

# **Verfügbarkeit von nachwachsenden Rohstoffen aus globaler Sicht - Ein Testfall des Konzeptes der nachhaltigen Entwicklung**

**Vortrag am 15. Mai 2006 in Berlin**

**Eberhard Jochem,**  
o. Prof. Dr.-Ing.

**Fraunhofer-ISI, Karlsruhe und**

**CEPE, ETH Zürich**

Folie 1



**Fraunhofer** Institut  
Systemtechnik und  
Innovationsforschung



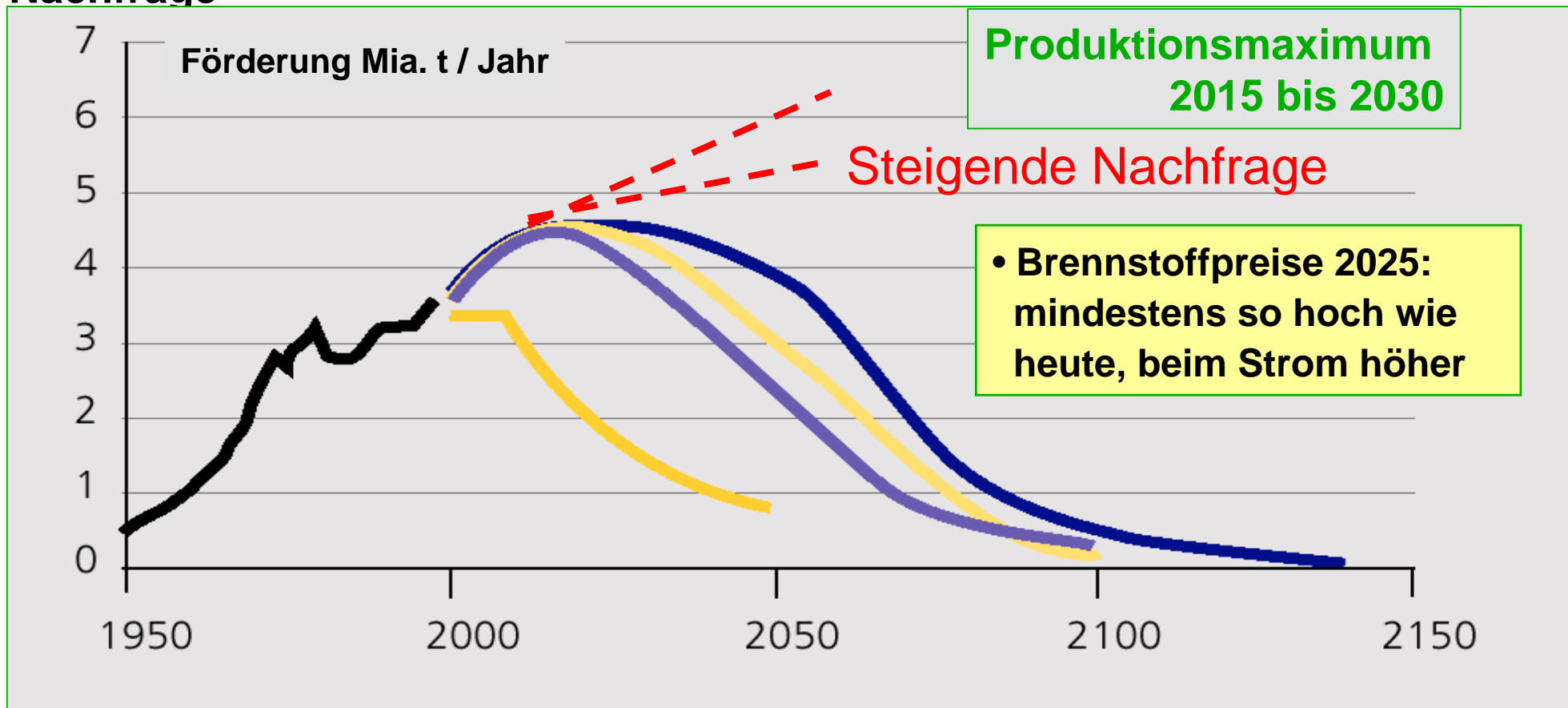
Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology

# Inhalt

- **Die Herausforderungen**
  - Grenzen der Belastung der natürlichen Ressourcen - und des sozialen Netzes
- **Was meinen wir eigentlich mit Potentialen der nachwachsenden Rohstoffe?**
- **Technische Potentiale der Biomassenutzung 2050 nach Ursprung und Nutzung**
- **Was bleibt an Potentialen, wenn die Nutzung nachhaltig sein soll?**
- **Vorausschauendes Vermeiden von Irrtümern in der Nutzung von Biomasse – Prüfen vor dem Investment:  
die Risiken der langen Re-Investitionszyklen von Logistik und Produktionsanlagen aus Sicht der nachhaltigen Entwicklung**



# Mineralölproduktion weltweit 1950-2002 und Projektionen - Brennstoffpreisexplosion bei bleibendem Trend globaler Erdöl- Nachfrage



Quelle: P.Kehrer "Das Erdöl im 21. Jahrhundert -  
Mangel oder Überfluss?" .Bundesanstalt für  
Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.

Folie 3

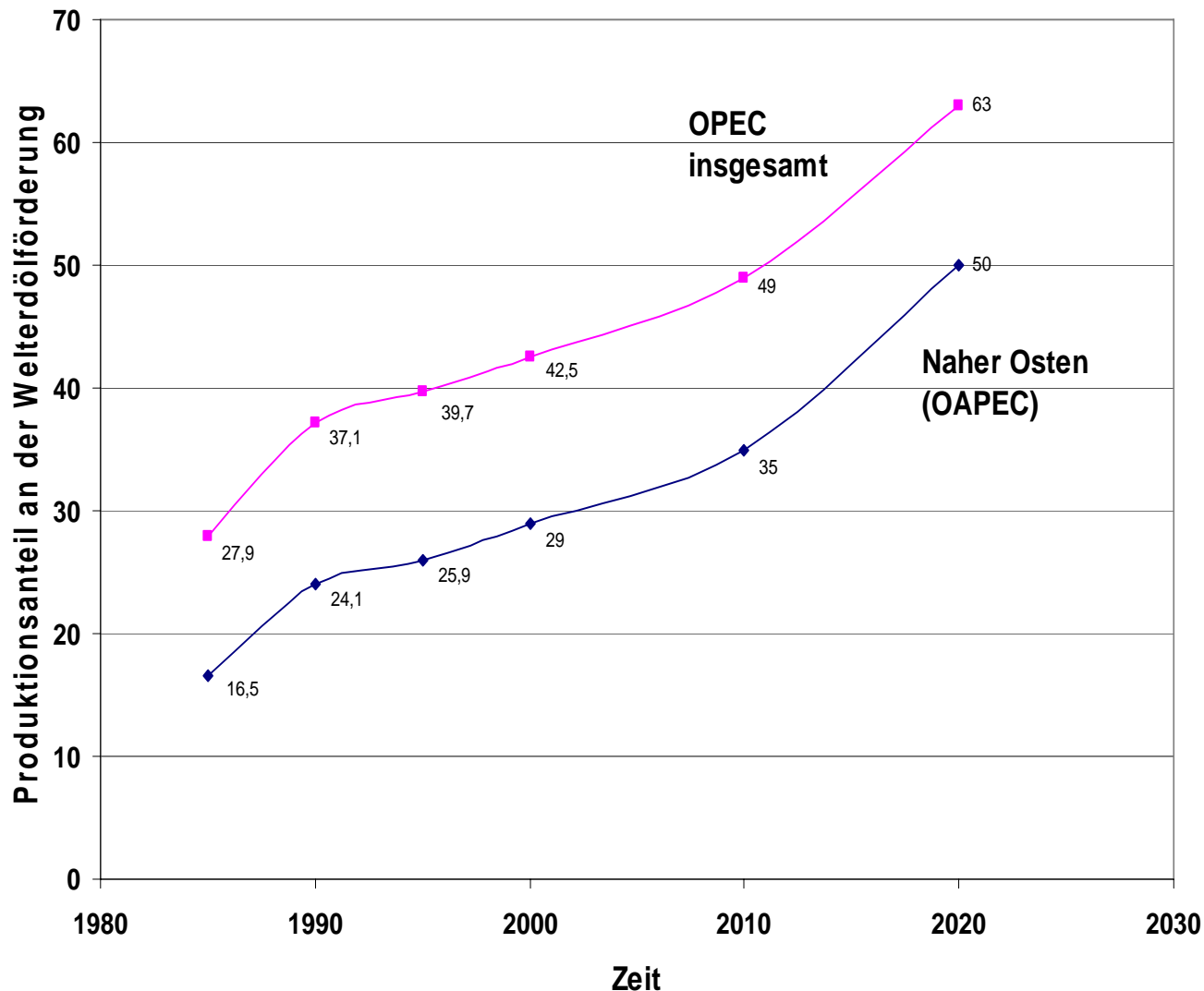


**Fraunhofer**  
Institut  
Systemtechnik und  
Innovationsforschung



Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology

# Produktionsanteile der Erdölförderung der OPEC und des Nahen Ostens an der Weltproduktion, 1985 bis 2020: von 17% auf 50% ? Versoraunassicher?



## Welt-Erdölreserven 2005

Saudi Arabien	25,3%
Irak	10,8%
Kuweit	9,3%
Arabische Emirate	9,2%
Iran	8,7%
Katar u.a.	3,0%
Mittlerer Osten	66,3%

Folie 4

cepe

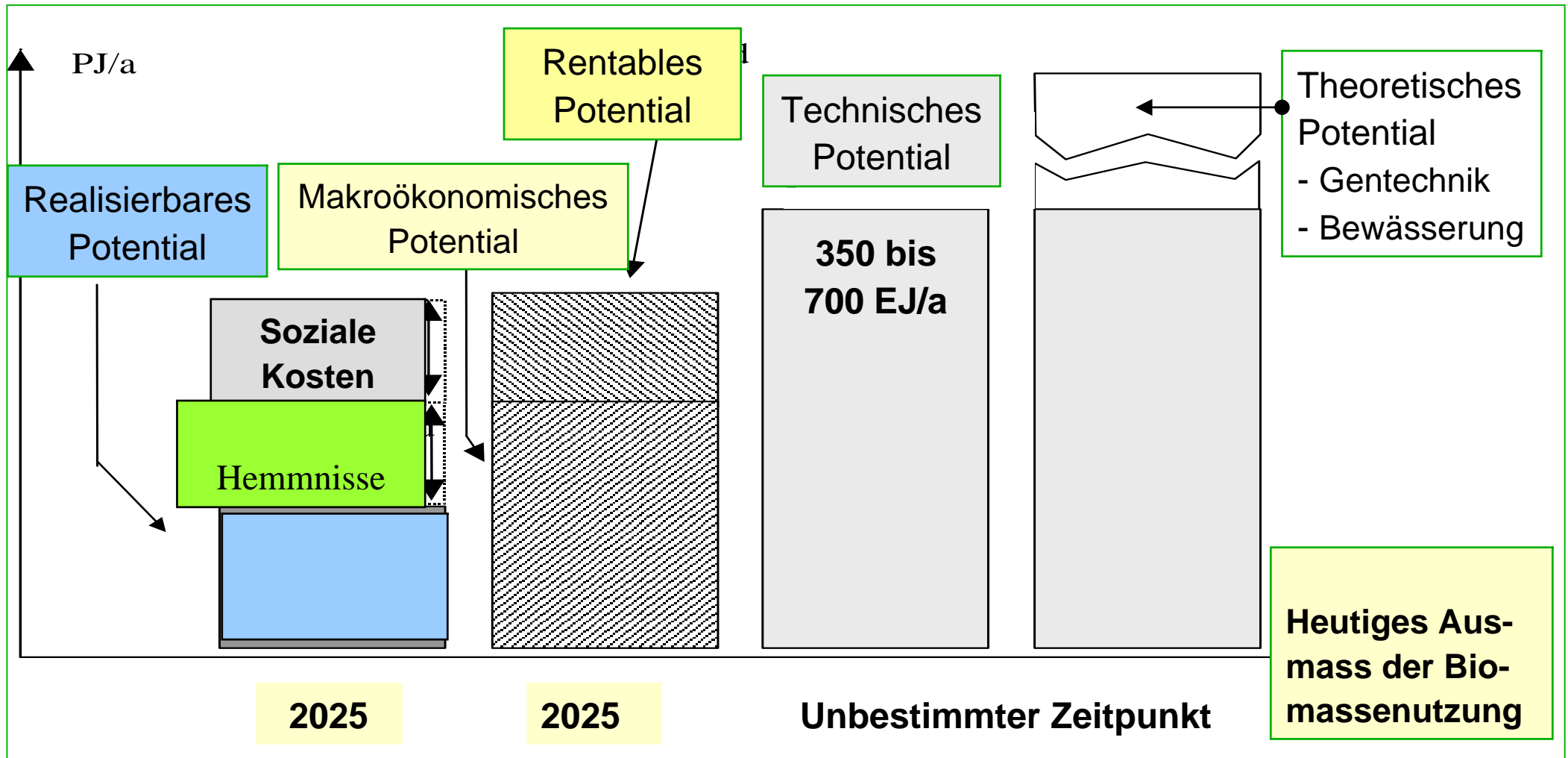
Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology

Quellen: Vergangenheit: Esso, 2000; Zukunft: EK, DG XVII, 2000

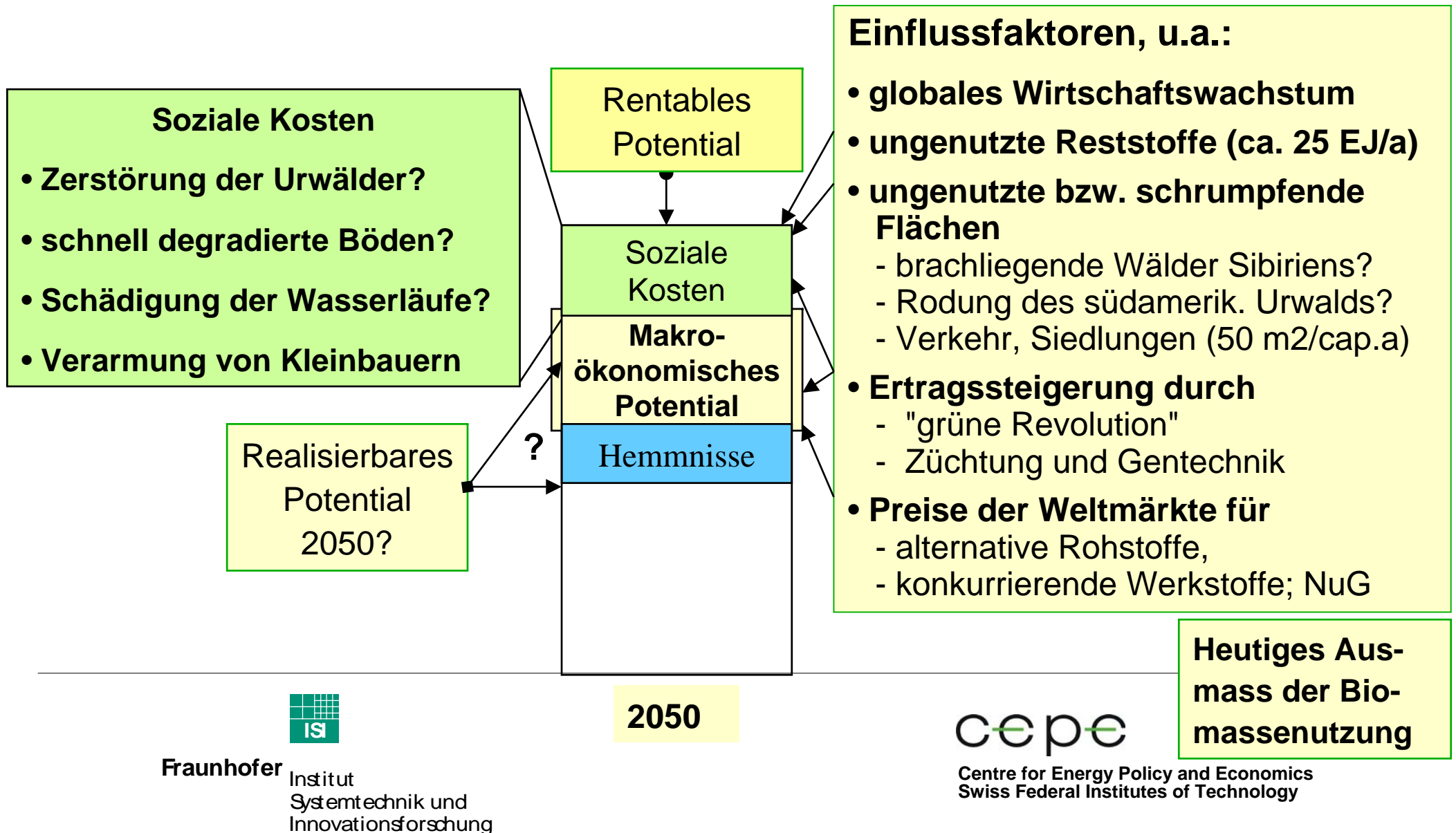
## Die Atmosphäre – hauchdünn und 3-fach überlastet



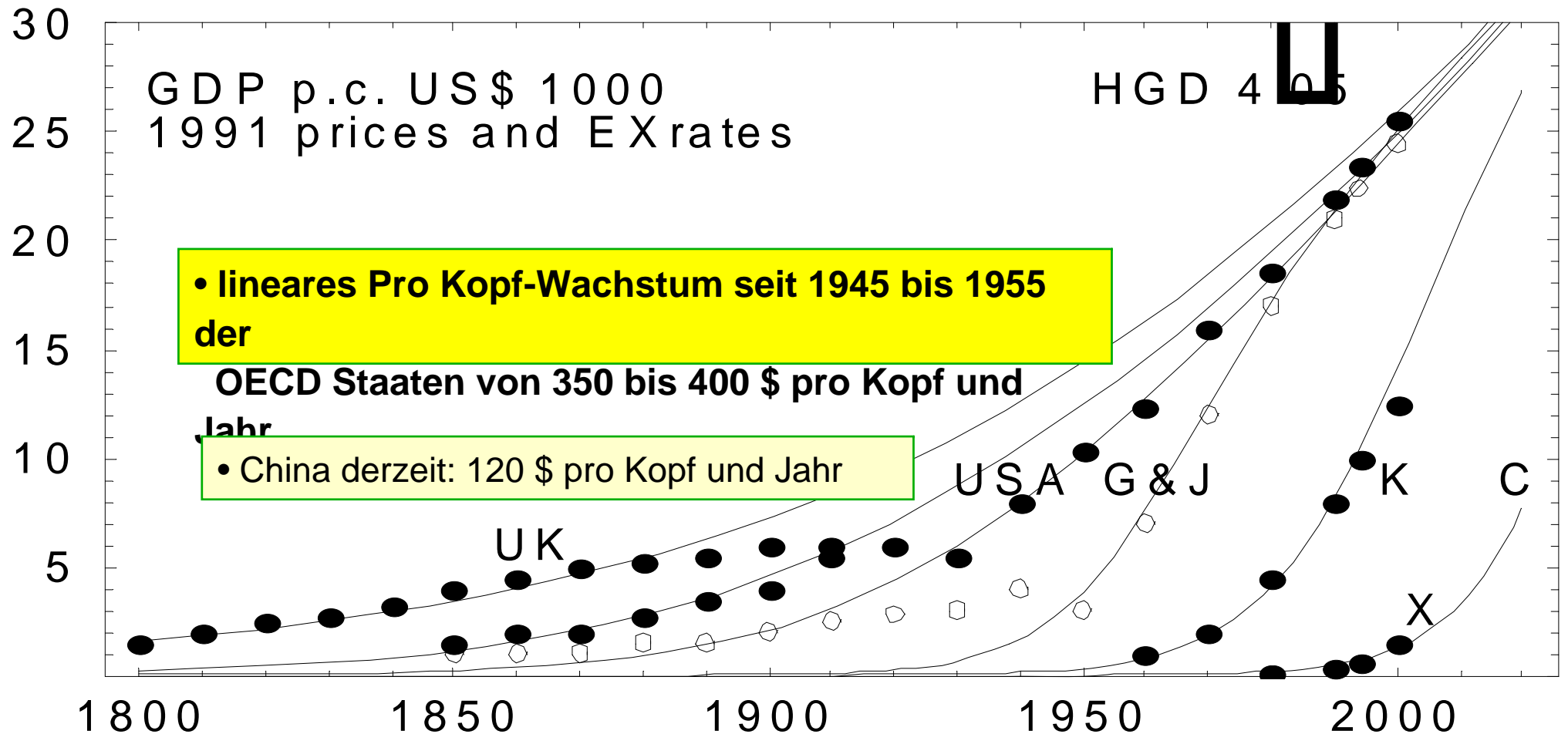
# Theoretische, technische, rentable und realisierbare Potentiale



# rentables und realisierbares Potential 2050



# Bruttoinlandsprodukt pro Kopf 1800 to 2000 – die Empirie



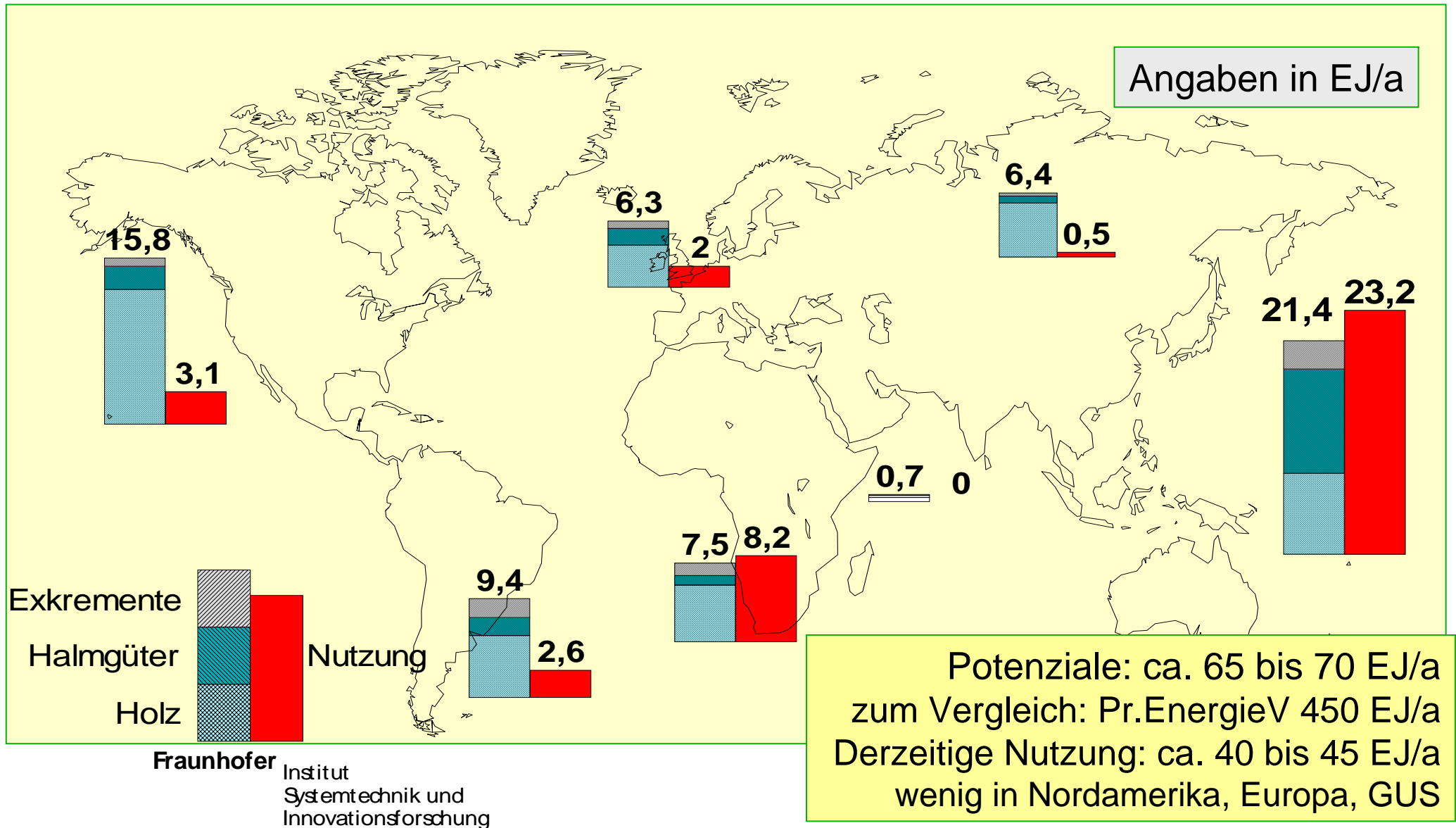
Fraunhofer  
Institut  
Systemtechnik und  
Innovationsforschung

cepe

Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology



# Biomassepotenziale - Rückstände, Nebenprodukte und Abfälle – 50% ungenutzt



## Überblick über globale technisch-ökonomische Potentiale der Biomassenutzung heute und um 2050

	Derzeitige Nutzung in EJ/a	technisches Potential um 2050 in EJ/a
Rückstandsnutzung	ca. 40	25 – 40 meist OECD + R
biogene Kraftstoffe	kleiner 1	k. A. siehe unten
stoffliche Biomasse	kleiner 1	80 – 120
Biomasse für Energiepflanzen	kleiner 1	230 – 520
Total (versch. Literatur)	ca. 42	330 – 680
- WBGU, 2003		ca. 100



**Verzehnfachung der Biomassenutzung  
binnen 50 Jahren?**

## Soziale Kosten der Entwaldung oder hoher Nutzungs-Intensivierung landwirtschaftlicher Flächen

### Entwaldung und Kahlschlag

- **Brasilien, Indonesien, China, Indien, Nigeria, Kanada für**
  - Holzgewinnung
  - landwirtschaftliche Flächen
  - Soja für Fleisch in die OECD
- **z.B. Amazonien 10.000 bis 15.000 km<sup>2</sup> pro Jahr**
- **globale CO<sub>2</sub>-Bilanz: zusätzliche Belastung der Atmosphäre**



**Fraunhofer** Institut  
Systemtechnik und  
Innovationsforschung





# Soziale Kosten der Entwaldung oder hoher Nutzungs-Intensivierung landwirtschaftlicher Flächen

## WBGU, FAO-Reports

- Austrocknung der Flächen ehemaliger Waldgebiete
- Veränderte Niederschläge z.B. Im Amazonasgebiet
- Rückzug von Oberflächen-gewässern und Dürren



Indien,  
Sommer 2002



Fraunhofer  
Institut  
Systemtechnik und  
Innovationsforschung



## Soziale Kosten der Entwaldung oder hoher Nutzungs-Intensivierung landwirtschaftlicher Flächen

- Austrocknung der Flächen ehemaliger Waldgebiete
- Veränderte Niederschläge z.B. Im Amazonasgebiet
- Rückzug von Oberflächen-gewässern und Dürren



Trocken gelaufenes Hausboot in einem Nebenfluss des Amazonas



# **Raubbau-Syndrom des WBGU (1999) – Hinweise für eine nachhaltige Erschließung und Nutzung von Wäldern im globalen Maßstab**

## **Ursachen des Syndroms, u. a. :**

- **fehlende Einkommensalternativen der ansässigen Bevölkerung**
- **mangelndes ökologisches Verständnis örtlicher Regierungen, keine NGOs**
- **Großgrundbesitzer und internationale Großunternehmen: "profits now"**
- **mangelnde staatliche Rahmenbedingungen oder Durchsetzungsbereitschaft**
- **mangelnde Information der Endkonsumenten und Fehlleitung ("Geiz ist geil")**

- **erhebliche Korruption in betroffenen Gebieten**  
(Transparency International: Brasilien, Indonesien, Malaysia, Kongo)
- **Lobbyismus** (mit abnehmender Tendenz: Kanada, Schweden)



**Fraunhofer** Institut  
Systemtechnik und  
Innovationsforschung



Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology

## Schlussfolgerungen

### Die globalen Potentiale der nachwachsenden Rohstoffe bis 2050

- 20 bis 40 EJ/a , liegen besonders brach in OECD, Russland, Lateinamerika
- zusätzliche Holz- und Rohstoff-/Energiepflanzen: 300 bis über 600 EJ/a
- Potentialbegriffe klar, aber die Zahlen nicht klar zugeordnet (realisierbar?)
- Nachhaltig realisierbar WBGU: ca 100 EJ/a;
  - immerhin  $\frac{1}{4}$  des heutigen Primärenergiebedarfs, ein Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung
  - eine große Chance für die Chemische Industrie und ihren Rohstoffbedarf

- **Bedarf nachwachsender Rohstoffe von vielen Faktoren abhängig**
  - Preise für Erdöl und Erdgas, Preise konkurrierender Materialien, effiziente Nutzung von Energie und Werkstoffen, Technologieentwicklung in den konkurrierenden Ketten
- **Produktivitätserhöhung bei Agrar- und Waldwirtschaft unter Rahmenbedingungen der nachhaltigen Entwicklung** (Ausbildung, Züchtung, Fairness)

## **Schlussfolgerungen für die Politik und die Unternehmen**

### **Anregungen für die Politik einer nachhaltigen Ressourcennutzung (Auszug)**

- **Implementierung von nachhaltiger Wald- und Agrarbewirtschaftung (Arbeitsplätze)**
- **international akzeptiertes Zertifizierungssystem für nachwachsende Rohstoffe**
- **Vergabe von Konzessionen und Eigentumsrechten mit Förderung von Eigeninteresse an nachhaltiger Nutzung und mit Auflagen sozialer Standards in E-Ländern**
- **Abbau von Subventionen im Agrarbereich, Stärkung von good governance**
- **FAO- Satellitenüberwachung über Holzeinschlag, Waldrodung, Brache,**

### **Anregungen für die Unternehmen (Auszug)**

- **Suche nach neuen Bündnispartnern (Gewerkschaften, NGOs, kooperativer Politikstil)**
- **Marketing mit fair trade, nachhaltiger Bewirtschaftung, Qualität, Lebensdauererhöhung**
- **Joint ventures, Genossenschaften als anerkannte Zulieferer, Züchtung, Ausbildung,**



**Danke für's Zuhören**

**there are limits in the sky!**

- [www.isi.fhg.de](http://www.isi.fhg.de)
- [www.cepe.ethz.ch](http://www.cepe.ethz.ch)

