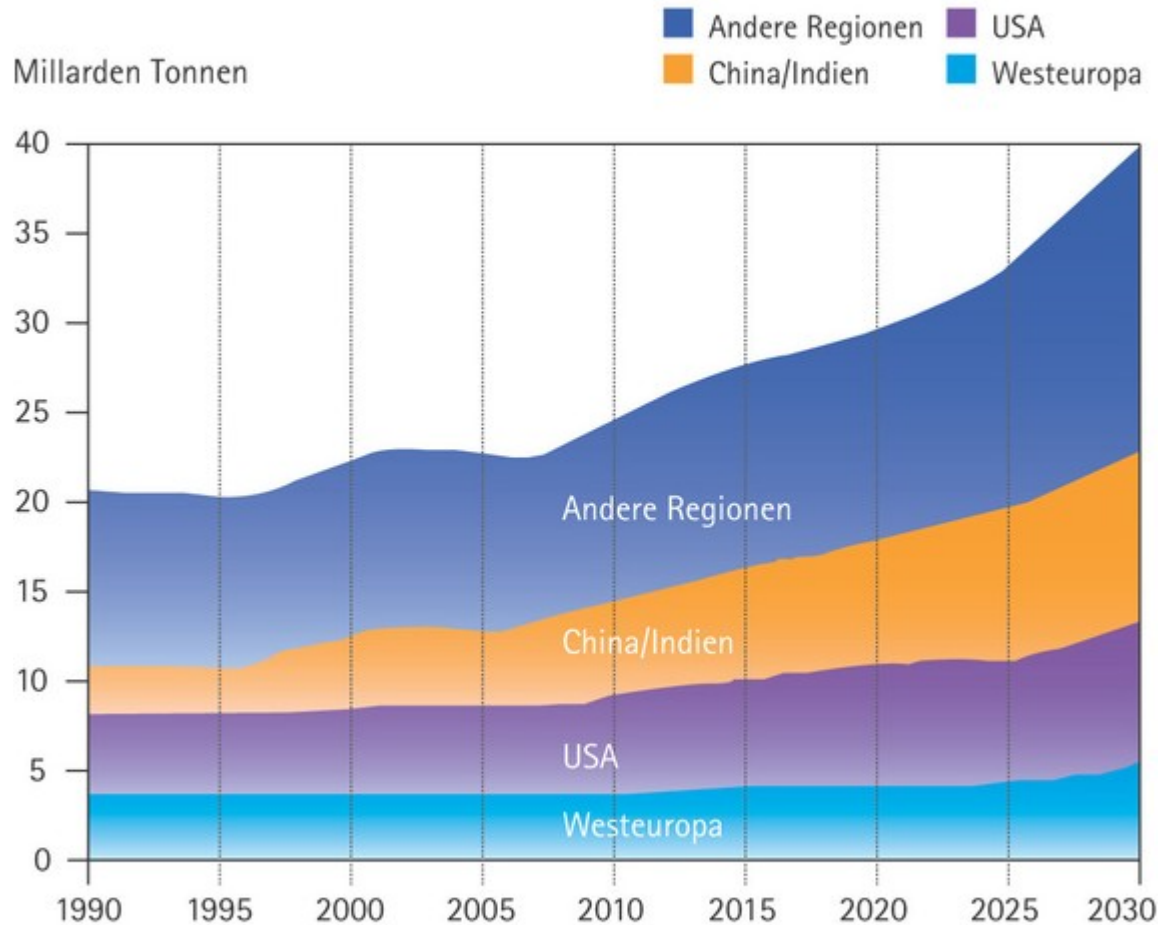
Uran: ca. 30 Jahre

Bei der **dynamischen Reichweite** werden aufgrund des steigenden Verbrauchs Wachstumsraten eingerechnet. Dadurch verkürzt sich die dynamische Reichweite erheblich.

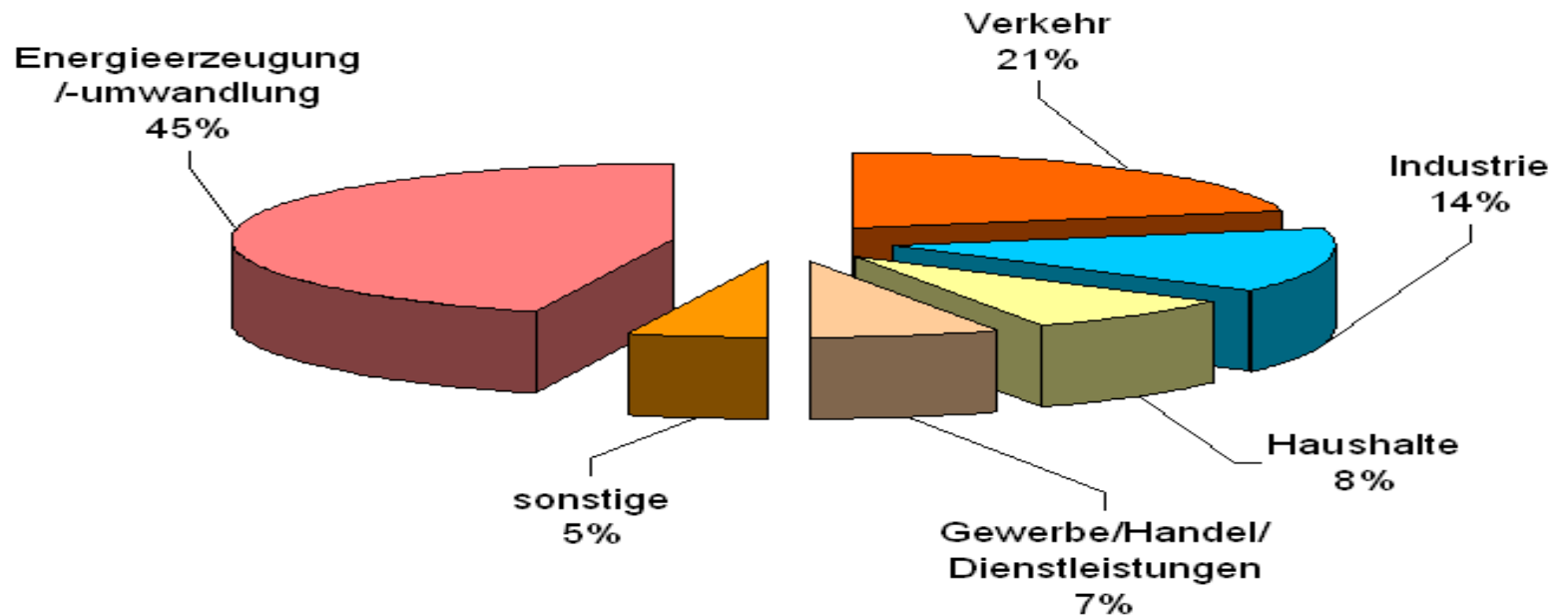
Die größten CO₂-Emittenten



Entwicklung der CO₂-Emissionen



CO₂-Emittenten nach Sektoren 2002



Auswirkung auf den Klimawandel

Die **Klimaintensität** gibt an, wie stark eine Verdoppelung des atmosphärischen CO₂ die globale Durchschnittstemperatur erhöht.

Entwicklung der Klimaintensität
(von 1990 bis 2100):

1970: 1,5-4,5 Grad Celsius

2007: 2,0-4,5 Grad Celsius (erwartet)

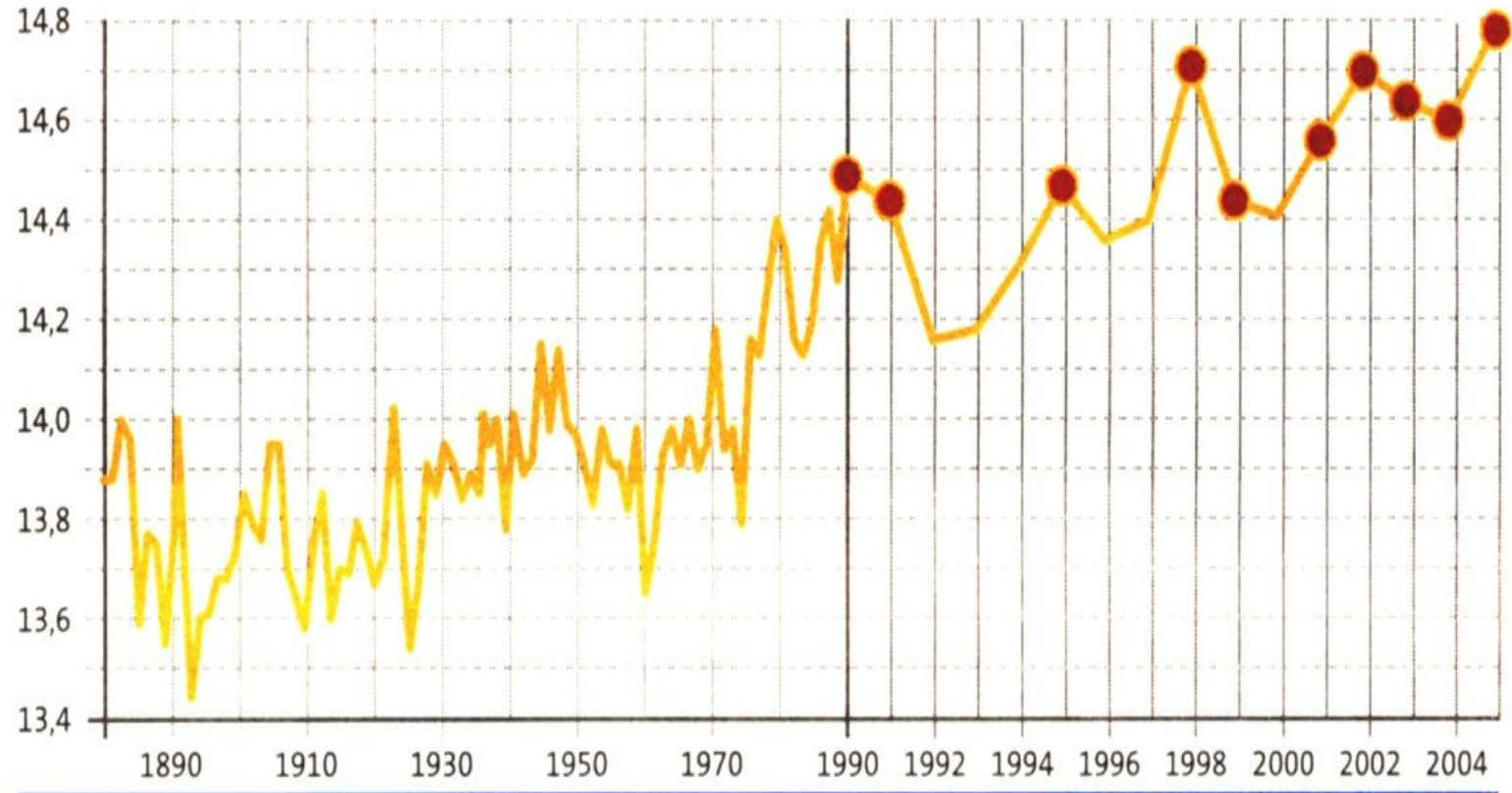
Auswirkung auf das Klima

- **Höhere Temperaturmaxima/-minima**
 - **Verstetigung der täglichen Temperaturschwankungen**
 - **Häufige, intensivere Niederschläge**
 - **Desertifikation**
 - **Abschmelzen der Polkappen und Gletscher**

Bis zum Jahr 2050 wird damit rechnet, dass drei Viertel der heutigen Alpengletscher abgeschmolzen sind
 - **Anstieg des Meeresspiegels um ca. 1m**
 - **Zunahme von Naturkatastrophen**
 - **Veränderung des Golfstromes (El Nino/La Nina)**



Die 10 wärmsten Jahre seit 1880¹



ZEIT-Grafik/Quelle: Earth Policy Institute



¹in Grad Celsius – weltweite Mitteltemperatur

Erkenntnisse

- ▶ **Zunahme des Energieverbrauchs insbesondere in Schwellenländer (Indien, China oder Brasilien) aufgrund Industrialisierung**
- **Zunahme der Weltbevölkerung in den nächsten 45 Jahren um ca. 2,5 Mrd. Menschen auf 9 Mrd.**
- **Prognosen ergeben: um ca. 2010 peak oil**
- **Endlichkeit der Ressourcen**
- **Erderwärmung und massive Klimaveränderungen in allen Erdteilen**
- **Steigende Energiepreise**

Agenda

- weltweite „Energiesituation“
- **energiepolitische Orientierung auf Bundes- und Landesebene**
- lokale Perspektiven

Mögliche energiepolitische Auswege zur Reduzierung der klimaschädlichen Emissionen:

- **Nutzung der Kernenergie**
- **Ausbau der erneuerbaren Energie**
- **Steigerung der Energieeffizienz**
- **Brennstoffzelle**
- **Das CO₂-freie Kraftwerk**
- **CO₂-Speicherung**

Analyse: 1. Nutzung der Kernenergie

- Minderung der CO₂-Emissionen

ABER:

- neue Abhängigkeit von Ressourcen
- (immer noch) risikobehaftet (vgl. Störfall AKW Forsmark in Schweden am 25. Juli 2006)
- Problem der Zwischen-/Endlagerung
- Endlichkeit des Urans

Analyse: 2. Erneuerbare Energien

- **Minderung der CO₂-Emissionen**

„Wenn nur zehn Prozent der Energie weltweit aus Wind erzeugt werden könnten, würde dies die CO₂- Emissionen pro Jahr um rund eine Milliarde Tonnen reduzieren.“ Deutsche BP

- **Windenergie & Photovoltaik „immer“ verfügbar**
- **Dezentralisierung der Energieversorgung**
- **Reduzierung der Importabhängigkeit**

ABER:

- **Noch Weiterentwicklung der Anlagentechnik**
- **„Verspargelung“ der Landschaft**

Analyse: 3. Energieeffizienz

- Minderung der CO₂-Emissionen
- Minderung des Energieverbrauchs und damit Senkung des Ressourcenverbrauchs
- Kostensenkung
- Verlängerung der Reichweiten der Ressourcen

Analyse: 4. Brennstoffzelle (1)

- Minderung der CO₂-Emissionen
- Gewinnung des Wasserstoffs durch erneuerbare Energien bzw. Einsatz von Erdgas
- Einsatz zur Versorgung eines Wohngebietes oder eines einzelnen Gebäudes (Dezentralisierung)

Analyse: 4. Brennstoffzelle (2)

ABER:

- Aufbau einer Infrastruktur für Lagerung und Transport von Wasserstoff
- Entwicklungsbedarf bis zur wirtschaftlichen Marktreife
- Kosten im Vergleich zu konventionellen Anlagen
- Wirtschaftliche Verfügbarkeit: 2015-2020

Analyse: 5. CO₂-freie Kraftwerke

- Minderung der CO₂-Emissionen

ABER:

- Ressourcenverbrauch bleibt bestehen
- Kosten
- Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Analyse: 6. CO₂-Speicherung

- ✿ Durch Befüllen der Kavernen erfolgt eine bessere Ausbeutung der Lagerstätten
- ✿ Ehemalige Lagerstätten als Speicherplätze nutzbar

ABER:

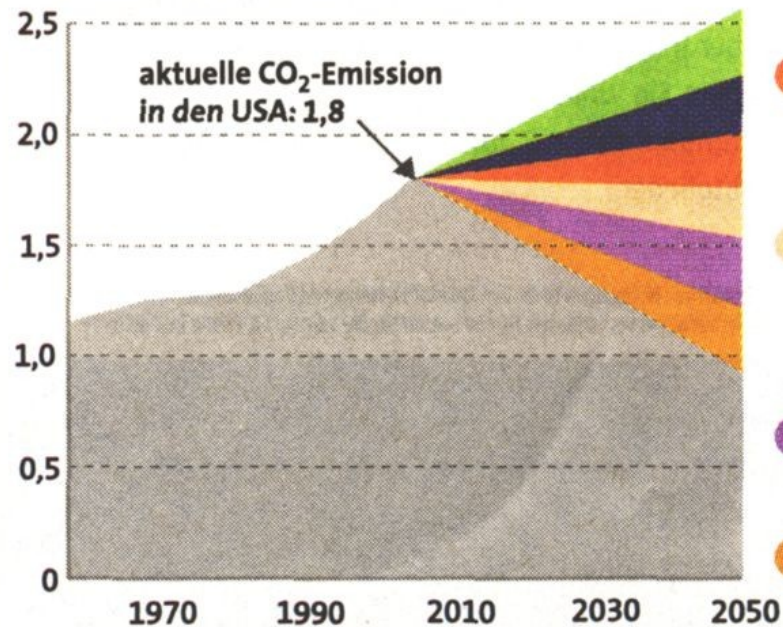
- Kosten
- Mögliche Umweltfolgen, beispielsweise bei Speicherung im Meeresboden bzw. in Kavernen

Maßnahmen zur CO₂-Reduzierung

Rettungsplan für das Klima

Wie sich mit heute verfügbarer Techniken die Treibhausgase reduzieren lassen

Angaben in Gigatonnen



ZEIT-Grafik/Quelle: NRDC/Pacala und Socolow

- Reduktion durch **energiesparende Heizungs- und Kühlanlagen**, Beleuchtungsmittel, Haushaltsgeräte und elektronische Geräte
- Reduktion durch **höhere Endverbrauchereffizienz**, sprich durch die Konzeption von Gebäuden und Unternehmen, die weit weniger Energie verbrauchen, als sie das gegenwärtig tun
- Reduktion durch **höhere Fahrzeugeffizienz** durch die Herstellung von Autos, die weniger Sprit verbrauchen, und durch den Umstieg auf Hybrid- und Brennstoffzellenautos
- Reduktion durch andere **Verbesserungen der Transporteffizienz**, beispielsweise durch den Ausbau der öffentlichen Nahverkehrssysteme in Städten und Gemeinden sowie die Entwicklung von Lkw, die weniger Kraftstoff verbrauchen
- Reduktion durch verstärkte Nutzung bereits vorhandener **erneuerbarer Energien** wie Windkraft und Biokraftstoffe
- Reduktion durch die **Filterung und Einlagerung** eines Teils des von Kraftwerken und Industrieanlagen erzeugten Kohlendioxids

Fazit

- Kernenergie KEIN Ausweg
- Ausbau der erneuerbaren Energien
- Steigerung der Energieeffizienz
- langfristige Perspektive:
CO₂-Speicherung nur dann, wenn die technologische Speicherung und Bewältigung des Risikos eindeutig geklärt ist

Agenda

- weltweite „Energiesituation“
- energiepolitische Orientierung auf Bundes- und Landesebene
- **lokale Perspektiven**

Lokale Möglichkeiten zur Ressourcenverbrauchsreduzierung (1)

- Einsatz von Biomasse:
 - in KWK-Anlagen
 - Erzeugung und Einspeisung des Gases in das Erdgasnetz
- Erhöhung der Energieeffizienz:
 - Gebäude-Energiepass
 - Öko-Check
- Erhöhung der regenerativen Energieerzeugung

Lokale Möglichkeiten zur Ressourcenverbrauchsreduzierung (2)

- Förderprogramme:
 - zur Photovoltaik (UN-Solar)
 - Umstieg von Erdöl auf Erdgas im Heizungs- und Kfz-Bereich (Clima Option 2022 und Clima Option Mobile)
- Virtuelles Kraftwerk im Sinne einer dezentralen Energieerzeugung
- Mobilitätsmanagement