# Prima Klima

Thesen zu Klima- und Energiefragen zu Beginn der Weiterführung des Kyoto-Prozesses in Bali im Dezember 2007

# Momentaufnahmen

- Klimawandel ist zu einem Schlagwort geworden
- Wir empfinden, dass das Wetter immer öfte immer größere Kapriolen schlägt

# Momentaufnahmen

- Wir meinen, die Sommer werden wärmer und Schnee wird zur Mangelware
- Dürre breitet sich vor allem in Südeuropa zunehmend aus

# Momentaufnahmen

- Stürme tauchen wohl immer öfter auf, ich erinnere mich an Lothar und Kyrill

# Momentaufnahmen

- Uno-Generalsekretär Ban Ki Moon: Klimawandel ist mindestens so gefährlich „wie Kriege“
- Bundeskanzlerin Merkel: … „mehr als alarmierend“
- BILD: „wir haben nur noch 13 Jahre, um die Erde zu retten“
- Spiegel: „Die große Klima Hysterie“ – Abschied vom Weltuntergang

# Momentaufnahmen

- Der Spiegel (19, 07.05.2007)
- „Zweifellos wird es Verlierer des Wandels geben – aber eben auch Gewinner. Auf dem Planeten werden die Klimazonen neu gemischt. Und noch etwas lässt sich schon mit Sicherheit sagen:
  Der Weltuntergang fällt aus“.

# Momentaufnahmen

- Tschechiens Staatspräsident Václav Klaus:
  - In seinem Buch „Blauer, nicht grüner Planet - Was ist bedroht: Klima oder Freiheit?“
  - „Auch wenn ein paar Inseln im Meer versinken, würden dafür doch weite Teile Sibiriens auftauen“ … „Dort kann man dann Obst und Gemüse anbauen, das mit seinen Vitaminen schließlich dafür sorge, dass weniger Menschen an Krebs sterben.“

**… ja was denn nun????**

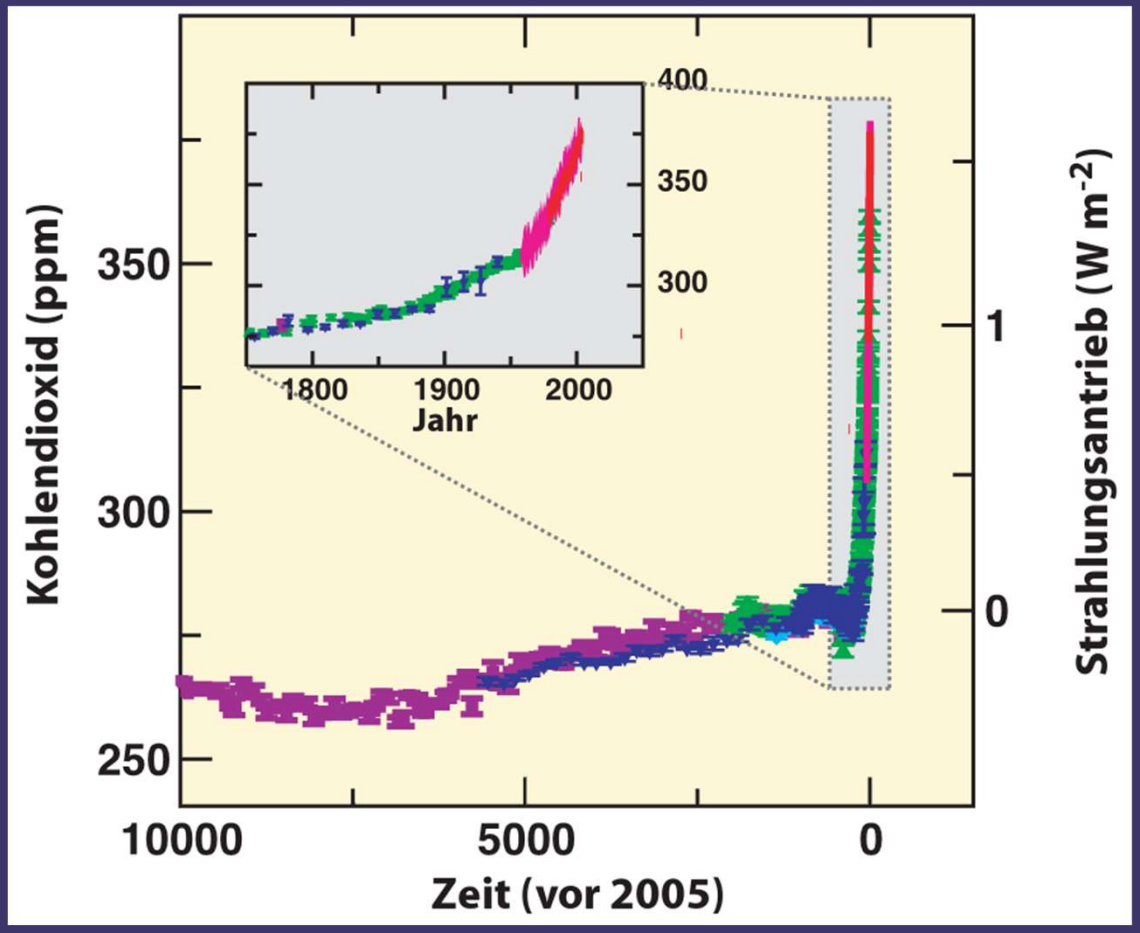
# Tatsachen

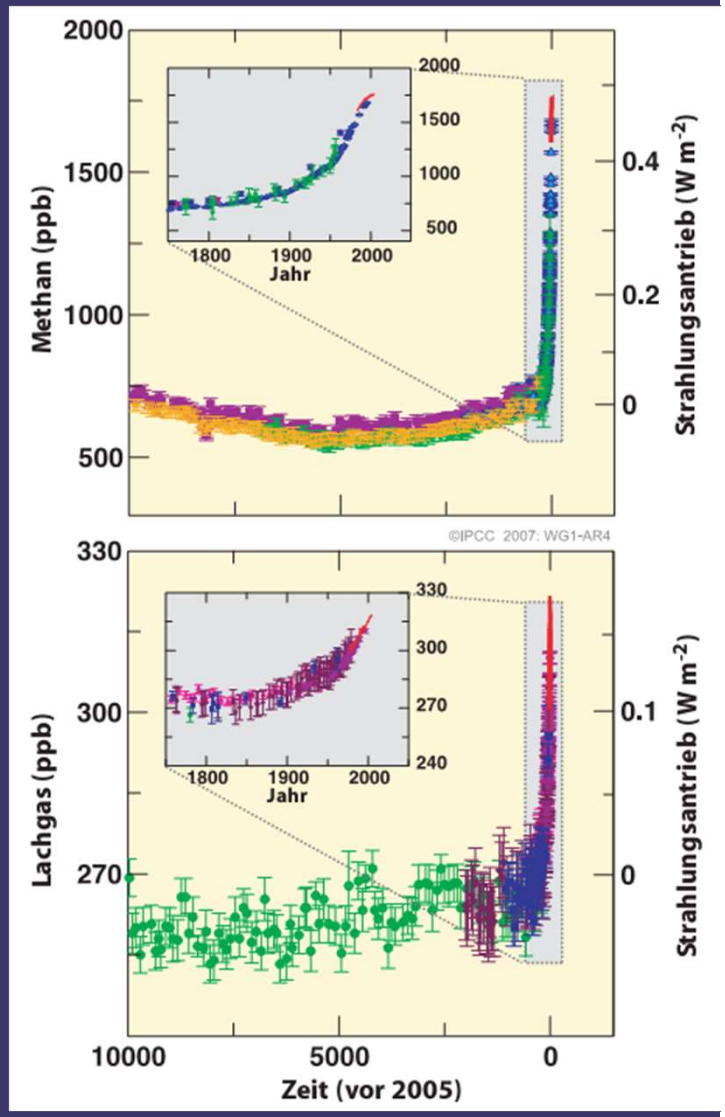
- offensichtlich sind die mit dem Thema Klima zusammenhängenden Fragen sehr sensibel
- Diese Fragen sind jedoch keine Glaubens-, sondern eher Machtfragen
  - Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), eine Organisation der UNESCO, hat vor kurzem seinen 4. Bericht vorgelegt, nach langem Ringen um Formulierungen…
  - Teil 1 befasst sich mit den physikalischen Grundlagen der Klimaentwicklung

# Tatsachen

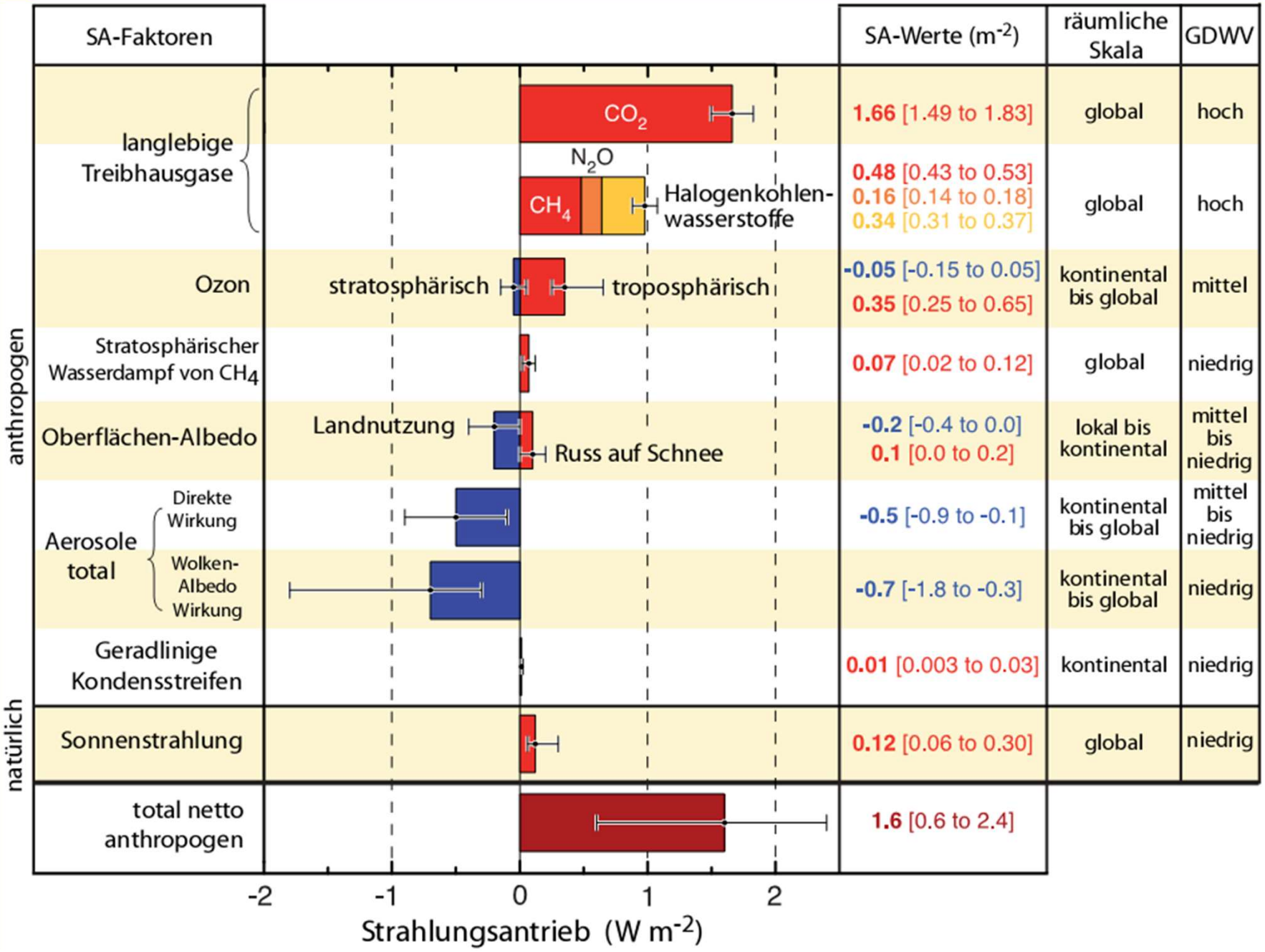
- „Die globalen atmosphärischen Konzentrationen von Kohlendioxid, Methan und Lachgas sind als Folge menschlicher Aktivitäten seit 1750 markant gestiegen und übertreffen heute die aus Eisbohrkernen über viele Jahrtausende bestimmten vorindustriellen Werte bei Weitem.“
- „Der weltweite Anstieg der Kohlendioxidkonzentration ist primär auf den Verbrauch fossiler Brennstoffe und auf Landnutzungsänderungen zurückzuführen, während derjenige von Methan und Lachgas primär durch die Landwirtschaft verursacht wird.“

# Tatsachen




© IPCC 2007: WG1-AR4

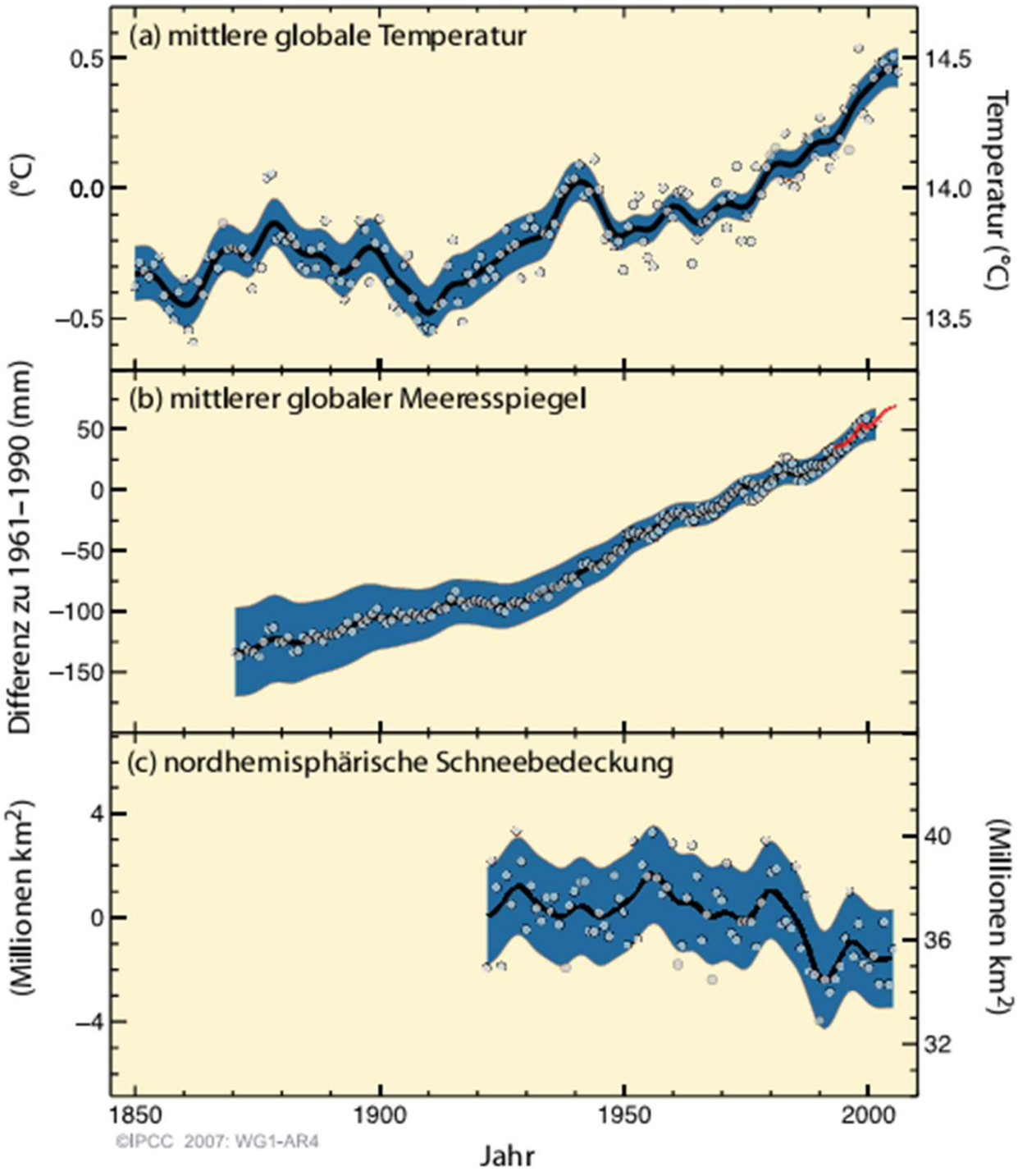

SA-Faktoren
SA-Werte (m-2)
räumliche Skala
GDWV
anthropogen
natürlich
langlebige Treibhausgase
CO2
N2O
CH4
Halogenkohlen-wasserstoffe
1.66 [1.49 to 1.83]
global
hoch
0.48 [0.43 to 0.53]
0.16 [0.14 to 0.18]
0.34 [0.31 to 0.37]
global
hoch
Ozon
stratosphärisch
troposphärisch
-0.05 [-0.15 to 0.05]
0.35 [0.25 to 0.65]
kontinental bis global
mittel
Stratosphärischer Wasserdampf von CH4
0.07 [0.02 to 0.12]
global
niedrig
Oberflächen-Albedo
Landnutzung
Russ auf Schnee
-0.2 [-0.4 to 0.0]
0.1 [0.0 to 0.2]
lokal bis kontinental
mittel bis niedrig
Aerosole total
Direkte Wirkung
Wolken-Albedo Wirkung
-0.5 [-0.9 to -0.1]
kontinental bis global
mittel bis niedrig
-0.7 [-1.8 to -0.3]
kontinental bis global
niedrig
Geradlinige Kondensstreifen
0.01 [0.003 to 0.03]
kontinental
niedrig
Sonnenstrahlung
0.12 [0.06 to 0.30]
global
niedrig
total netto anthropogen
1.6 [0.6 to 2.4]
-2
-1
0
1
2
Strahlungsantrieb (W m-2)

# Tatsachen

- „Das Verständnis der erwärmenden und kühlenden anthropogenen Einflüsse auf das Klima hat sich seit dem Dritten Sachstandsbericht des IPCC verbessert und zu einem sehr hohen Vertrauen(*) geführt, dass der globale durchschnittliche NettoEffekt der menschlichen Aktivitäten seit 1750 eine Erwärmung war, mit einem Strahlungsantrieb von +1,6 [+0,6 bis +2,4] $Wm^{2.}$“
  - (*)sehr hohes Vertrauen im Sprachgebrauch des IPCC: „… trifft in 9 von 10 Fällen zu …“

„Die Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig, wie dies nun aufgrund der Beobachtungen des Anstiegs der mittleren globalen Luft und Meerestemperaturen, des ausgedehnten Abschmelzens von Schnee und Eis und des Anstiegs des mittleren globalen Meeresspiegels offensichtlich ist."

© IPCC 2007: WG1-AR4



# Tatsachen

| Erscheinungen und Entwicklungstrends | Ausprägung des Trends in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts | Wahrscheinlichkeit menschlicher Tätigkeit als Ursache | Wahrscheinlichkeit, dass sich der Trend fortsetzt |
|---|---|---|---|
| wärmere und weniger kalte Tage und Nächte über Land | stark ausgeprägt | wahrscheinlich (>0,66) | praktisch sicher (>0,99) |
| wärmere und häufigere heiße Tage und Nächte | stark ausgeprägt | wahrscheinlich (Nächte) | praktisch sicher |
| Häufigere Hitzewellen und Wärmeperioden | ausgeprägt | eher wahrscheinlich als unwahrscheinlich (>0,5) | sehr wahrscheinlich (>0,90) |
| Häufigere Starkregen-Ereignisse | ausgeprägt | eher wahrscheinlich als unwahrscheinlich | sehr wahrscheinlich |
| mehr Flächen sind von Dürre betroffen | regional ausgeprägt seit den 1970ern | eher wahrscheinlich als unwahrscheinlich | wahrscheinlich |
| Wachsende Zyklon-Aktivität (Hurricans) | regional ausgeprägt seit den 1970ern | eher wahrscheinlich als unwahrscheinlich | wahrscheinlich |

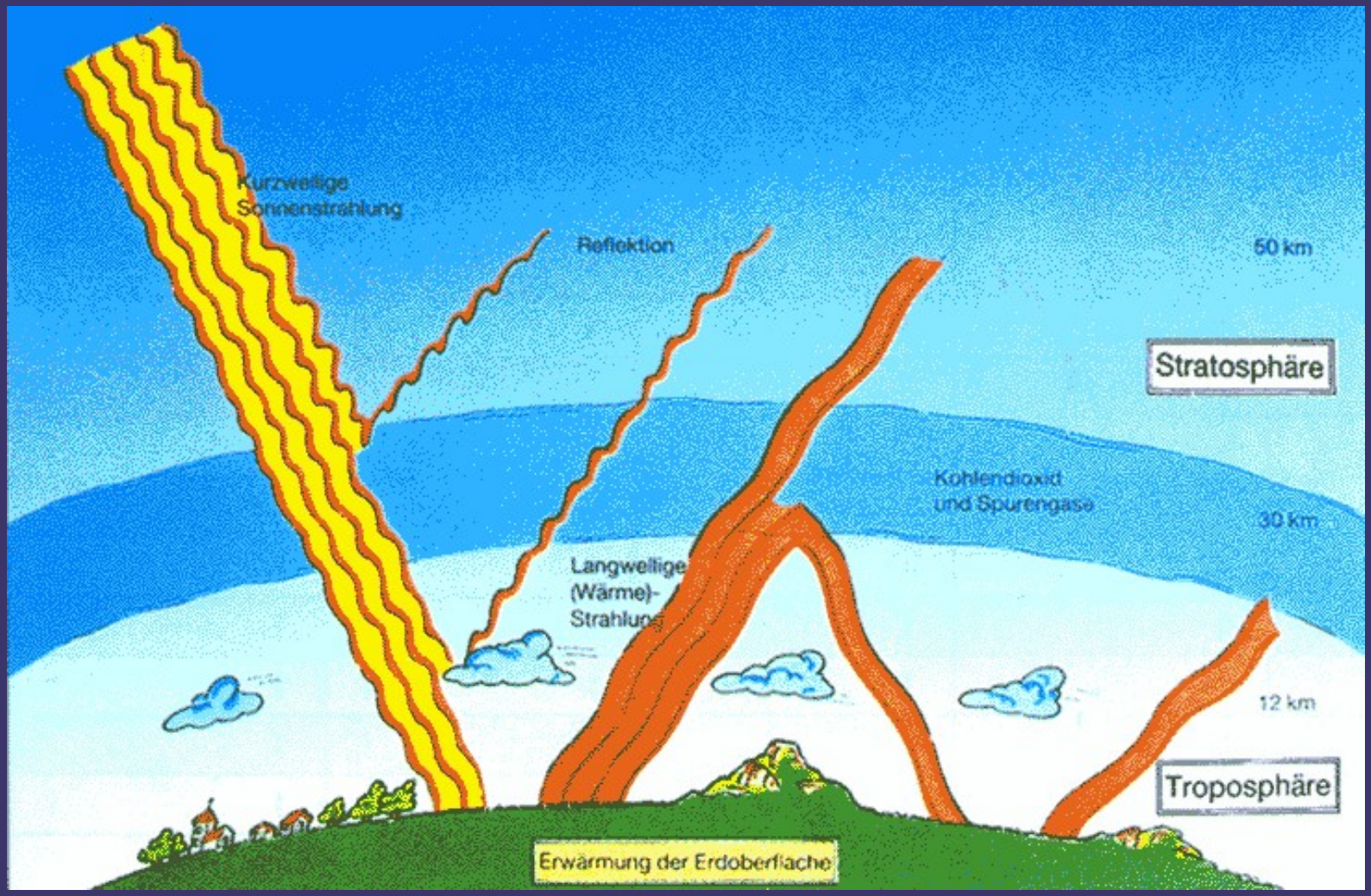
# Tatsachen

- IPCC:
- "Der größte Teil des beobachteten Anstiegs der mittleren globalen Temperatur seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist sehr wahrscheinlich durch den beobachteten Anstieg der anthropogenen Treibhausgaskonzentrationen verursacht."
- Diese Aussage kann als „kleinster gemeinsamer Nenner" der am IPCC beteiligten Länder gewertet werden

# Der natürliche Treibhauseffekt

- Die Erde empfängt ihre Energie im wesentlichen von der Sonne
- Die Leistungsdichte der von der Sonne empfangenen Strahlung beträgt etwa 1.370 $W/m^2$ (Solarkonstante)
- Auf der Erdoberfläche liegt dieser Wert je nach Tages- und Jahreszeit maximal zwischen 800 und 1.000 $W/m^2$, im globalen Mittel etwa bei 160 $W/m^2$.

# Der natürliche Treibhauseffekt




**Quelle: http://www.kuenzel.de/English/support/HV_allge/Treibhauseffekt_nojava.htm**

# Tatsachen

- Teil 2 des IPCC-Berichtes befasst sich mit den Auswirkungen der zu erwartenden klimatischen Entwicklung in den einzelnen Regionen
- "Eine globale Bewertung der Daten seit 1970 hat gezeigt, dass es wahrscheinlich(*) ist, dass die anthropogene Erwärmung bereits einen erkennbaren Einfluss auf viele physikalische und biologische Systeme hatte.."

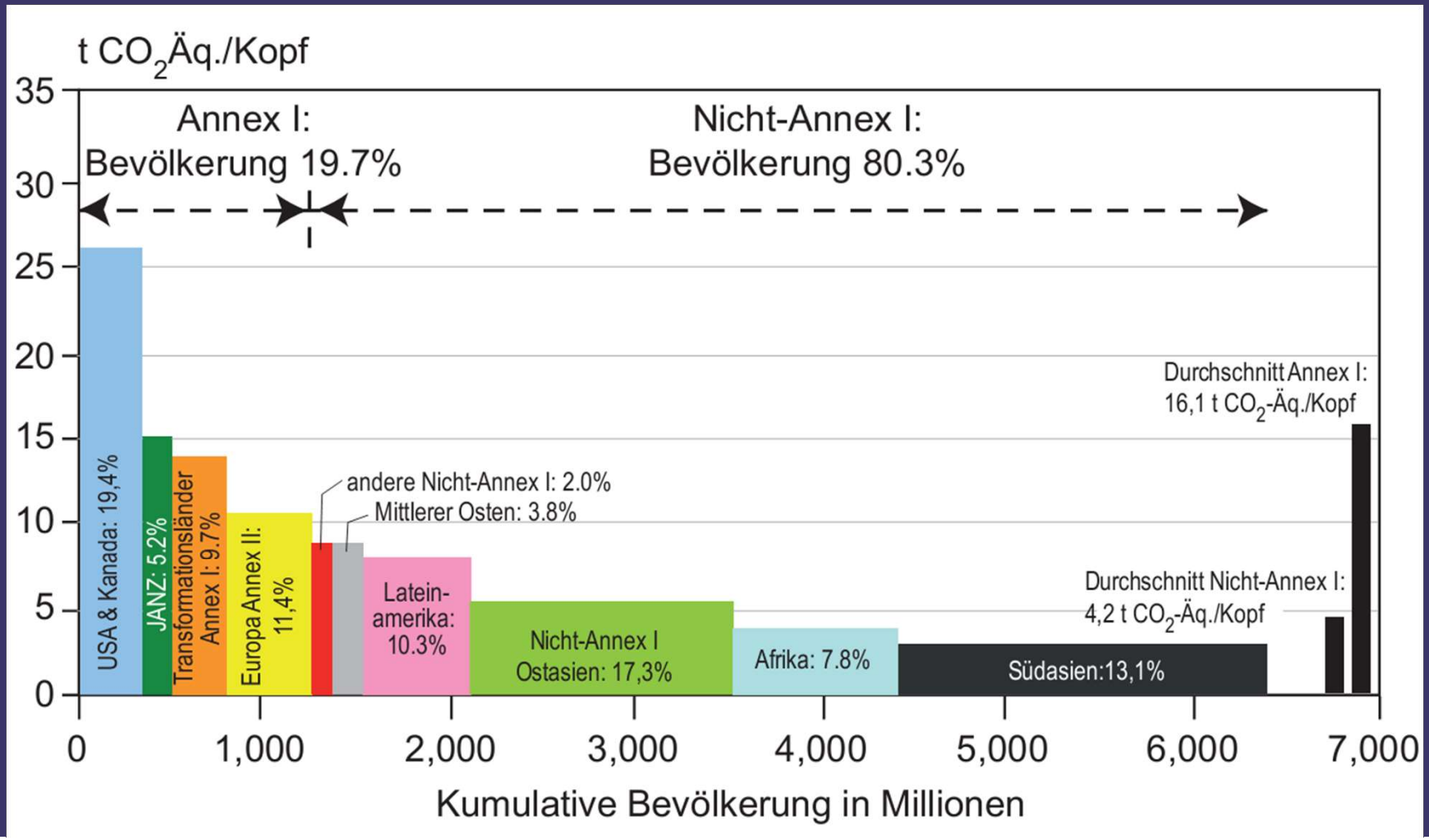
(*)entspricht nach eigener Terminologie des IPCC einer Wahrscheinlichkeit zwischen 0,66 und 0,9

# Tatsachen

- Für Europa wird festgestellt:
  - sich zurückbildende Gletscher
  - Verschiebung der Lebensräume vieler Arten
  - Gesundheitliche Probleme durch Hitzewellen bei allen Lebewesen
  - Ökonomische Probleme durch Unwetter, insbesondere im Landwirtschaftsbereich
  - Viele Lebewesen werden Schwierigkeiten haben, sich dem Klimawandel anzupassen

# Tatsachen

Teil 3 befasst sich mit möglichen Konsequenzen bezüglich der weiteren gesellschaftlichen Entwicklung



# Tatsachen

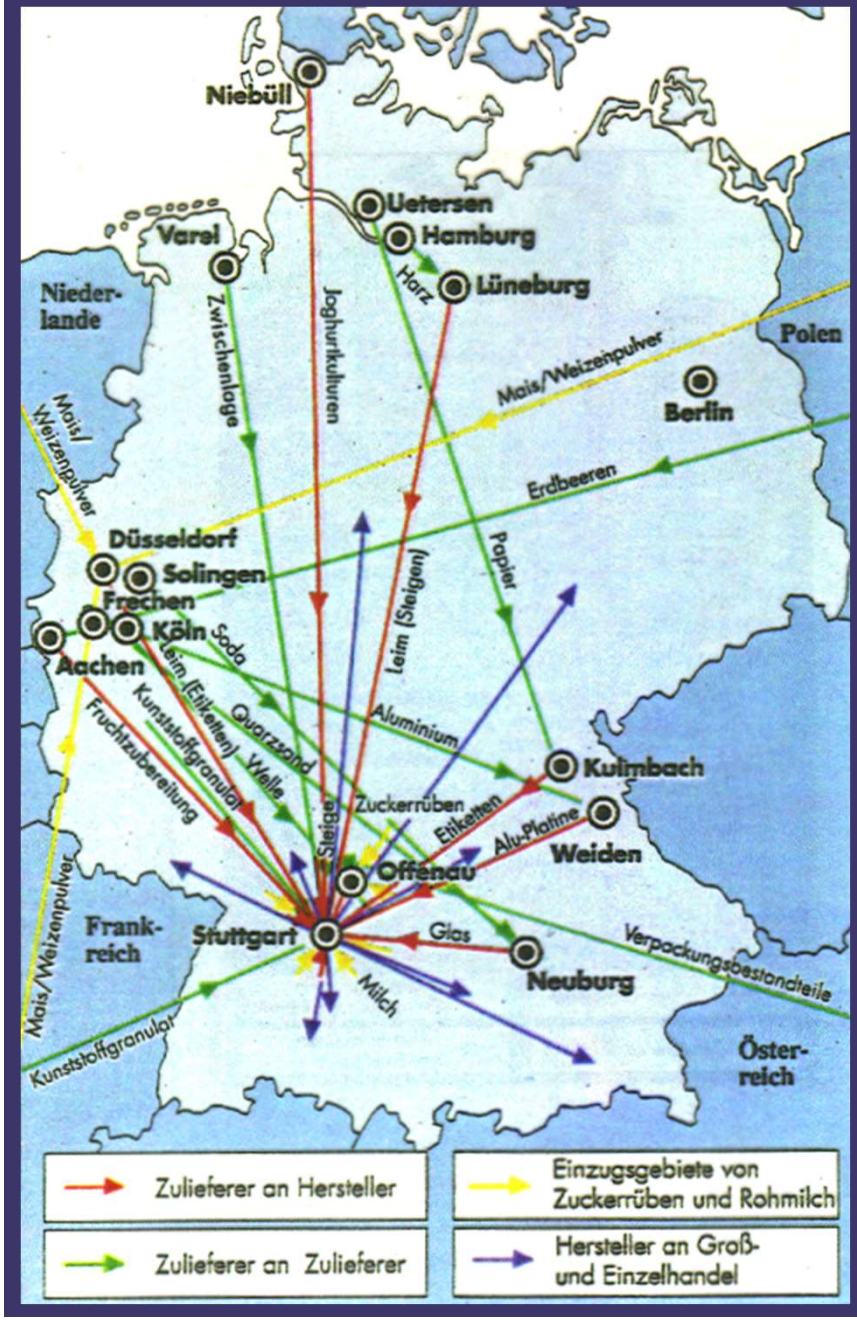
- Empfehlung des IPCC u. a.:
- "Entwicklung durch Veränderung von Entwicklungspfaden nachhaltiger zu gestalten kann einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz leisten, aber die Umsetzung kann Ressourcen für die Überwindung zahlreicher Hemmnisse benötigen."
- gewertet wird diese Aussage in der Arbeitsgruppe, die den Bericht erarbeitete mit:
  „hohe Übereinstimmung, starke Beweislage"

# Ursachen

- Was ist mit den in der These genannten zu ändernden „Entwicklungspfaden” gemeint?
- Worin bestehen die zu überwindenden „zahlreichen Hemmnisse”?
- Die Frage ist auch zu stellen:
  Woraus resultiert die Zunahme der Treibhausgase, die als Ursache für die Klimaerwärmung benannt werden?
- Anthropogen, also von Menschen gemacht, ist hier zu ungenau

# Beispiel 1

- Recherche von Stefanie Böge vom Wuppertalinstitut von 1993 zu durchgeführten Transporten im Zusammenhang mit der Produktion von Joghurt in Stuttgart
  - Erdbeeren aus Polen → nach Aachen (800 Km) zur Verarbeitung → nach Stuttgart (450 Km)
  - Papier aus Uetersen (Niedersachsen) → nach Kulmbach (630 Km) zum Bedrucken → nach Stuttgart (310 Km)




# Beispiel 1

- Leim zum Kleben der Etiketten aus Belgien → nach Stuttgart (220 Km)
- Aluminium aus Grevenbroich nach → Weiden (560 Km) und als Deckel weiter → nach Stuttgart (340 Km)
- Joghurtkulturen aus Niebüll → nach Stuttgart (920 Km)
- Summe: fast 4200 Km direkte Transportleistungen bis zum Abfüllen des Joghurts
- … und dann wird das Glas vielleicht in Jena gekauft …

# Ursachen

- Warum wird der Joghurt auf diese Weise produziert???:
- „Es rechnet sich."
- Grundproblem:
  Letztendliches Ziel der Joghurtproduktion ist nicht die Befriedigung des Bedürfnisses nach Joghurt, sondern die Realisierung von Gewinn – die Joghurtproduktion ist nur das Mittel zu diesem Zweck.

# Ursachen

- daraus folgt:
  Der gesamte Herstellungsprozess bis zum Verkauf wird ausschließlich dahingehend optimiert, dass er möglichst viel Gewinn abwirft, also wenig Kosten verursacht und einen hohen Erlös bringt.
- Umweltkosten fallen für den Hersteller nicht an, werden also auch nicht kalkuliert.
- ist die angestrebte „geringe Fertigungstiefe“

# Beispiel 2

- Der eben beschriebene Transport wird zunehmend teurer: Treibstoffkosten, LKW-Maut, Ökosteuer …
- Gleichzeitig wächst der moralische Druck angesichts der Klimaentwicklung
- Daraus erwächst die Idee: Bio-Treibstoff
- $CO_2$-neutral, hilft vielen Bauern, Geld zu verdienen, moralisch wertvoll und bietet auch Entwicklungsländern eine Perspektive

# Beispiel 2

- beispielsweise Brasilien
- geeignetes Klima, viel Land
- bisher: vor allem Bioalkohol
- bis April 284 Mio l Bioalkohol exportiert im Vergleich zu 144 Mio l im ganzen Jahr 2006
- bereits in den 1970er Jahren wurde versucht, Erdöl durch Bioalkohol zumindest teilweise zu substituieren
- Es gibt dafür eine starke Agrarlobby

# Beispiel 2

- Die Idee der Regierung Lula: Kleinbauern produzieren Rizinusöl und Palmöl
- Problem: vor allem durch fehlende Infrastruktur „rechnet sich das nicht“
- An Export ist gleich gar nicht zu denken …

# Beispiel 2

- Aber die Agrarlobby wittert Morgenluft: große Sojaproduzenten wollen in das Biodieselprogramm aufgenommen werden
- Nur so seien die angestrebten wirtschaftlichen Ziele erreichbar

# Beispiel 2

- USA, Europa unterstützen diese Vorhaben, weil sich nach Kyoto-Protokoll Investitionen in die Biotreibstoff-Produktion auf die eigene $CO_2$-Emission anrechnen lassen …
- Ergebnis: degradierter Urwald

# Beispiel 2

Inwiefern soll diese Brandrodung für ein Sojafeld dem Klimaschutz dienlich sein???

# Beispiel 2

- Die traditionellen Strukturen bleiben unangetastet, Kleinbauern werden nicht zu den Scheichs des 21. Jahrhunderts
- Es geht um die Sicherung des Bioenergiemarktes durch und für die Multis im Verbund mit dem Agrarbusiness
- Es geht darum, dass der deutsche Autofahrer mit Biodiesel und grünem Gewissen mit 250 PS unter der Haube ohne Geschwindigkeitslimit über die Autobahn rasen kann
- Die Interessen der Kleinbauern und Landlosen spielen keine Rolle.

# Handlungsempfehlungen

- Propagiert wird eine „nachhaltige Entwicklung“ (sustainable development)
- Dabei sollen die externen Kosten internalisiert werden
- Beispiel dafür: Ökosteuer, LKW-Maut, Emissionshandel, …
- Problem dabei: Das letztendliche Ziel, das Erzielen maximalen Gewinns, bleibt unangetastet
- Und: jedes Unternehmen wird versuchen, die nötigen Bedingungen für einen möglichst großen Gewinn zu garantieren, auch durch politische Einflussnahme

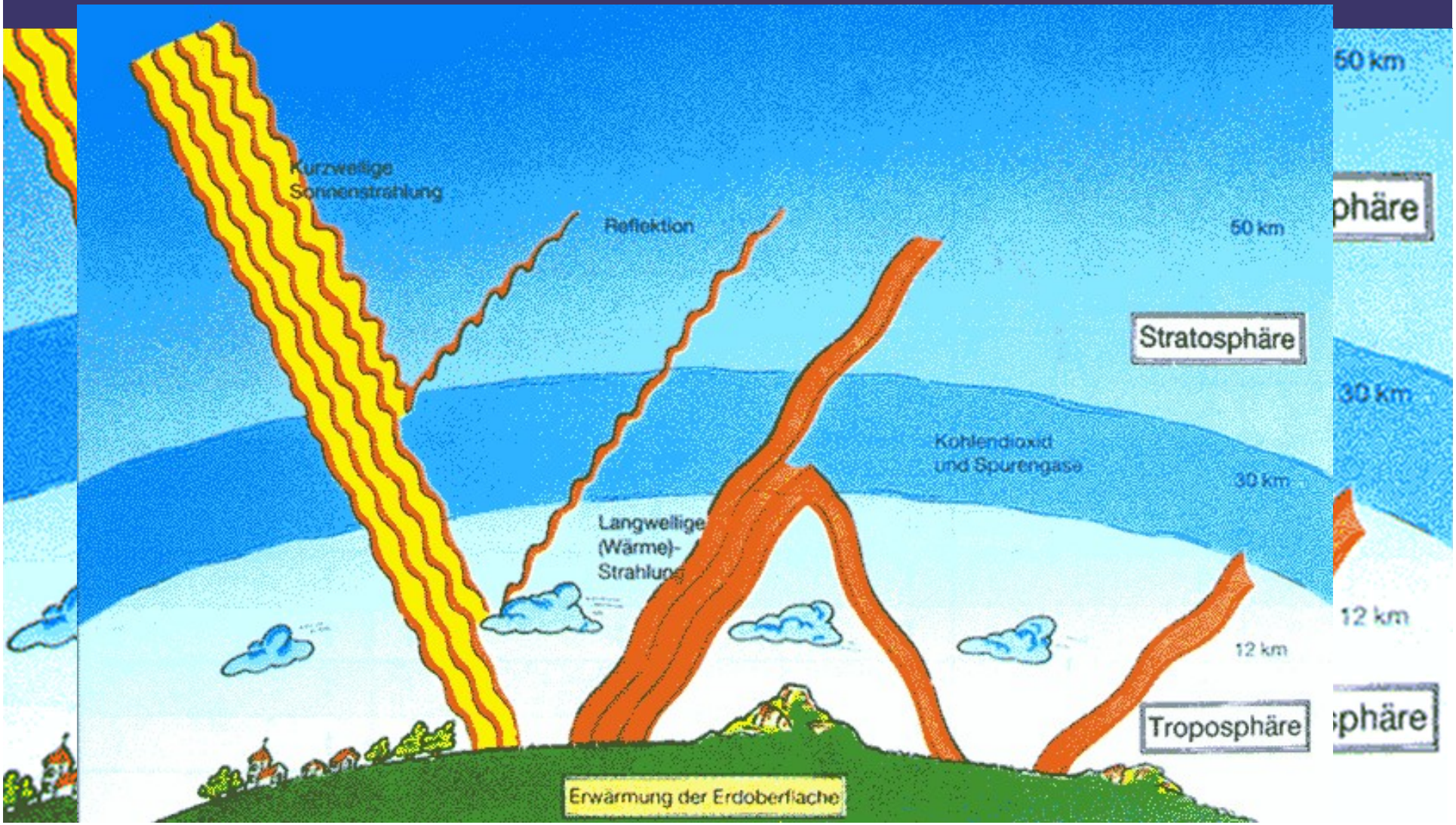
# Verpflichtungen Deutschlands

- Selbstverpflichtung Deutschlands:
- bis 2012 Reduzierung der $CO_2$-Emission um 21% unter den Wert von 1990
- EU: 8%, Welt: 5,2%
- Aktueller Stand:
- Deutschland kann sein Ziel erreichen
- EU insgesamt wird es wahrscheinlich verfehlen
- Wahrscheinlich werden die Kyoto-Ziele insgesamt nicht erreicht …

# Reaktionen

- Die aktuellen Reaktionen sind vorwiegend Technik-zentriert und auf eine Reduktion der $CO_2$-Emission gerichtet
- So versuchen Kraftwerksbetreiber technische Verfahren zu entwickeln, um $CO_2$ in geeigneter Form abzuscheiden und somit als Klimagas unwirksam zu machen
- Selbst wenn das umfassend gelingen sollte, kann das keine endgültige Lösung sein

# noch einmal: natürlicher Treibhauseffekt



# prinzipielle Grenze

- Jeglicher anthropogener Energieumsatz wird letztlich in Wärme umgewandelt
- Betrifft Umwandlungsverluste genauso wie Raumwärme oder Transport in der Ebene
- Untersuchung dieser Problemstellung bereits 1972 durch K. M. Meyer-Abich.
  - (K. M. Meyer-Abich, Die ökologische Grenze des Wirtschaftswachstums, Umschau 72 (1972) Heft 20)
- These: anthropogener Energieumsatz darf das globale solare energetische Gleichgewicht nicht merklich stören

# prinzipielle Grenze

- „Nach derzeitigem Wissen ist zu erwarten, dass je 1% Änderung der Energiezufuhr an das System Erde + Atmosphäre Temperaturänderungen um 1 bis 1,5°C eintreten und das bereits Änderungen um einige Grad Celsius die Lebensbedingungen der Biosphäre spürbar beeinträchtigen werden. Sowie die künstliche Energieproduktion auf der Erde die Größenordnung einiger Prozent der Sonnenenergiezufuhr erreicht, ist also mit voraussichtlich nicht akzeptablen Änderungen der klimatischen Verhältnisse zu rechnen.“
- Mittlere solare Strahlung: ~160 $Wm^{-2}$;
- anthropogener Strahlungsantrieb durch Klimagase: ~1,6 $Wm^{-2}$, Tendenz wachsend: ist bereits ~ 1%

# prinzipielle Grenze

- Die Krux: es gibt für den notwendig begrenzten Energieumsatz keine technischen Lösungen
- Das Problem der Klimagase könnte durchaus mit Hilfe technischer Entwicklungen gelöst werden – Das Energieproblem jedoch nicht.
- In der Konsequenz bedeutet das eine Wachstums-grenze: Es geht nicht immer „weiter so“
- Die Frage lautet also nicht, wie erzeugen wir die benötigte Energie, sondern sie lautet letztlich: Wie kommen wir mit der vorhandenen Energie aus?

# Wie also weiter?

Ogunlade Davidson, Co-Vorsitzender der Arbeitsgruppe des IPCC, die den dritten Teil des aktuellen Berichtes erarbeitet hat:

**„Es geht hier nicht um Opfer, die die Menschen bringen müssen, sondern um Änderungen des Lebensstils."**

# Perspektiven

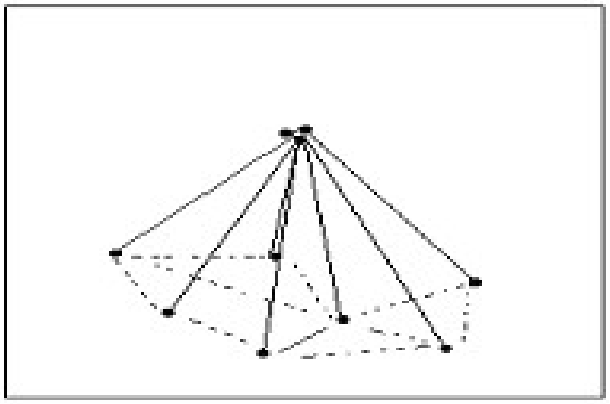
- Frederic Vester (1925 – 2003), Publizist und Biokybernetiker, arbeitete im Bereich vernetzter Systeme und propagierte systemisches Denken
  - ökologische Fertigungsprozesse erfordern und bedingen vernetztes Denken und Handeln und sind nur in dezentralen Produktionsstrukturen sinnvoll möglich
  - das betrifft insbesondere auch ökologisch vertretbare Energieumwandlungsmethoden

# Perspektiven

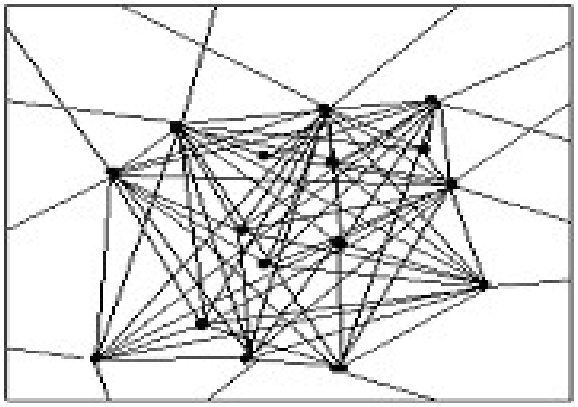
- Merkmale „biokybernetischer“ Produktions-techniken sind nach Frederic Vester u. a.:
  - langfristige Nutzensoptimierung statt Produktmaximierung
  - standardisierte Teile – individuelles, angepasstes Endprodukt
  - Funktionsorientierung statt Produktorientierung durch Produktvielfalt und –wechsel
  - Mehrfachnutzung von Produkten, Verfahren und Organisationseinheiten; Energieoptimierung
  - Recycling unter Kombination von Einwegprozessen zu Kreisprozessen

# Perspektiven

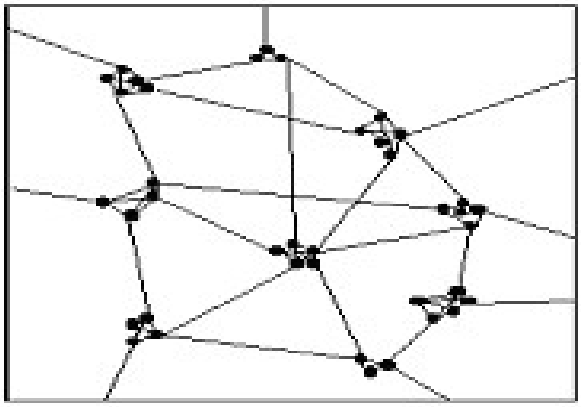
- Technologien sind nur dann ökologisch effektiv, wenn die Organisationsräume klein und die Methoden und Produkte angepasst sind
- Die Technik selbst fordert hier Veränderungen der Produktionsorganisation und der Lebensweise
- Der Wandel ist damit nicht auf Technik reduzierbar, sondern erfordert ebenfalls „soziale Erfindungen“ (Robert Jungk).



Versklavungsprinzip in einem Netz



Alles ist mit allem vernetzt (nicht ökologisch)



dezentral-vernetzt: kleinere Cluster, die miteinander vernetzt sind

# Konsequenz

- Müssen wir in Zukunft im Winter im Dunklen sitzen und frieren und wird Warmwasser dann zum Luxus?
- Finden Urlaubsreisen nur noch virtuell statt?
- Nein – die Lebensqualität der Menschen soll nicht beeinträchtigt werden, und zwar die Lebensqualität **aller Menschen**
- Das ist bereits heute möglich

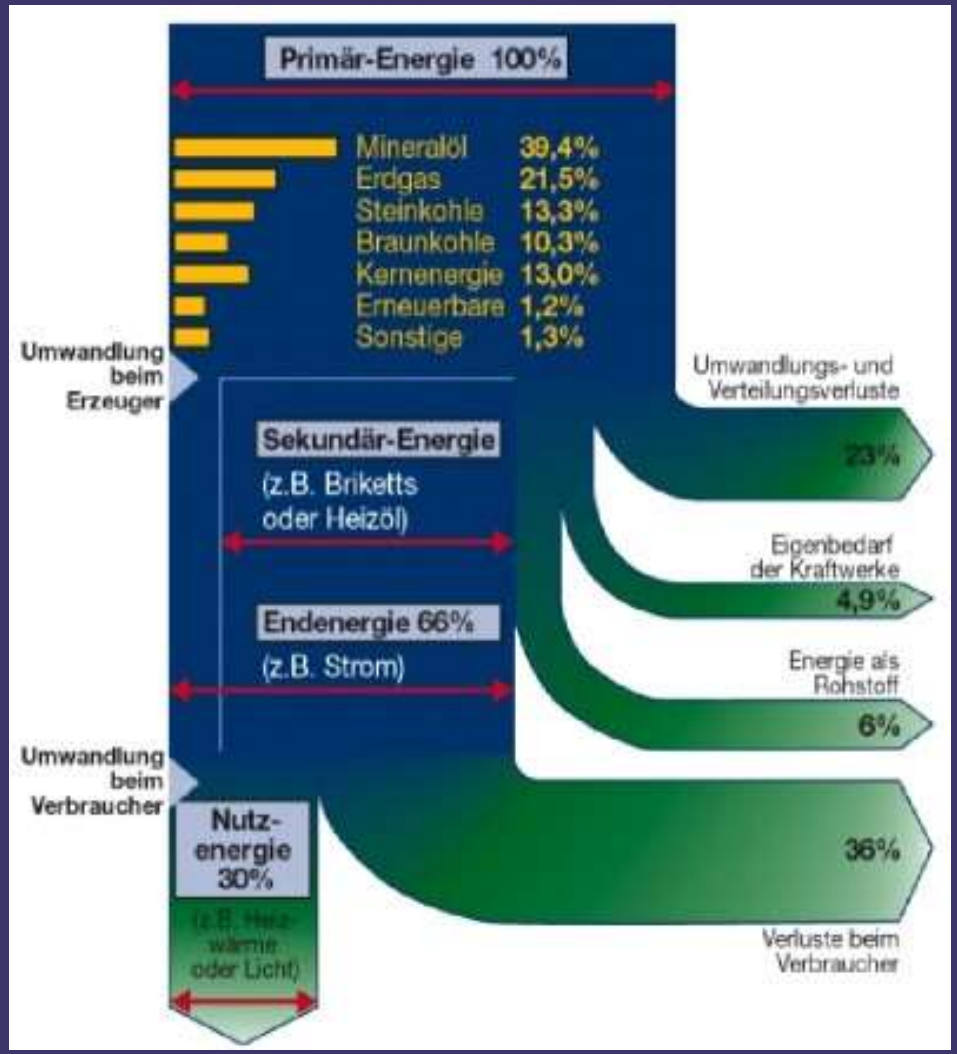
# Beispiel Energie

| | Öl u. a. | Kraft-stoffe | Gas | Strom | Fern-wärme | Kohle u. a. | EEV ges. | Anteil |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Raumwärme** | 34,3 | 0,3 | 46,4 | 4,3 | 9,3 | 7,5 | 102,1 | **32,4%** |
| **Prozesswärme** | 9,4 | 0,0 | 37,1 | 16,4 | 2,1 | 14,2 | 79,2 | **25,2%** |
| **mech. Energie** | 0,1 | 91,7 | 0,4 | 34 | 0 | 0,8 | 127 | **40,4%** |
| **Beleuchtung** | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 6 | 0 | 0,0 | 6,4 | **2,0%** |
| **Summe** | 43,8 | 92,3 | 84 | 60,7 | 11,4 | 22,5 | 314,7 | **100%** |
| **Anteil** | **13,9%** | **29,3%** | **26,7%** | **19,3%** | **3,6%** | **7,2%** | **100%** | |

Tabelle: Endenergieverbrauch (Mio. t SKE) im Jahr 2002 insgesamt in der Bundesrepublik nach: VDEW-Materialien M 19/2003

# Energiethesen

- Umwandlungsverluste sind unvermeidbar
- „Verluste“ sind das jedoch nur aus der Sicht des Prozesses
- Wirtschaftlich können sie durchaus genutzt werden
- Das geht jedoch nur, wenn sie dezentral, in kleinen, sinnvoll verwertbaren Mengen anfallen



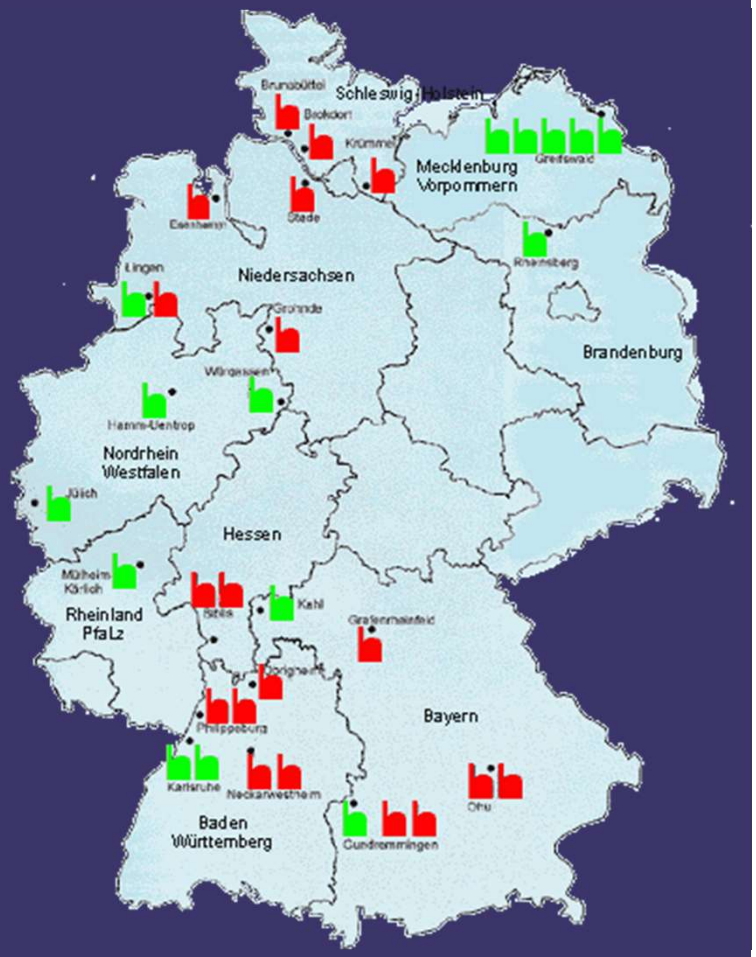
# Energiethesen

- Großkraftwerke, wie KKW und die geplanten neuen BKKW „erzeugen“ nur Elektroenergie (Wirkungsgrad ~0,35)
- Die riesigen Abwärme-mengen können in dieser Größenordnung nicht sinnvoll genutzt werden und werden u. U. sogar zum Problem (Sommer 2003)

Quelle: http://www.stmwivt.bayern.de/energie/bescheidwissen/energietraeger.html

# Energiethesen

- insbesondere KKW bedienen ausschließlich die sogenannte Grundlast
- Diese ist in Deutschland aus Gründen der Versorgungs-sicherheit so (über-) dimensioniert, dass im Prinzip alle KKW sofort ohne Einschränkungen abgeschaltet werden könnten
- Kleine dezentrale Einheiten bieten statistisch mehr Versorgungssicherheit



# Energiethesen

- Großkraftwerke sind nur aus einer Sicht sinnvoll:
- Sie liefern stabile Gewinne, weil nicht die realen Kosten in die Bilanz eingehen
  - staatliche Förderung beim Bau und Staatshaftung bei der Versicherung
  - staatliche Sicherung der „Entsorgung" trotz ungeklärter Endlagerung radioaktiver Abfälle von KKW

# Energiethesen

- Große Erzeugereinheiten erfordern auch große Netze
- Ein Übergang zu kleinen, dezentralen Einheiten erfordert kleinere, engmaschigere und „intelligente“ Netzwerke
- In diese müsste jedoch investiert werden, was heute keinen Gewinn bringt
- „Dicke“ Überlandleitungen sind nicht nötig…

# Wie weiter?

- Energieeinsparung: Wärmedämmung, wie sie beispielsweise bei Passivhäusern üblich ist, liefert dazu einen grundsätzlichen Ansatz
- Die darüber hinaus erforderliche Energie muss in der benötigten Art am benötigten Ort bereitgestellt werden

# Wie weiter?

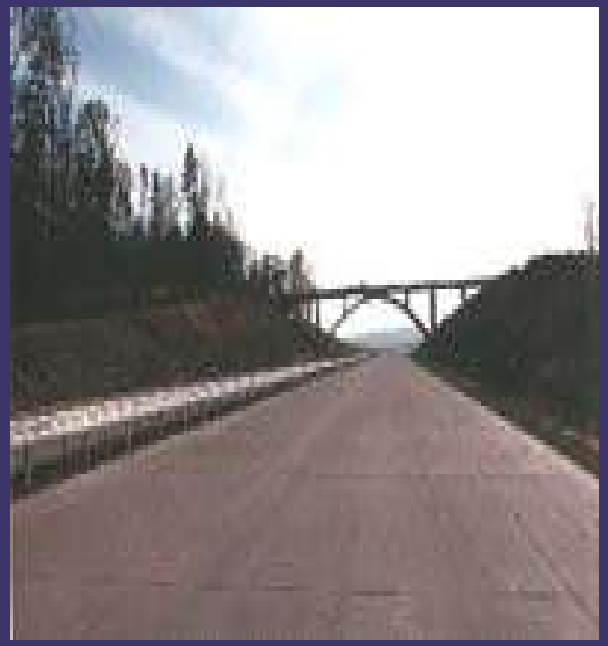
- Energieerzeugung bezüglich der Energiearten passend zum Verbrauch: beispielsweise Kraft-Wärme-Kopplung (auch für Gewerbe hinreichend)

**Stirlingmotor**
elektrische Leistung: 2-9 kW
thermische Leistung: 8-24 kW
Die Leistung ist stufenlos regelbar

**Blockheizkraftwerk**
elektrische Leistung: ca. 5 kW,
thermische Leistung: rd. 12,5 kW
Quelle: www.asue.de

# Wie weiter?

- Verkehrsvermeidung liefert einen weiteren grundsätzlichen Ansatz zur Energieeinsparung



- möglich ist das bei dezentral vernetzten Lebens-Strukturen

# Fazit

- Engagement für unser Klima bedeutet letzten Endes die Überwindung des Grundprinzips unseres Wirtschaftssystems

- dezentral vernetzte Lebens-Strukturen stehen den jetzigen Ge-sellschaftsstruk-turen diametral gegenüber

# Danke für die Aufmerksamkeit

Zukunftswerkstatt Jena, Herbst 2007

**www.zw-jena.de**