



# Technik als Problemlöser? Herausforderungen der Klimakatastrophe und Grenzen der Technik

Vortrag bei der IPPNW Tagung

Kultur des Friedens

Berlin, 14. September 2008

Dr. Joachim H. Spangenberg  
UFZ Helmholtzzentrum für Umweltforschung  
Joachim.Spangenberg@ufz.de





# 1. Meine Befürchtung

Das erste Quartal des 21. Jahrhunderts kann in die Geschichte eingehen als der Zeitpunkt, an dem die Menschheit eine menschenwürdige Zukunft verspielte.

Wir müssen **JETZT**  
und durchgreifend  
**HANDELN.**



KLIMAWAHRSAGE






*“Bevor wir  
über  
konkrete  
Massnah-  
men reden  
können  
sind noch  
eine  
Vielzahl  
von  
Aspekten  
abzuwägen  
“*



## 2.1 Die Klima-Herausforderung

- Die durch den Menschen ausgelöste Klimaänderung schreitet unerbittlich voran.
- Die mittlere globale Erwärmung darf nicht mehr als 2°C über den Werten vor dem Industriezeitalter liegen, wenn unkontrollierbare Folgen für Mensch und Natur verhindert werden sollen.
- Ein erheblicher Teil des technisch-sozial noch zu bewältigenden Toleranzbereichs ist bereits ausgeschöpft, und mehr ist fest programmiert.





Hurrikan  
in der  
Karibik:  
zuneh-  
mende  
Schäden





Sturm-  
getriebene  
Flutwelle  
am  
Mississippi  
7-8 m  
hoch

# Der Alltag von morgen zeigt sich heute



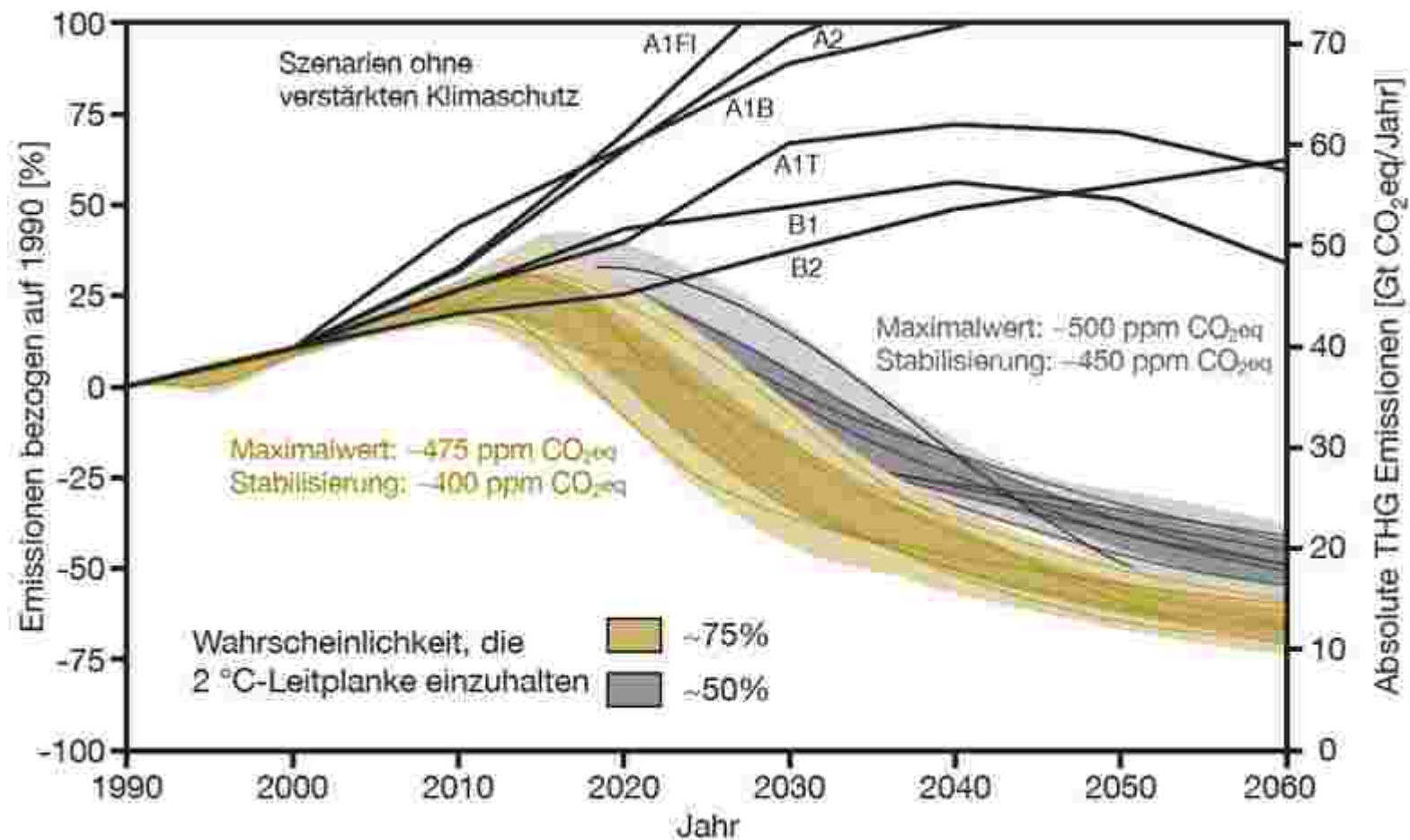
Nicht-lineare Effekte werden bei der  
Folgenbetrachtung meist vernachlässigt,  
z.B. Dürre und Überflutungskatastrophen



# Was wir bereits verursacht haben, und was noch kommt: Klima

$\Delta T$	Wasser	Nahrung	Gesundheit	Land	Umwelt
2°	20-30% Rückgang der Wasserverfügbarkeit in einigen verletzlichen Regionen (Mittelmeerraum, südlichen Afrika) möglich	abrunder Rückgang der Ernteerträge in den Tropen (5-10% in Afrika)	40 bis 60 Millionen Afrikaner zusätzlich der Malaria ausgesetzt	bis zu 10 Millionen Menschen zusätzlich jährlich von Sturmfluten betroffen	15-40% aller Arten vom Aussterben bedroht (nach einer Schätzung); hohes Risiko für Arten der Arktis, einschl. Eisbär und Karibu.
4°	Bis zu 30-50% Rückgang der Wasserverfügbarkeit im südlichen Afrika und im Mittelmeerraum	Rückgang der Ernten in Afrika um 15-35%. Landwirtschaft in ganzen Regionen (z.B. Teilen Australiens) unmöglich.	Bis zu 80 Millionen Menschen in Afrika zusätzlich Malaria exponiert.	7-300 Millionen Menschen jährlich zusätzlich Flutopfer	Verlust von rund der Hälfte der arktischen Tundra. Rund die Hälfte der weltweiten Naturschutzgebiete kann ihre Schutzfunktion nicht mehr wahrnehmen.
5°	Die großen Gletscher im Himalaja könnten abschmelzen, Folge: Beeinträchtigung der Wasserversorgung 300 Mio. Chinesen und hunderten Millionen Indern	Weitere Versauerung der Ozeane lässt Meeresökosysteme kollabieren und damit wahrscheinlich die Fischbestände		Kleine Inseln, Küstengebiete (Florida etc.) überflutet, große Städte (New York, London, Tokio, Shanghai bedroht)	

# Erforderliche Emissionsreduktion, um eine Erwärmung von 2°C zu vermeiden





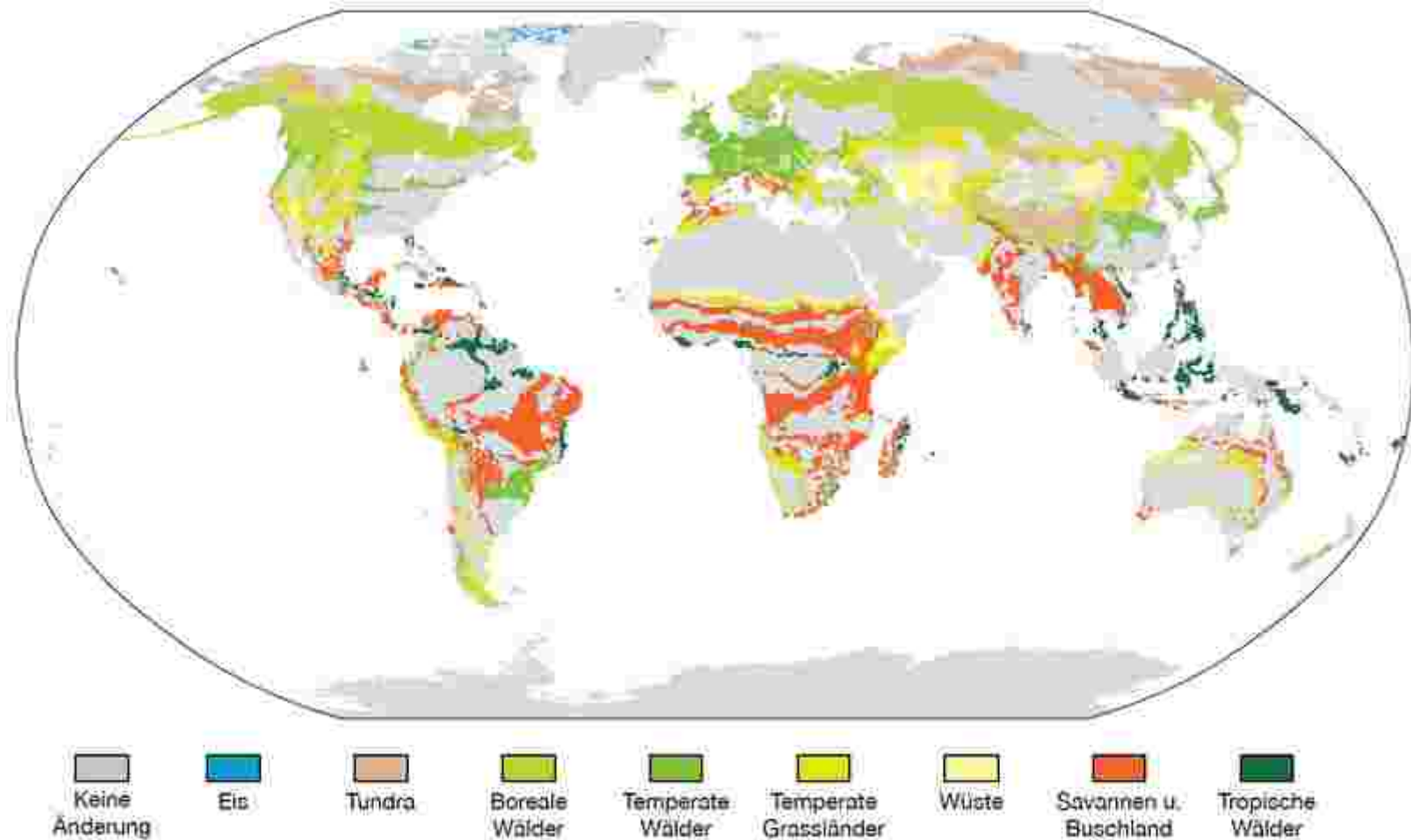
## 2.2 Es ist nicht nur das Klima

- Der Verlust an biologischer Vielfalt muss binnen 10 Jahren zum Stillstand gebracht werden, wenn nicht überlebenswichtige Ökosystemfunktionen massiv geschädigt werden sollen.
- Dazu zählen Trinkwasser-, Boden- und Küstenschutz, Schädlingsresistenz und Züchtungsgrundlage für Nahrungsmittel.
- Intakte Ökosysteme puffern Klimafolgen ab, geschädigte Systeme kollabieren.



# Die biologische Herausforderung

Ökosysteme, die von einem 3°C Temperaturanstieg betroffenen sind

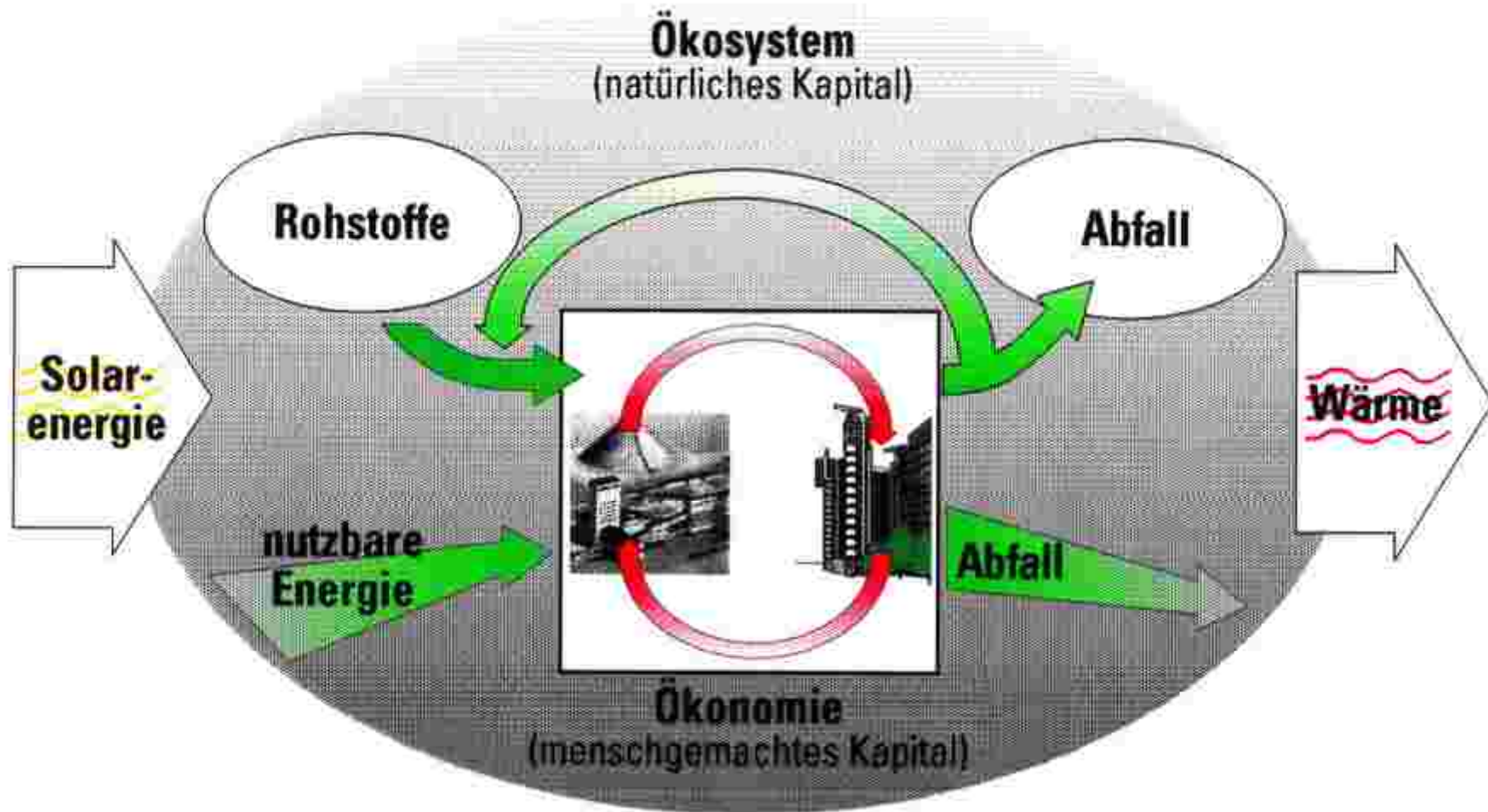


## 2.3 Die Ressourcen-Herausforderung: „Peak Everything“ ist in Sicht

- Peak Oil ist 2006 – 2010 – 2025; Peak Gas ist 2020 – 2035 – 2050, so lauten die Schätzungen.
- Peak Coal 2100 anzustreben hieße die Klimakatastrophe akzeptieren.
- Auch Mineralien und seltene Erden werden knapp.
- Für fossile Brennstoffe existieren keine Substitute, und die Nachfrage ist preisunelastisch.

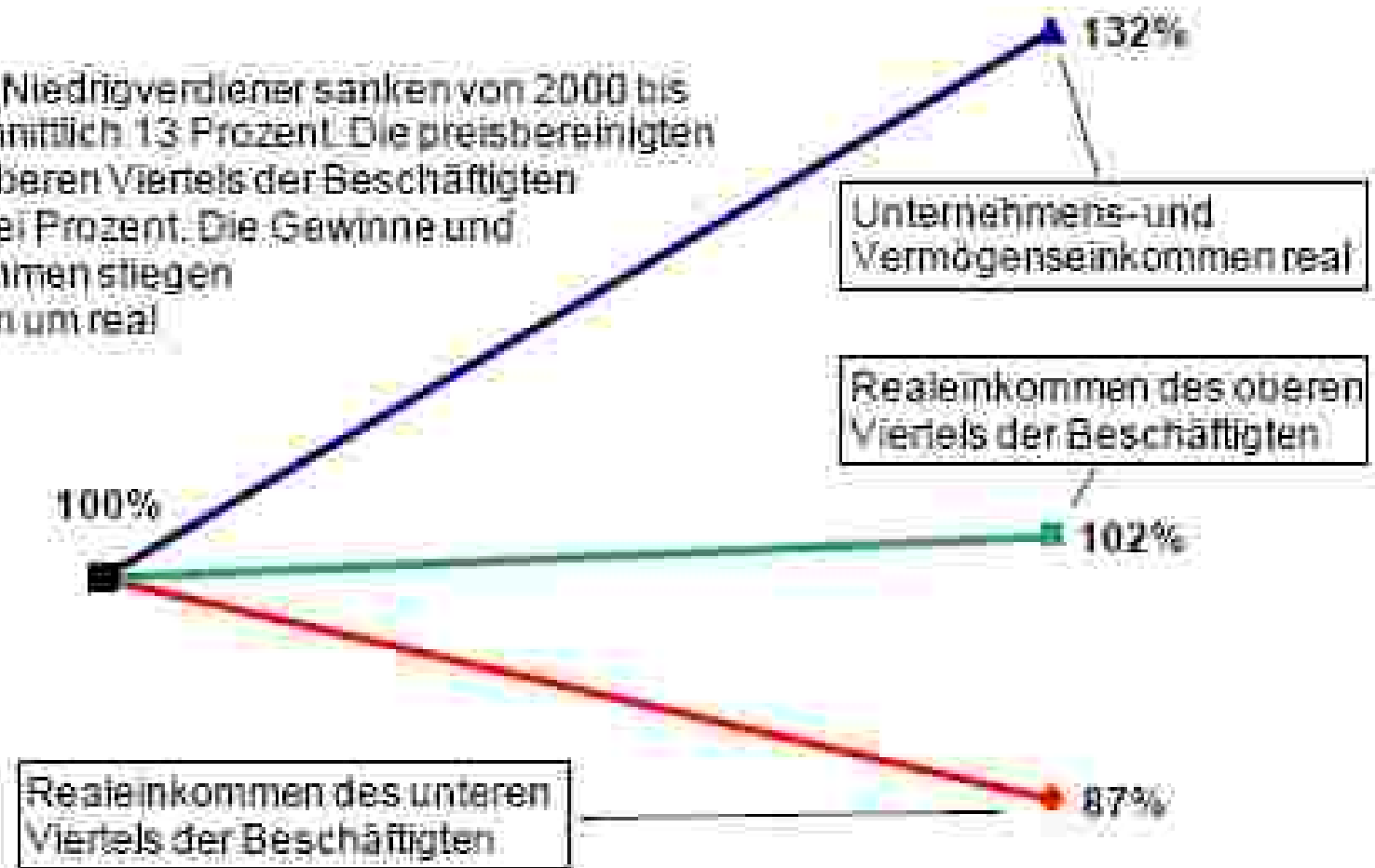


# Die Wirtschaft kann ohne ausreichend verfügbare, bezahlbare Ressourcen nicht funktionieren



# Die soziale Bedeutung: Ressourcen sind ein Verteilungsproblem, Umwelt eine soziale Frage

Die Reallohne der Niedrigverdiener sanken von 2000 bis 2006 um durchschnittlich 13 Prozent. Die preisbereinigten Einkommen des oberen Viertels der Beschäftigten stiegen um gut zwei Prozent. Die Gewinne und Vermögenseinkommen stiegen im selben Zeitraum um real über 32 Prozent.



# An dieser Nadel hängt die fossile Moderne



## 3.1 Die politische Herausforderung

- Politik muss heute **Krisenpräventionspolitik** sein.
- Das bedeutet, das gesellschaftliche Produktionssystem **innen 10 Jahren** so umzustrukturieren, dass seine Emissionen und der Ressourcenverbrauch sinken: die Effizienzrevolution.
- Bis Mitte des Jahrhunderts muss dann die **Ressourcenproduktivität** verzehnfacht werden.
- Für die Zeit danach muss eine **Nichtwachstumswirtschaft** konzipiert werden.

# Die politische Herausforderung

- Politik muss heute auch Vorbereitung auf das **Krisenmanagement** sein.
- Auf absolute Knappheiten sind Wirtschaft und Markt nicht vorbereitet, sie führen zu Kriegsrisiken.
- Politik muss heute auch Vorbereitung auf **internationale Krisen** sein: Was bedeutet eine **Verursacherhaftung der Industriestaaten**????!!
- **Vorsorge** – wo noch möglich – heißt **Verletzlichkeiten verringern**.

# Verletzlichkeit: Starkregen in Afrika





# Verletzlichkeit: Lima > 10 Mio Menschen

Wasser-  
versorgung  
> 80% aus  
Gletscher-  
schmelz-  
wasser!



# Auch Mitteleuropa wird nicht verschont





# Verletzliche Technik-Systeme





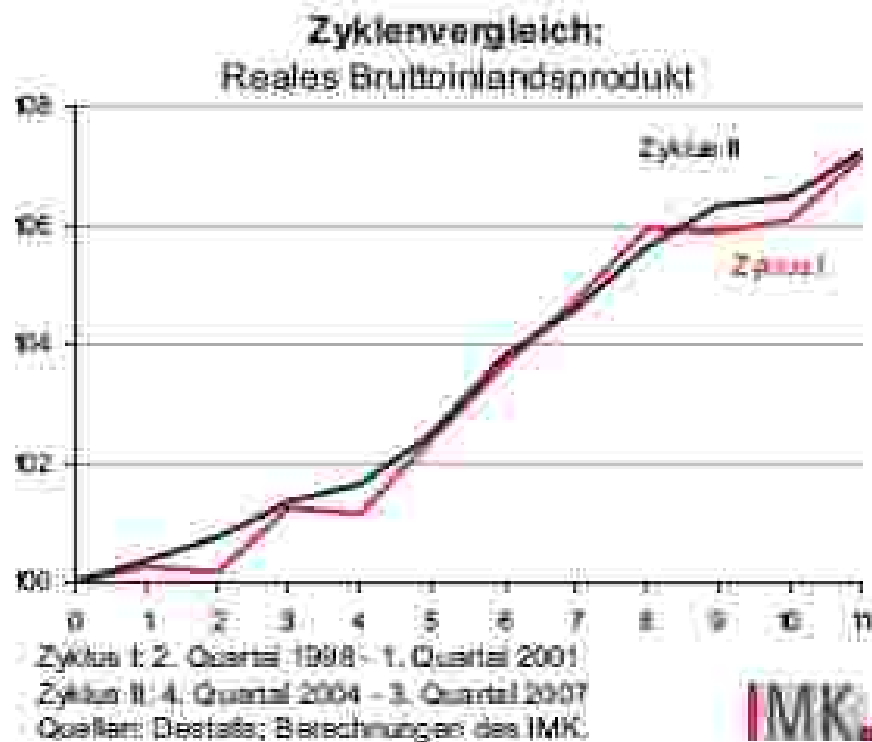
## 3.2 Die politische Illusion

### Politische Hoffnungen (BMU)

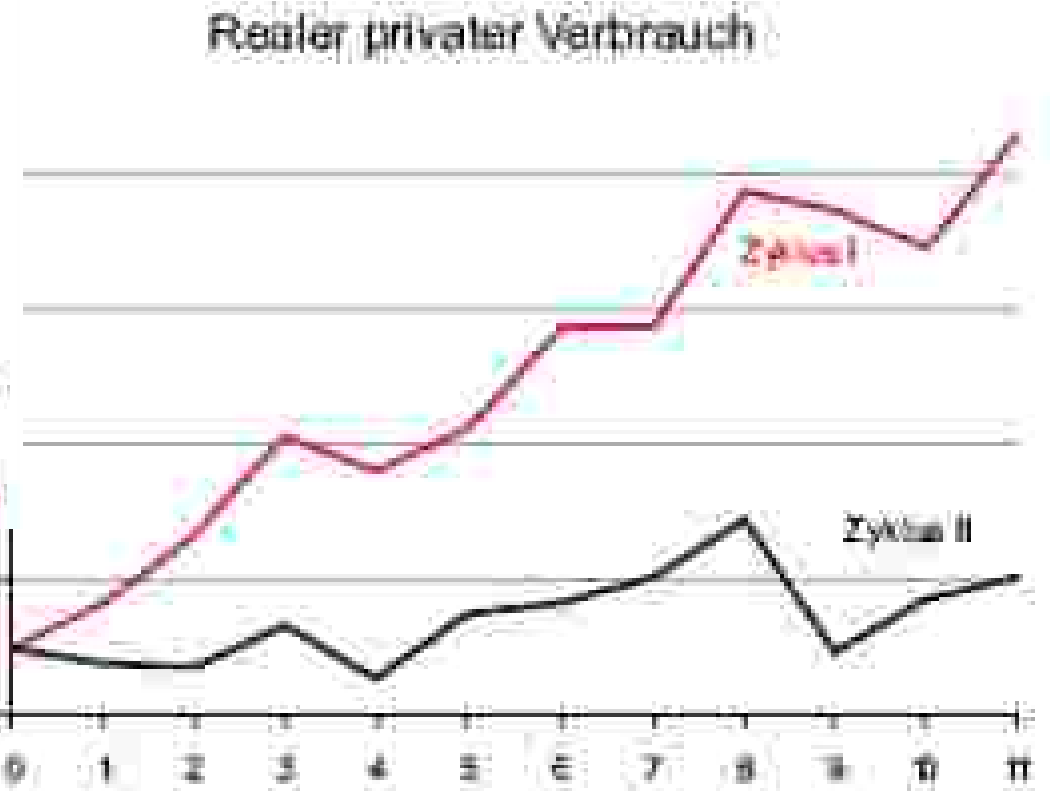
- Die ökologische Modernisierung löst die Umweltprobleme über technische Innovationen.
- Unsere Exportwirtschaft profitiert davon.
- Das Wachstum geht weiter, es gibt keine Knappheiten und damit auch keine Verteilungsprobleme.
- Der Süden profitiert ökologisch wie ökonomisch von dieser Rolle Deutschlands.



# Wirtschaftswachstum reicht nicht



**IMK**





## 3.3 Die technische Illusion 1

### Effizienz und Substitution

- Die ökologische Modernisierung löst die Umweltprobleme über technische Innovationen.
- Unsere Exportwirtschaft profitiert davon.
- Das Wachstum geht weiter, es gibt keine Knappheiten und damit auch keine Verteilungsprobleme.
- Der Süden profitiert ökologisch wie ökonomisch von dieser Rolle Deutschlands.





## 3.3 Die technische Illusion 2

### Graduelle Verbesserungen führen zum Ziel

- Effizientere Turbinen für Kohlekraftwerke statt Ausstieg (Gruß an die Demonstrant/inn/en „Klima schützen – Kohle stoppen“ in Jänschwalde und Staudinger, heute)
- Saubere Kohle durch CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung (ab 2020).
- Elektroautos fahren mit Strom aus der Steckdose.
- Kohlenwasserstoffe aus CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>, aus „sauberem Strom“ (Atomstrom?)



## 3.3 Die technische Illusion

Geo-Engineering (weil 650 ppm unvermeidlich sind)

1. Der Atmosphäre CO<sub>2</sub> entziehen, durch:
  - genetisch veränderte, schnellwachsende Bäume (statt Humusbildung): müssen stehen bleiben.
  - Magnetisierung des CO<sub>2</sub>, das an den Polen aus der Atmosphäre in den Raum katapultiert wird.
  - Düngung der Ozeane mit Eisen. Die Algen wachsen schneller, sinken zum Meeresboden und nehmen das CO<sub>2</sub> mit.



# Energie aus Nahrung Hunger in der Welt





## 3.3 Die technische Illusion

Geo-Engineering (weil 650 ppm unvermeidlich sind)

2. Die Sonneneinstrahlung verringern, durch
  - Luftverschmutzung: mehr Schwefel in die Atmosphäre, dreckiges Flugbenzin vorschreiben. (5% Schwefel, wie heute Schweröl für Schiffsdiesel ergibt 10 Millionen Tonnen Sulfat/Jahr)
  - Die Wolken heller machen, sie mit Salzwasser besprühen (1,4 Milliarden Tonnen/Jahr). Pläne für 300 Sprühschiffe liegen vor.





## Ziel: Nachhaltig wirtschaften und konsumieren

- Ökologische Modernisierung allein reicht nicht.
- Menschliche Arbeitskraft, der Zusammenhalt der Gesellschaft und eine langfristig (!) wettbewerbsfähige Wirtschaft gehören dazu.
- Ökonomen sprechen vom Sach-, Human-, Sozial- und Naturkapital als unverzichtbaren Produktionsfaktoren





# Leben mit Knappheit

## Wirtschaft

Transportpreiserhöhung drängt Globalisierung der Produktion zurück, „local sourcing“ wird ökonomisch attraktiver. **Konsumentenpreise steigen.**

**Gewerbegebiete ohne Bahnanschluss verkümmern.**

## Versorgung

Einkaufen auf der „grünen Wiese“ wird (zu) teuer. Die Logistik wird von just in time auf Transportminimierung umgestellt.



# Leben mit Knappheit

## Autos

Das deutsche CO<sub>2</sub>-Ziel muss bei 4 t/cap 2050 liegen, und bei 2 t/cap 2100. Die effizientesten Zweisitzer PKW emittieren heute, bei 10.000 km/a, rund 2 t CO<sub>2</sub>/a.

Autos werden Luxus, erschwinglich für wenige.

Warum noch Brücken, Straßen, Tiefgaragen bauen? Wo ist der Bundeswegeplan für 90% weniger Autos? Welchen ÖPNV brauchen wir?

Wie wird die Wirtschaft versorgt?





# Leben mit Knappheit

## Die Bahn – ausbauen und entschleunigen

Der Energieverbrauch steigt mit dem Quadrat der Geschwindigkeit. Ein voll besetzter ICE mit 350 km/h verbraucht mehr Energie als die PKWs.

Proportional mit der Geschwindigkeit steigen die Kosten für Unterbau, Fahrstrom, Zugmaterial, Lärmschutz und Sicherheit.

Beschleunigung von 100 auf 150 km/h ergibt 20 Minuten Zeitgewinn/100 km, von 200 auf 250 km/h 6, von 300 auf 350 km/h 2 Minuten.





# Leben mit Knappheit

## Langstrecke

Flugverkehr belastet die Atmosphäre besonders, und er wird teuer. Billigflieger stellen Routen – und vielleicht den Betrieb – ein.

Fliegen – nur ein mal im Leben? Für wen?

Das Internet verbraucht heute so viel Energie wie der Flugverkehr. Ein Avatar im Spiel „Second Life“ verbraucht so viel Energie wie ein Brasilianer im ersten Leben.

Wo sind die Grenzen?





# Leben mit Knappheit

## Wohnen

Für Normalverdiener nur da möglich, wo ÖPNV Anschluss besteht (kein Auto zum Arbeitsplatz).

Für Kommunen nur da leistbar, wo verdichtete Wohnbebauung besteht.

Das Haus im Grünen wird unerschwinglich (Heiz- und Transportkosten).

Heute sollten Flächennutzungspläne, Stadtentwicklungspläne etc. angepasst werden.





# Leben mit Knappheit

## Ernährung

Die Landwirtschaft emittiert 1,3 t CO<sub>2</sub>/a x cap, 13% der deutschen Emissionen.

Ökolandbau spart bis zu 50% im Pflanzenbau, und deutlich bei Geflügel und Schweinefleisch.

Rindfleisch hat extreme Emissionen, Käse noch mehr. Dazu kommen die Transportkosten für Futtermittel, nach Peak Oil kaum bezahlbar.

Wird Fleisch wieder zum Sonntagsbraten?

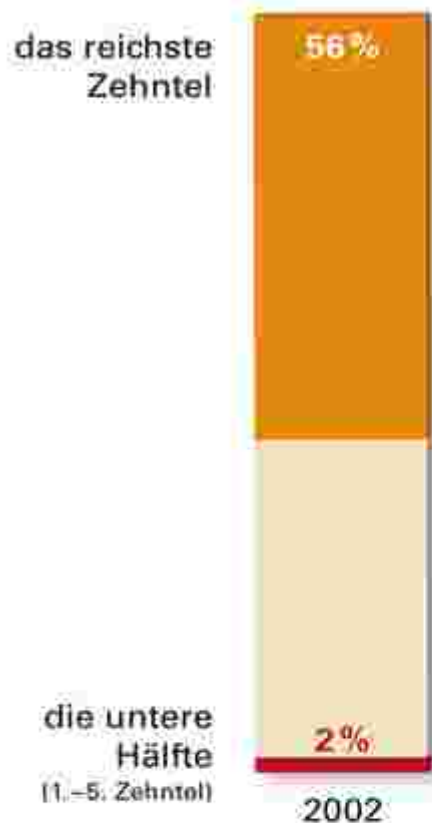
Wer kann noch Rindfleisch essen?



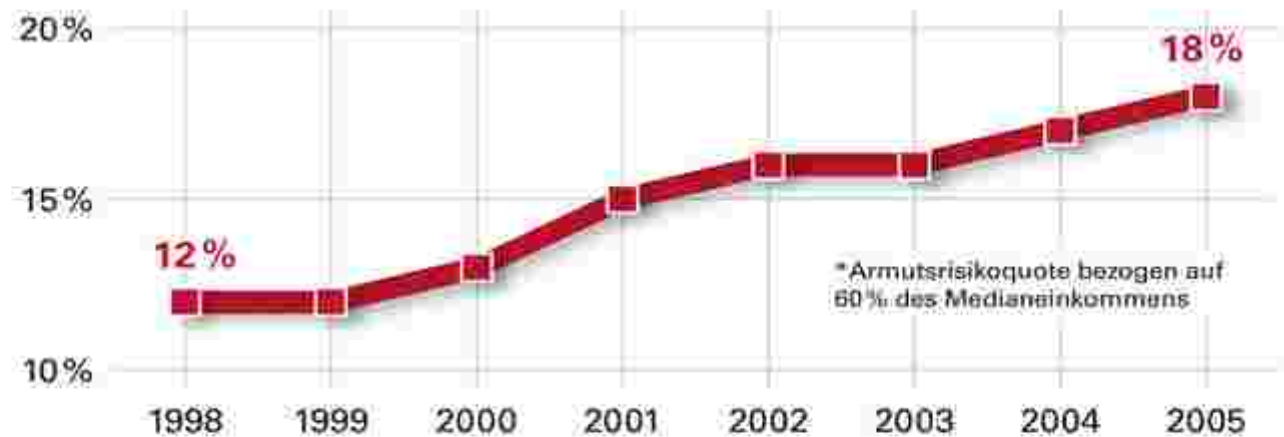
# Das geht nicht ohne Umverteilung

## Reich und Arm in Deutschland

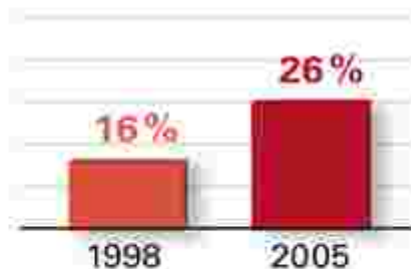
Die privaten Vermögen verteilen sich auf ...



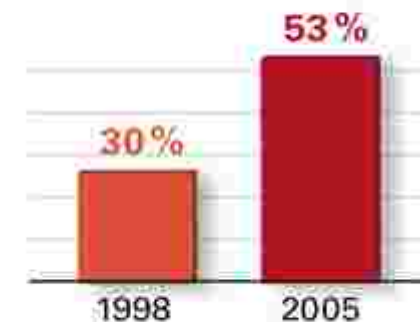
Die Armutsquote\* entwickelte sich ...  
in Deutschland insgesamt



bei Kindern (bis 15 Jahre)



bei Arbeitslosen



# Belastungsgrenzen bei Arbeitnehmer/inne/n

Nettolohnquote auf niedrigstem Stand



Unternehmen legen zu



\* Kapitalgesellschaften im engeren (AG, GmbH u.a.) und weiteren Sinn (oHG, KG u.a.)  
Quelle: Statistisches Bundesamt, SchäferWSI 2006 | © Hans-Böckler-Stiftung 2006

Steuerschere bleibt weit geöffnet





# Rolle des Marktes

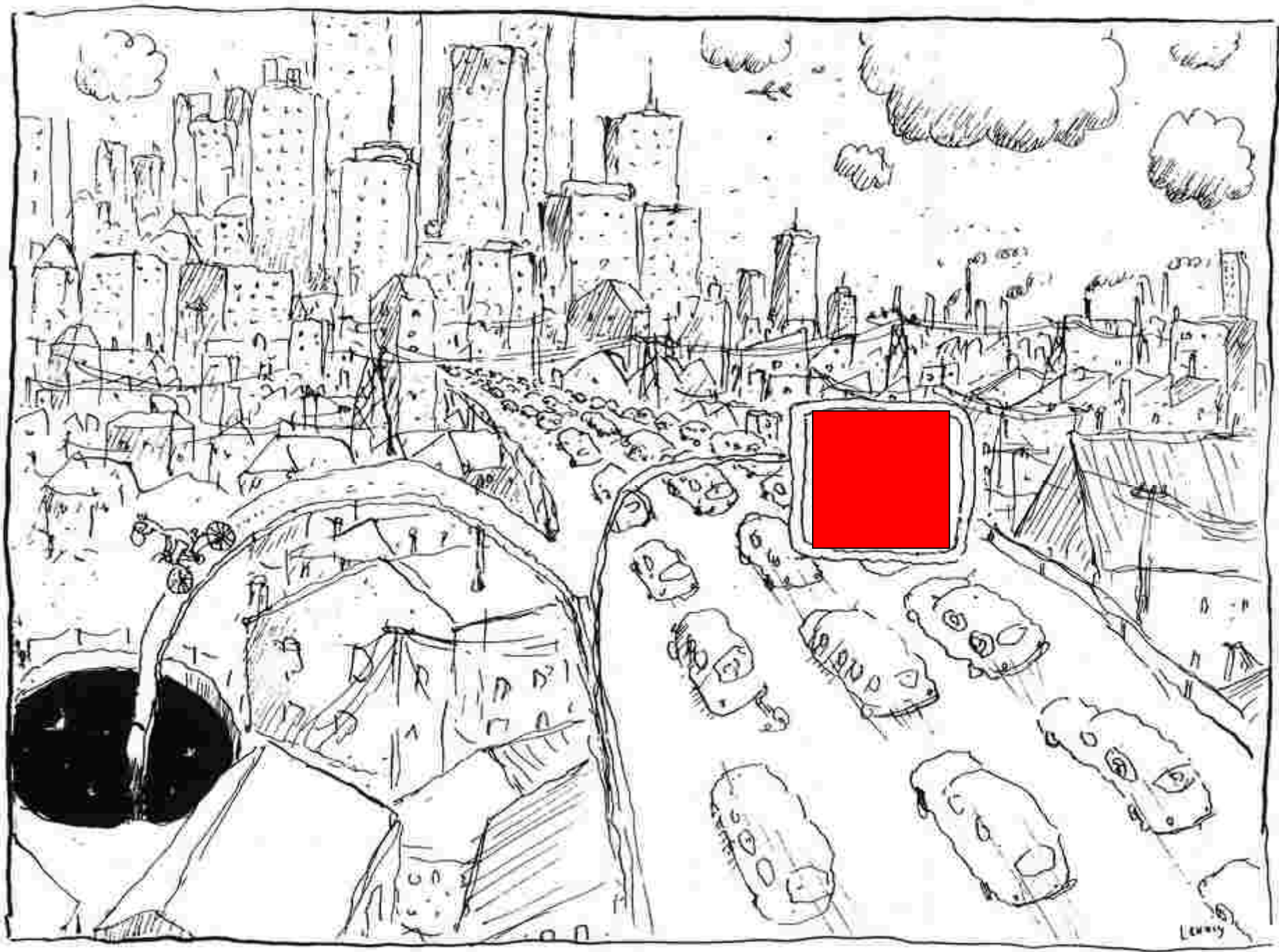
*In einer nachhaltigen Gesellschaft wäre zu fragen, was nach welchen Kriterien verteilt werden soll, was als Bürgerrecht, was nach Verdiensten, was nach Kaufkraft. Dann kann entschieden werden, ob Kindergartenplätze, Hochschulzugang und Waschmaschinen über den Markt, den Staat oder über zivilgesellschaftliche Institutionen verteilt werden sollen.*





# Freiheit die ich meine

*Eine nachhaltige Gesellschaft basiert auf einem fundamentalen kulturellen Wandel, nämlich der Einsicht, dass soziale wie ökologische Grenzsetzungen zwar Einschränkungen der Entscheidungsfreiheit des Einzelnen sein können, aber die Bedingung für die freie Entfaltung aller sind.*





# *Danke für Ihre Aufmerksamkeit.*

- Weitere Informationen und
  - Publikationen zum Herunterladen
- finden Sie auf der Homepage des  
Sustainable Europe Research Institute unter:

[www.seri.de](http://www.seri.de)

