

Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Ressourcen ohne Ende?

Grenzen und Ziele für den globalen und nationalen Ressourcenverbrauch

Vortrag Parlamentarischer
Abend "Ressourceneffizienz für
die postkarbone Gesellschaft –
Wettbewerbsvorteile für
Deutschland"

25. März 2010
Berlin

Dr. Stefan Bringezu

Leiter
FG Stoffströme und
Ressourcenmanagement
Wuppertal Institut

Mitglied des International Panel
for Sustainable Resource
Management

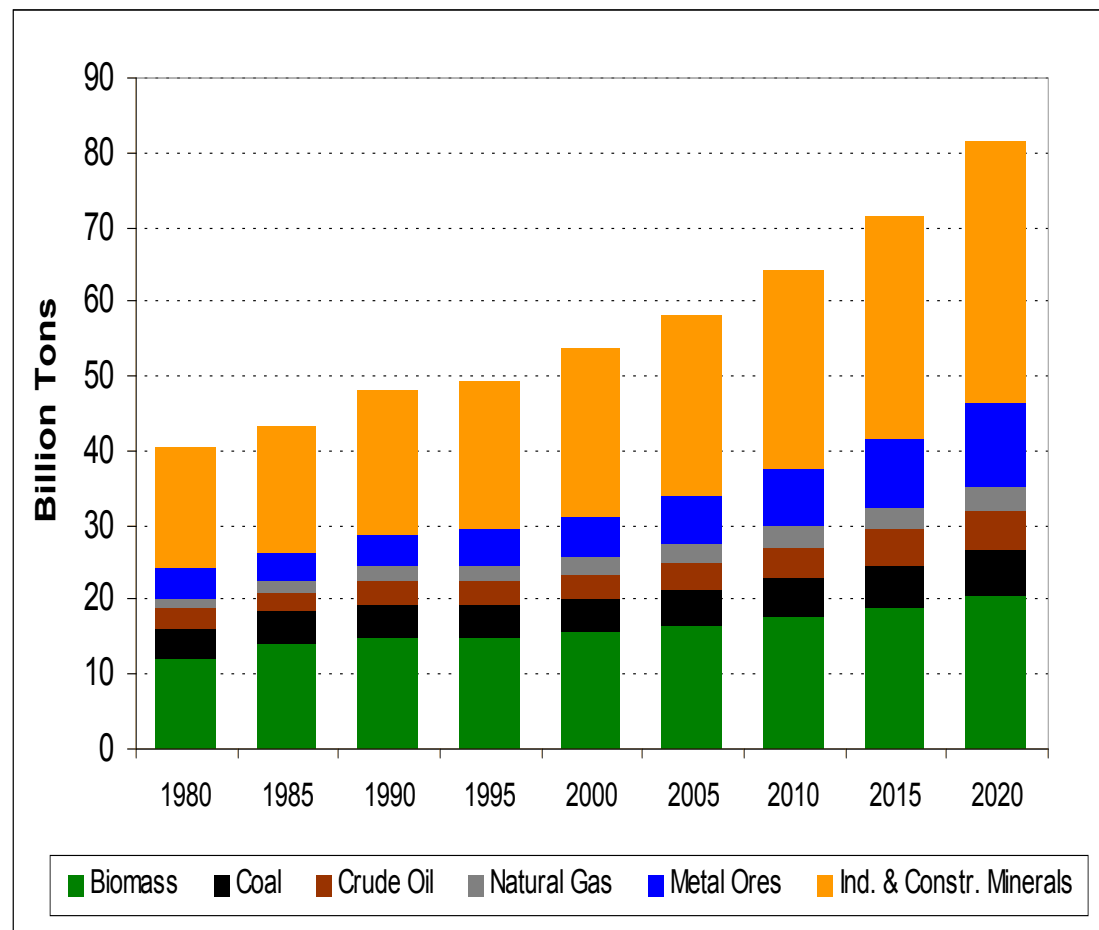
Übersicht

- **Trends globaler Ressourcennutzung**
- **Globaler Ressourcenaufwand Deutschlands**
- **Landnutzung, Biomasse und Biokraftstoffe**
- **Schlussfolgerungen**

Steigerung der globalen Ressourcenentnahme erwartet

MOSUS Baseline scenario DEU

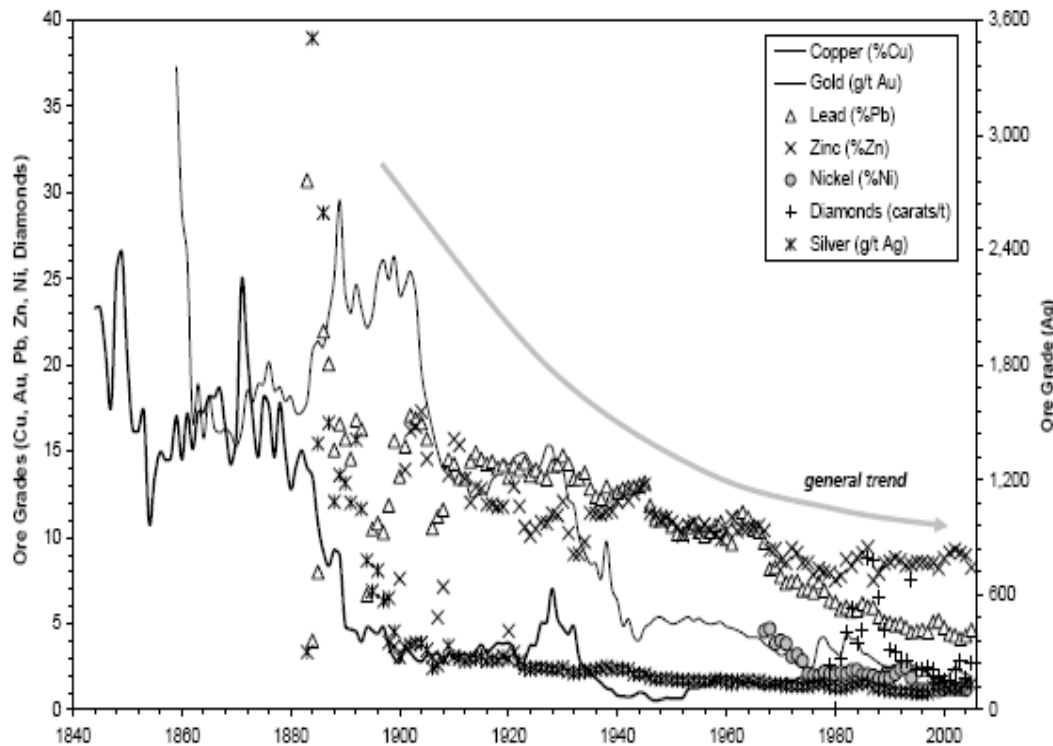
- **Erwarteter Anstieg der verwerteten Extraktion von 2000 bis 2020: 1,5fach**
- **Die nicht verwertete Extraktion kommt mind. in gleichem Umfang dazu***



*nicht in der Abb.

Source: SERI; Giljum et al. 2007

Die "neue Knappheit": steigende Umweltwirkungen bei der Rohstoffgewinnung – das Beispiel Bergbau



Source: Mudd 2007, Australia

- **Die Erzkonzentrationen nehmen ab
-> Belastungen durch Bergbau steigen
(Abfall, Entwässerung, Landschafts-
veränderung)**



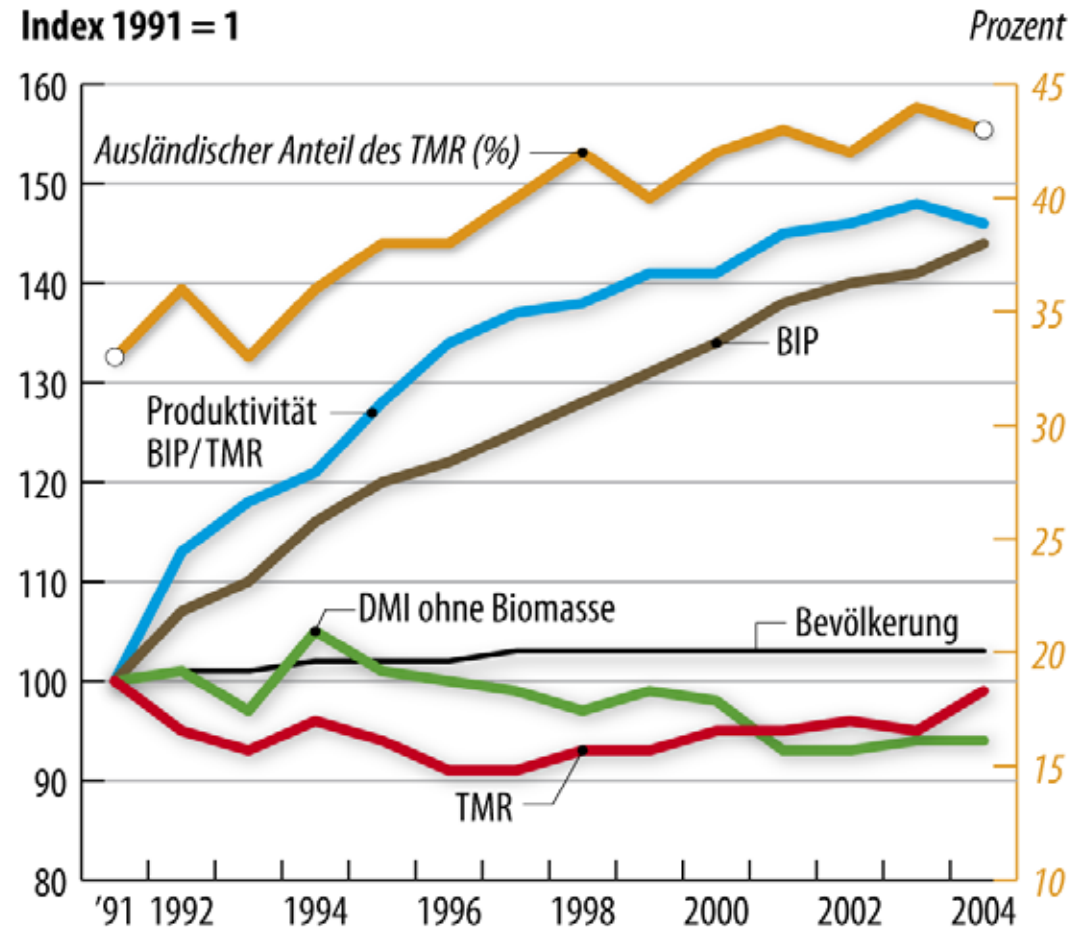
Die globale Ressourcenextraktion und einfache Hochrechnungen

- **Globale Ressourcenextraktion in 2000: 145 – 180 Mrd. Tonnen**
 - Fossile Energieträger, Metalle, and. Minerale, Biomasse (gen.+ungen.): 80 Mrd. t
 - Erdaushub (Tiefbau): 40 – 50 Mrd. t
 - Erosion landwirtschaftlicher Böden: 25 – 50 Mrd. t
 - **Globaler Materialverbrauch (TMC) von D: 52 t/Kopf (2004)**
(EU in 2000: 44 t/Kopf)
Globale Adoption in 2050 (9 Mrd. Menschen) -> 468 Mrd. t (Faktor 3)
 - **TMC von USA in 1991: 74 t/cap**
Globale Adoption in 2050 -> 666 Mrd. t (Faktor 4-5)
- > **Globale Übernahme aktueller Technologien und Konsummuster von Deutschland und USA würde die weltweite Ressourcenextraktion um das 3- bis 5-Fache erhöhen.**

Quelle: nach Bringezu et al. 2009

Ressourcenaufwand von Deutschland

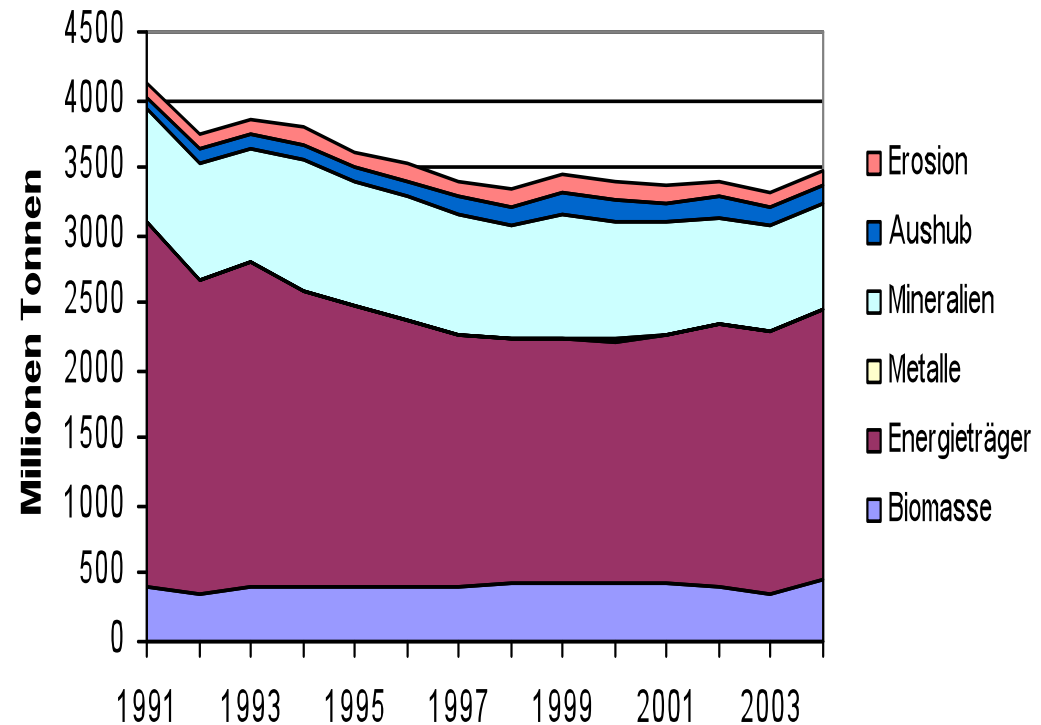
- **Globaler Ressourcenaufwand (TMR) hat nur leicht abgenommen**
- **Anstieg der Ressourcenproduktivität flacht ab**
- **Vermehrter Einsatz ausländischer Ressourcen**



Quelle: Schütz und Bringezu 2008

Inländische Ressourcenentnahme von Deutschland

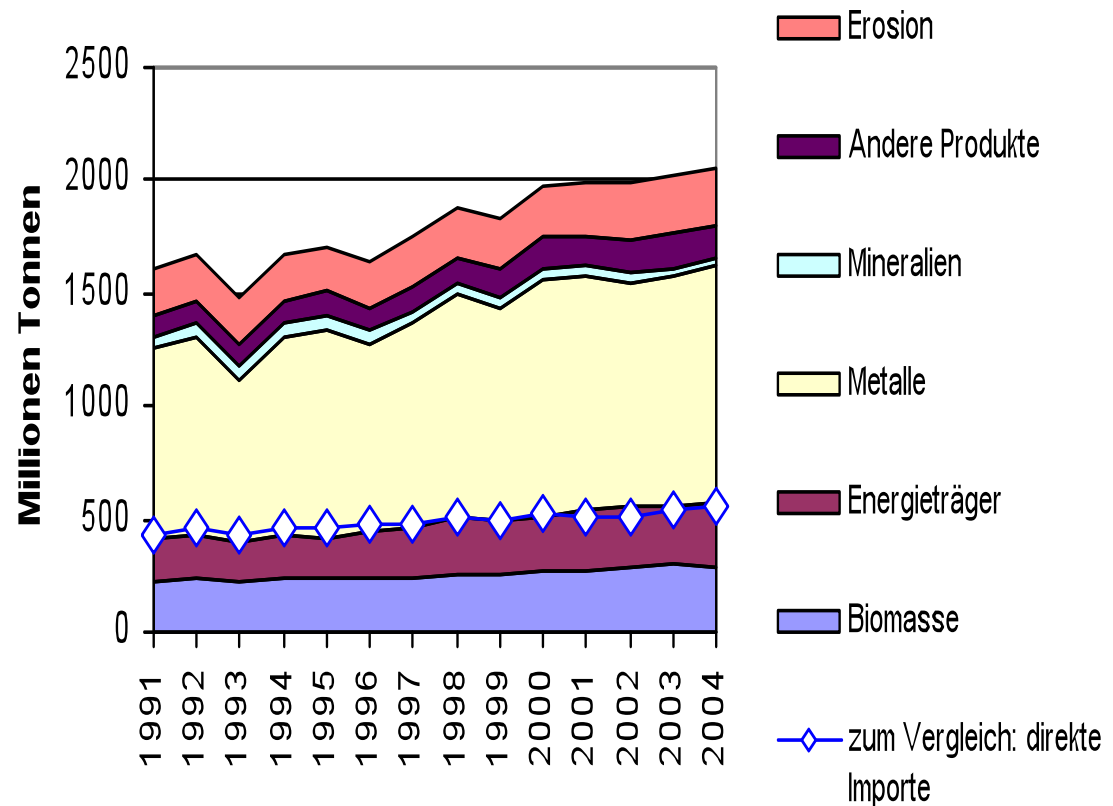
- **Extraktion von Energieträgern dominiert, insb. Braunkohle**
- **Abnahme nach der Wende, dann Stabilisierung der Entnahme**
- **Mineralien an zweiter Stelle**



Quelle: Schütz und Bringezu 2008

Indirekte Ressourcenflüsse der deutschen Importe

- **Importmenge steigt**
- **Rucksackflüsse 4mal höher**
- **wachsen überproportional**
- **inbes. Metalle**



Quelle: Schütz und Bringezu 2008

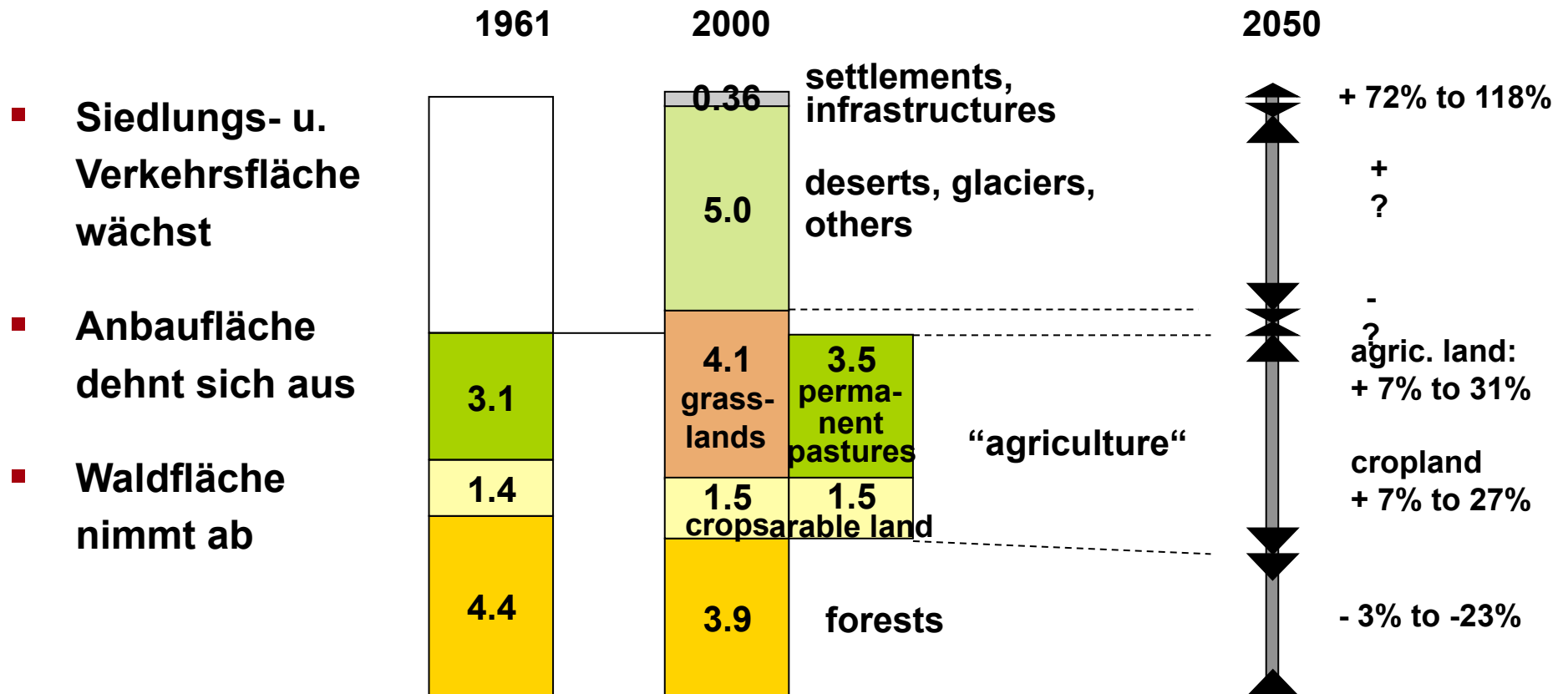
Zielelemente einer langfristigen Orientierung

- **Weltweit: Wiedererreichen der abiotischen Ressourcenentnahme im Jahr 2000: 100-110 Mrd. t***
- **Gleichverteilung auf künftig 9 Mrd. Menschen -> 11-12 t/Kopf***
- **D: 44 t/Kopf müssten ca. 75% vermindert werden**
 - verteilt auf 50 Jahre: 1,5% p.a.
 - ca. Verdoppelung der bisherigen Steigerung der Ressourcenproduktivität
 - Kombination Ressourcen- u. Klimaschutz bietet sich an

* ohne Erosion

Globale Landnutzung

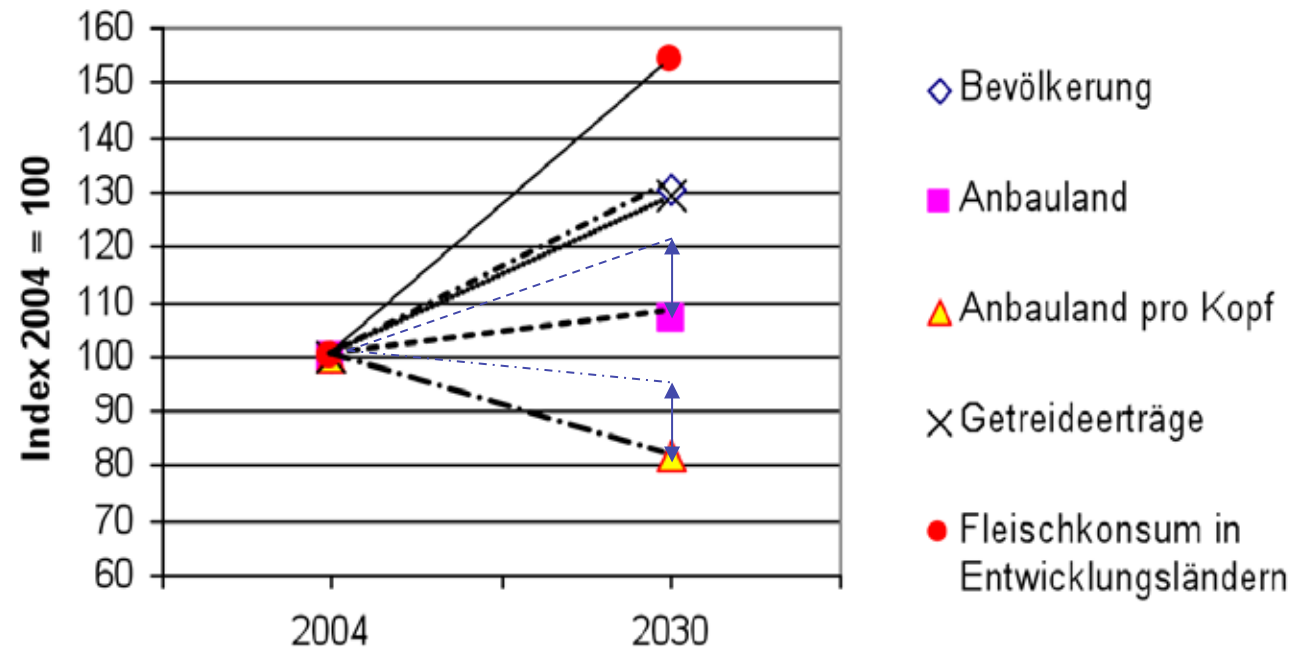
(10⁹ Hektar)



Sources: Benedikt-Kemp et al. 2002, MEA 2005, GEO 4, OECD (2008)

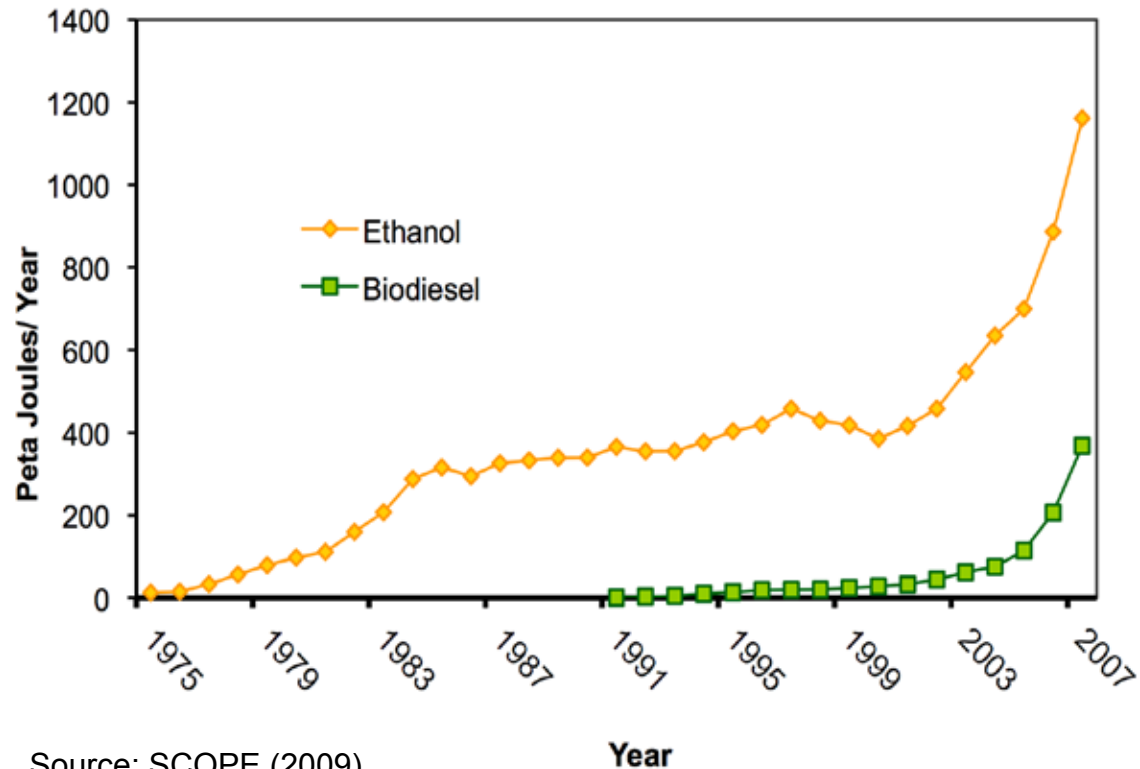
Globale Trends von Bevölkerung, Anbauland und Erträgen: tierbasierte Ernährung wächst drastisch

- **Anbaufläche wächst, nur um steigende Weltbevölkerung zu ernähren**
- **Zusätzliche Nachfrage nach Non-Food Biomasse (z.B. Energiepflanzen verstärkt diesen Trend**

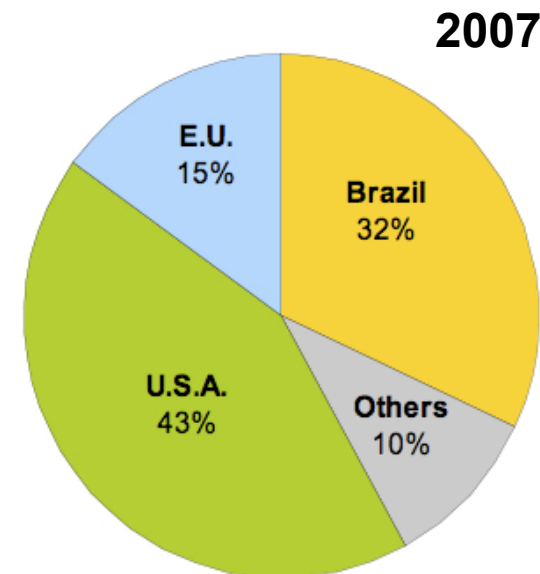


Quellen: UN Bevölkerungsstatistik; FAO, 2003, 2006 ;
Schätzungen nach Gallagher report 2008

Globale Produktion von Biotreibstoffen



Source: SCOPE (2009).



Source: SCOPE 2009

2007: 1.8% of global fuel

2008: geschätzt 3% (ethanol 5.46%, biodiesel 1.5%)

Source: OECD/FAO 2008.

Landnutzungsänderungen für Biomassekonsum

- Waldrückgang vor allem in tropischen Ländern
- **118-508 Mha** Anbaufläche wären in 2030 zusätzlich nötig, um **10%** der Kraftstoffnachfrage mit 1. Generation Biokraftstoffen zu decken (Ravindranath et al (2009). Zum Vergleich: globale Ackerfläche: 1500 Mha.
- Auswirkungen auf **Biodiversität** und **Klima**

Waldumwandlung in Ackerland...



.... und Plantagen



Auswirkungen veränderter Landnutzung

THG Emissionen: Einsparungseffekt durch Landkonversion fraglich

Weltweites THG Bilanz Szenario*, in 2030

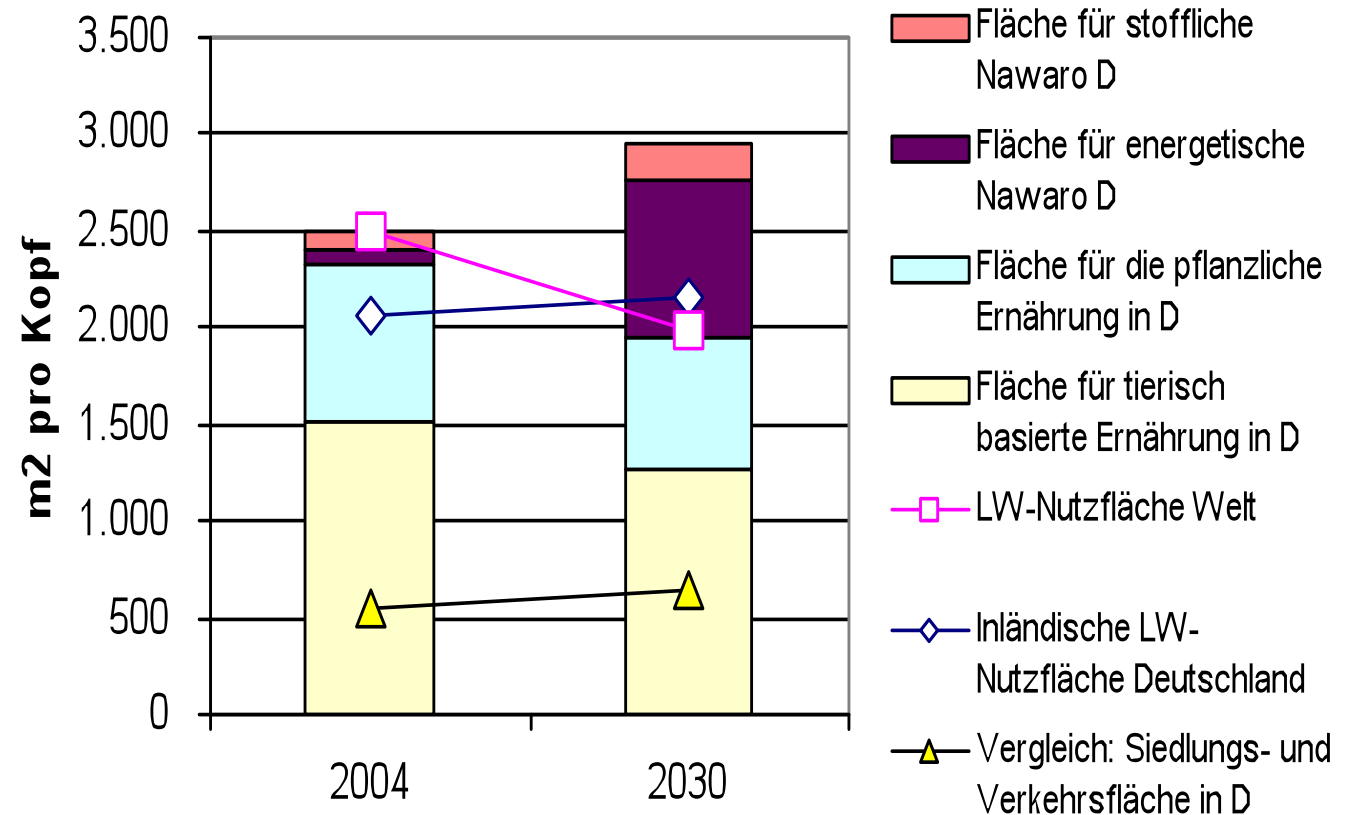
- 10% Biokraftstoffe könnten fossile Kraftstoffe ersetzen mit einer Emission von 0.84 Gt CO₂
- Substitutionspotenzial 20-90%:
0.17-0.76 Gt CO₂
- Zusätzliche Emissionen durch
Landnutzungsänderung:
0.75 to 1.83 Gt CO₂

*Ravindranath, N.H. et al. (2009) *GHG Implications of Land Use and Land Conversion to Biofuel Crops*. In: R. W. Howarth and S. Bringezu (editors), *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*. Report of the International SCOPE Biofuels Project. (<http://cip.cornell.edu/biofuels/>)



Globale Landnutzung Deutschlands für Verbrauch von LW-Produkten (Netto-Konsumfläche)

- **Verfolgung bestehender Ziele für Biokraftstoffe würde zur Ausdehnung der globalen Netto-Konsumfläche führen**
- **Statt netto Land zu importieren müsste D in 2030 eher sein Land zur Ernährung der Weltbevölkerung nutzen**



Quelle: Bringezu et al. 2008

Zwischenfazit

- **Die Ausdehnung der globalen Anbaufläche für Energiepflanzen kann in den nächsten 30 Jahren zu netto vermehrten THG Emissionen und Biodiversitätsverlusten führen**
- **Dies lässt sich allein durch Produktionsstandards und Produktzertifizierung nicht verhindern, solange die Nachfrage nach Biomasse global steigt**
- **Insgesamt sollte die Ausdehnung der globalen Anbaufläche bis spätestens 2030 gestoppt werden**

Schlussfolgerungen

- **Eine global nachhaltige Entwicklung erfordert neben einer Reduktion von THG auch eine verminderte und fair verteilte Ressourceninanspruchnahme**
- **Mögliche langfristige Orientierungsziele für Deutschland:**
 - **Verminderung des abiotischen Ressourcenverbrauchs auf 11-12 t/Kopf, d.h. minus 75%, ca. 1,5% p.a.**
 - **Verminderung der globalen Netto-Konsumfläche für landwirtschaftliche Güter (vorläufige Zielmarke 0,2 ha/Kopf, d.h. minus ca. 20% bis 2030)**
- **Umsetzung über erhöhte Ressourcenproduktivität und konsistente Rahmensetzungen für Produktion und Konsum**

Ausblick – vier Visionen eines nachhaltigen Ressourcenmanagements

- **Ressourceneffiziente und Recycling basierte Produktion**
- **"Steady stocks societies"**
- **Solarisierte Infrastrukturen**
- **Balancierte Bioökonomie und "Bionikonomie"**

Source: Bringezu & Bleischwitz 2009



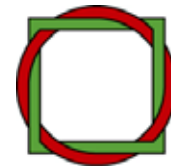
Source: ETH



Source: CSEM



Source: Forreita; Thula: C.Croso/FAN



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

stefan.bringezu@wupperinst.org



ISBN: 978-1-906093-26-6

Szenario-Analyse zur Landnutzung durch Biokraftstoffe

Biokraftstoffquotenziele:

Meseberg (8/07): 17% Bioenergiestrategie (4/08): 12-15%

BAU I-II: 13-17 % (2020) u. 20-25% (2030)

- **Ausweitung der deutschen globalen Flächeninanspruchnahme** für LW-Produktion zur Deckung des nationalen Verbrauchs
2030: netto 2,5 – 3,4 Mio ha für Verbrauch aller agrarischen Güter
- **zusätzlichen THG Emissionen insbesondere durch Biodiesel**
2030: a. netto **23 - 37 Mio t** durch direkte und indirekte Ausweitung der Anbauflächen in tropischen Ländern
b. netto – **1 Mio t bis 10 Mio t** bei Anrechnung von Flächenfreisetzung im Ernährungsbereich
b = Mindesteffekt selbst bei erfolgreicher Umsetzung der Zertifizierung nach NachhaltigkeitsVO