

# **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



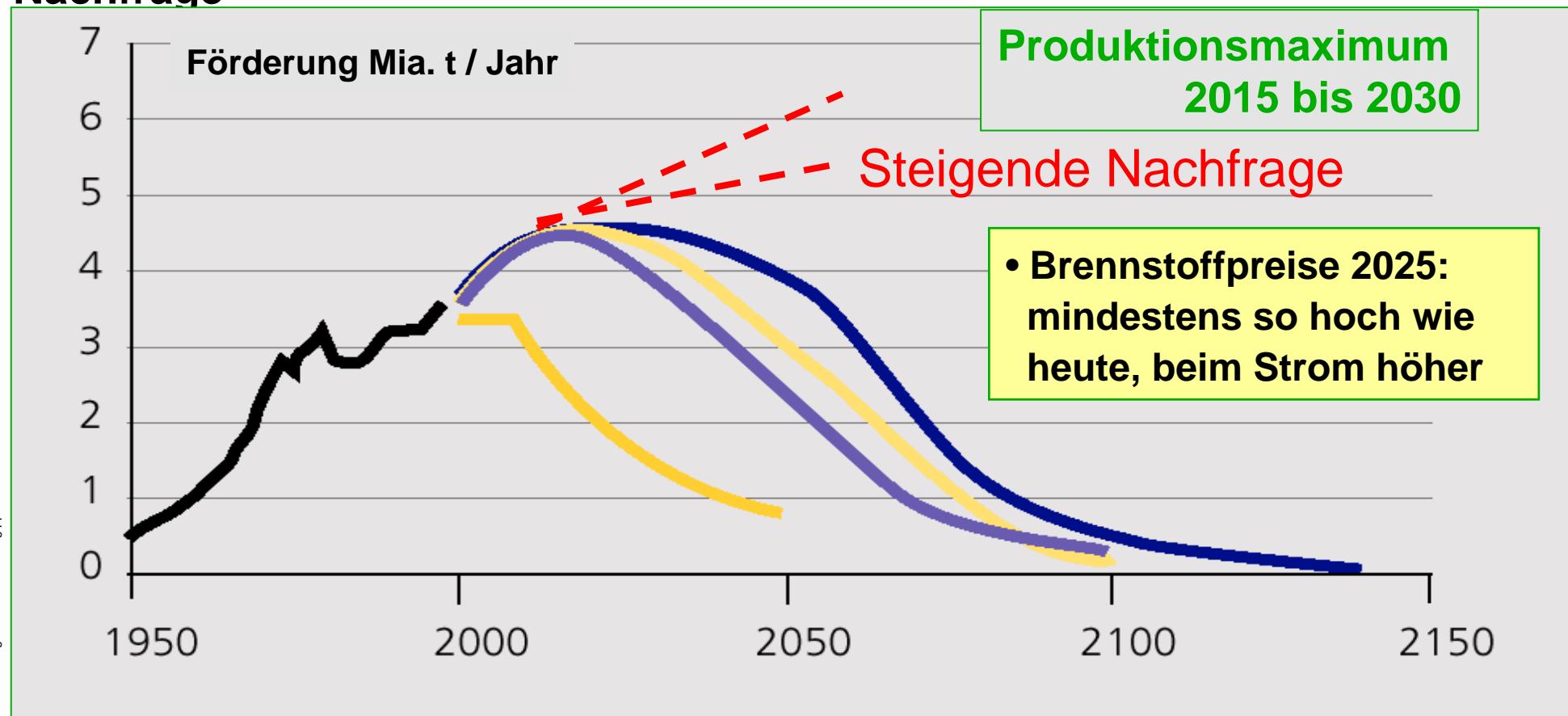
Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology

## Inhalt

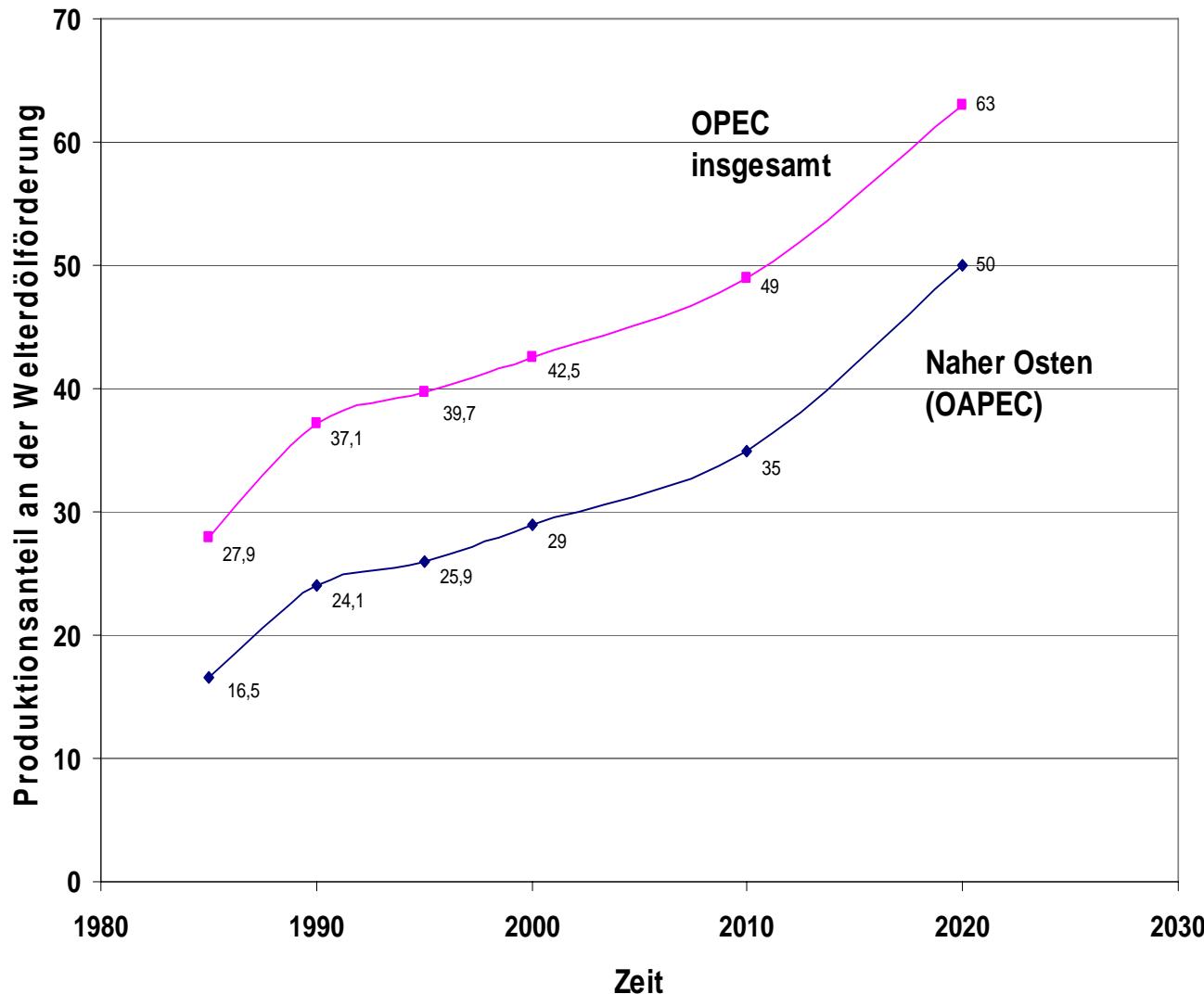
- **Die Herausforderungen**
  - Grenzen der Belastung der natürlichen Ressourcen - und des sozialen Netzes
- **Was meinen wir eigentlich mit Potentialen der nachwachsenden Rohstoffe?**
- **Technische Potentiale der Biomassenutzung 2050 nach Ursprung und Nutzung**
- **Was bleibt an Potentialen, wenn die 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



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



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

## 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

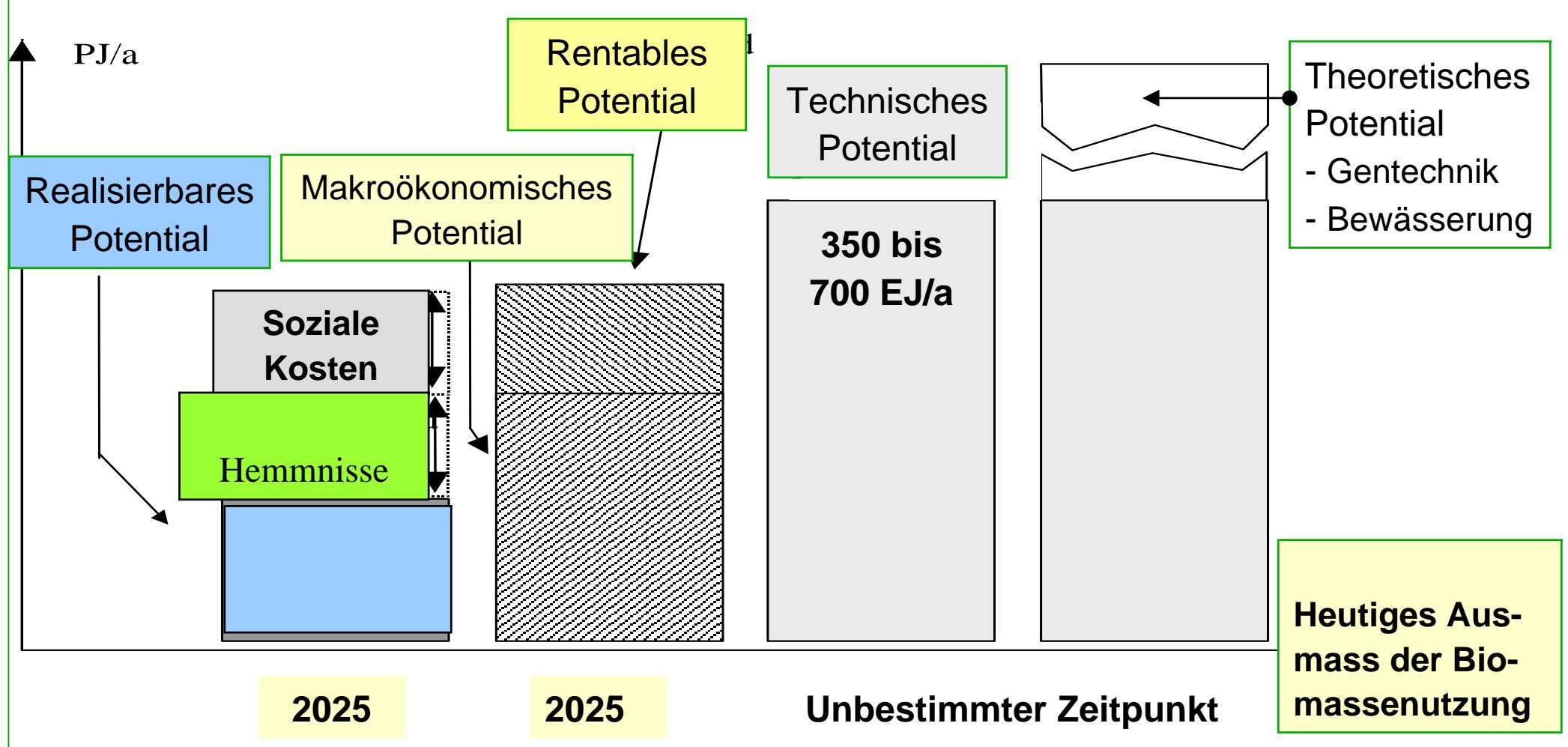
Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology

## Die Atmosphäre – hauchdünn und 3-fach überlastet

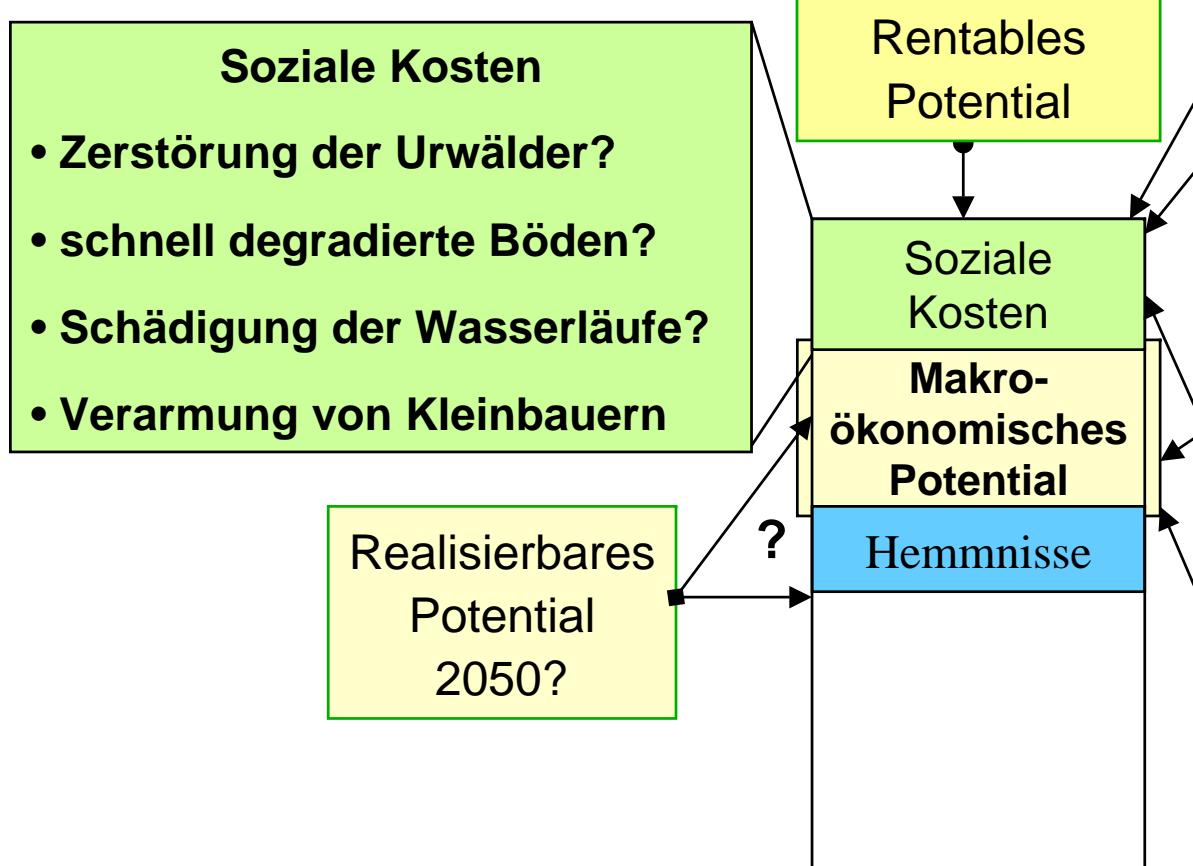


Um den Temperaturanstieg auf 2°C in diesem Jahrhundert zu begrenzen,  
- bräuchten die Industrieländer 2,2 Atmosphären  
- und die heutigen Entwicklungsländer bald auch

# Theoretische, technische, rentable und realisierbare Potentiale



# rentables und realisierbares Potential 2050

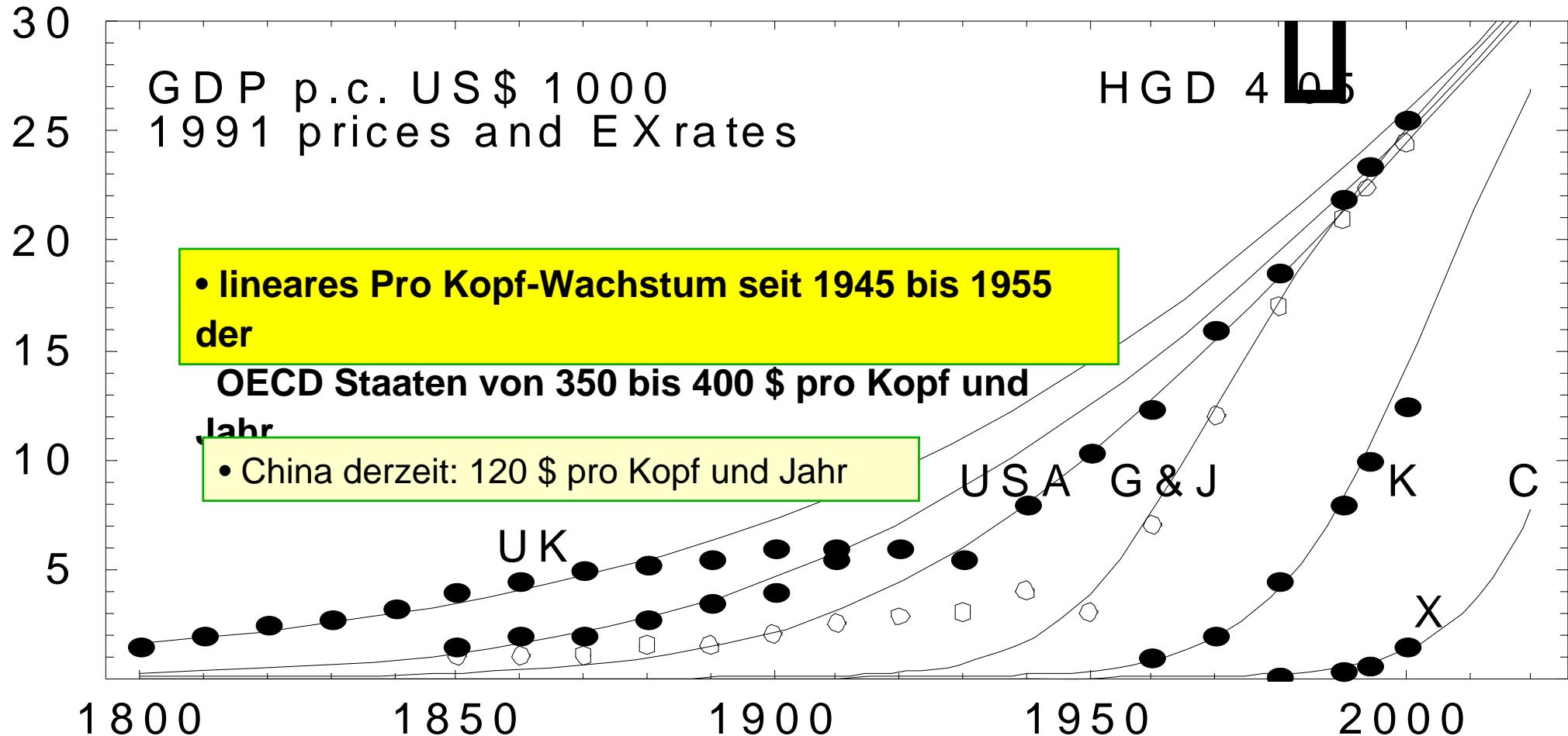


## Einflussfaktoren, u.a.:

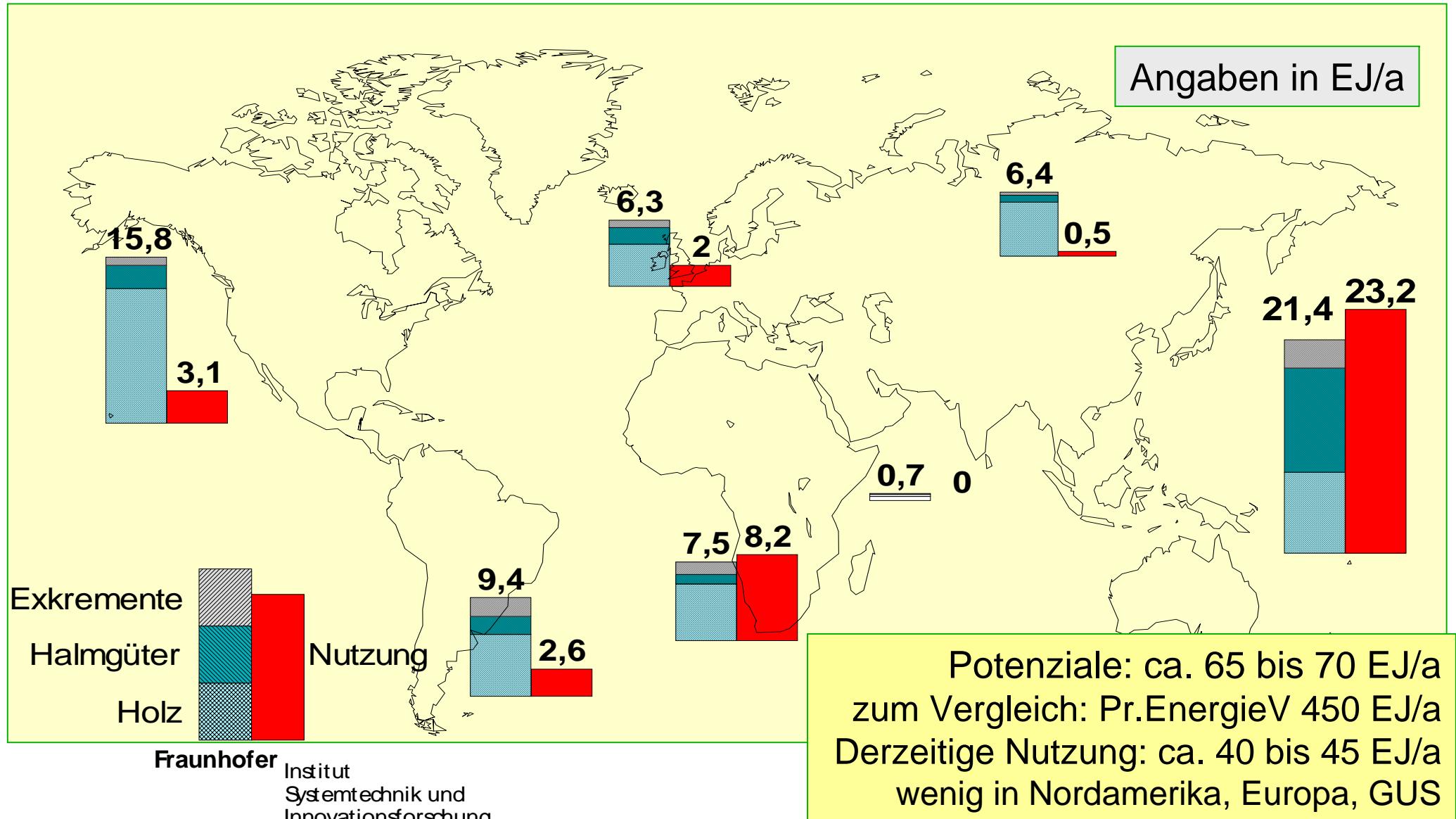
- globales Wirtschaftswachstum
- ungenutzte Reststoffe (ca. 25 EJ/a)
- ungenutzte bzw. schrumpfende Flächen
  - brachliegende Wälder Sibiriens?
  - Rodung des südamerik. Urwalds?
  - Verkehr, Siedlungen (50 m<sup>2</sup>/cap.a)
- Ertragssteigerung durch
  - "grüne Revolution"
  - Züchtung und Gentechnik
- Preise der Weltmärkte für
  - alternative Rohstoffe,
  - konkurrierende Werkstoffe; NuG

Heutiges Ausmass der Biomassenutzung

# Bruttoinlandsprodukt pro Kopf 1800 to 2000 – die Empirie



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



# Überblick über globale technischökonomische 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) - WBGU, 2003	ca. 42	330 – 680 ca. 100

Platzhalter für Dateinamen

10

## 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



## **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**



## **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



# 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)

Platzhalter für Dateinamen



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 CO2-Minderung
  - eine große Chance für die Chemische Industrie und ihren Rohstoffbedarf

Platzhalter für Dateiannamen

- **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,

Platzhalter für Dateinamen

### **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!

Platzhalter für Dateinamen

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



Folie 17



**Fraunhofer** Institut  
Systemtechnik und  
Innovationsforschung

**cepe**

Centre for Energy Policy and Economics  
Swiss Federal Institutes of Technology