

Herausforderungen und Perspektiven der globalen Nutzung natürlicher Ressourcen

Sustainable Europe Research Institute (SERI)

Christina Buczko

IUFE

Fachtagung Ressourcenkonflikte

8.10.2015



Themen

Die Herausforderung: Entwicklung des globalen Ressourcenverbrauchs und seine Folgen

Die Perspektive: Ressourcenziele als Weg zu nachhaltiger Ressourcennutzung

Rahmen: planetary boundaries and the „save operating space“

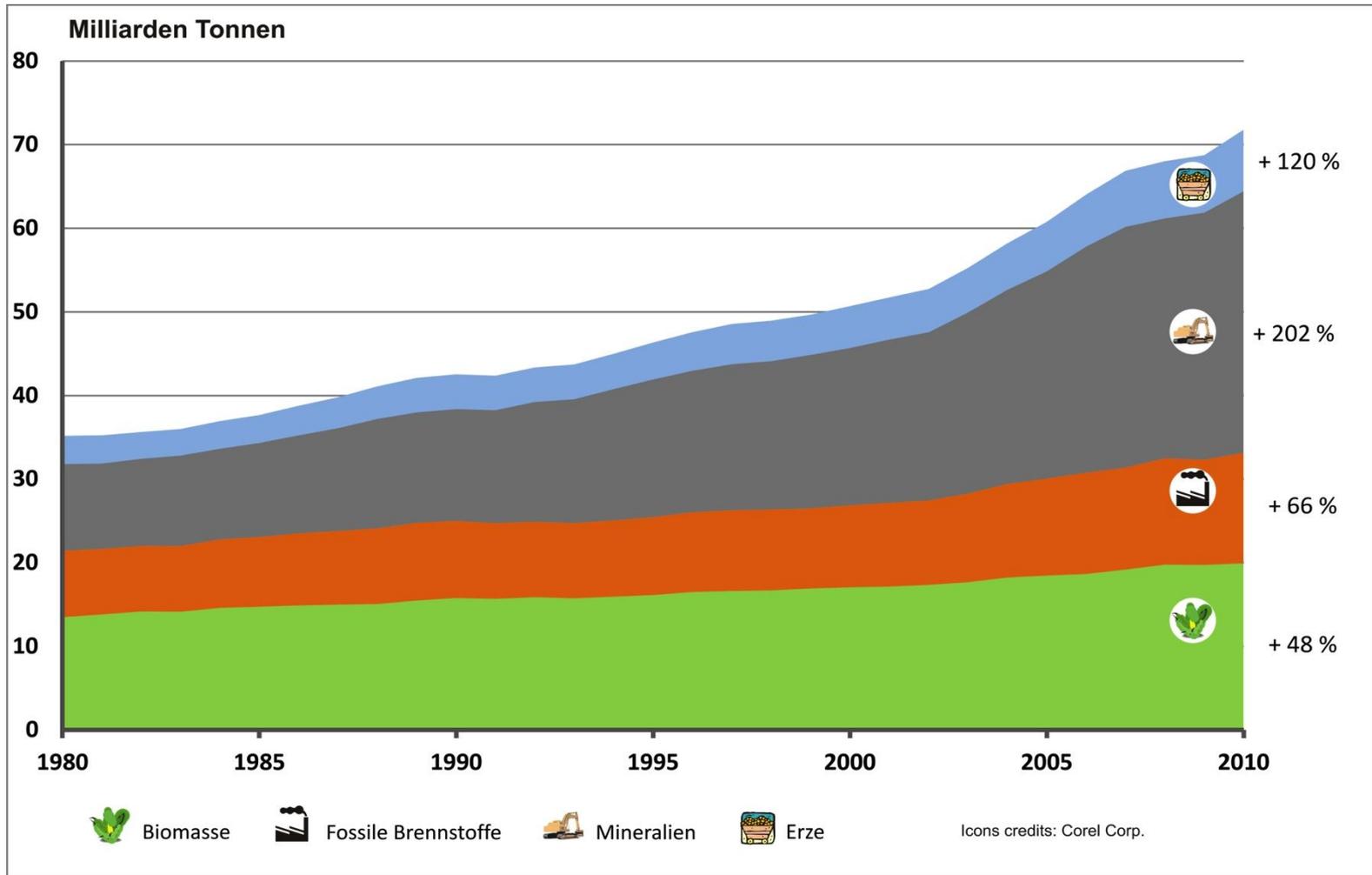


Die Herausforderung:

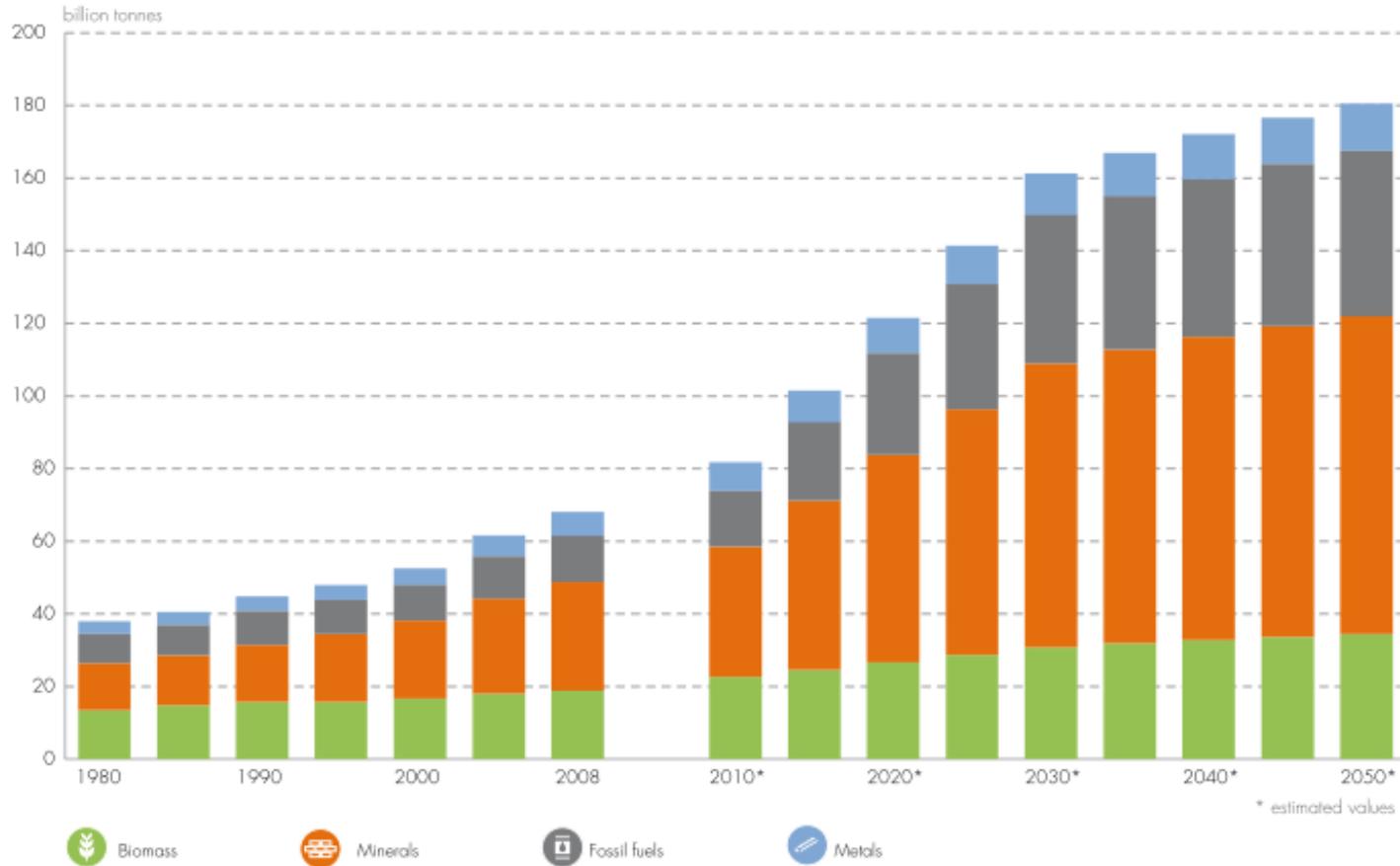
Entwicklung des globalen Ressourcen- verbrauchs



Kontinuierliche Anstieg des Ressourcenverbrauchs



Schätzung des künftigen Ressourcenverbrauchs



Global material consumption 1980-2008 and estimations until 2050 (Dittrich et al. 2012)

A close-up, top-down view of a large pile of apples. The apples are in various stages of ripeness, with colors ranging from bright red to a mix of red and yellow. The texture of the skin is visible, and the stems are still attached to many of the apples. The lighting is even, highlighting the natural colors and shapes of the fruit.

Biodiversitätsverluste



Die wesentlichen **Ursachen** für den Verlust an biologischer Vielfalt sind die **Schrumpfung und Degradierung von Habitaten**, die **Übernutzung von Böden**, die **Einführung nicht-nativer Arten**, die **allgemeine Umweltverschmutzung** und der **Klimawandel**.

Die Folgen:

- Fast ein Viertel der Pflanzenarten vom Aussterben bedroht
- Wirbeltierpopulationen zwischen 1970 und 2006 um rund ein Drittel abgenommen
- Von 47.677 untersuchten Arten weltweit **mehr als ein Drittel (17.291) vom Aussterben bedroht**
- **Täglich sterben etwa 70 Arten aus.**



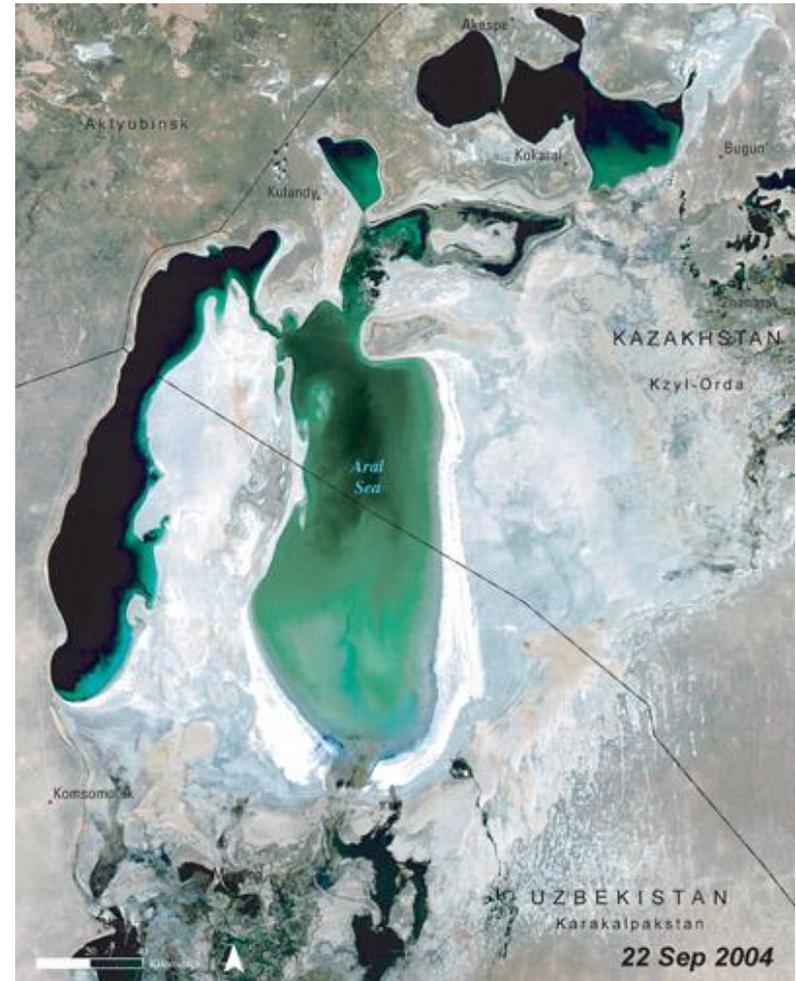
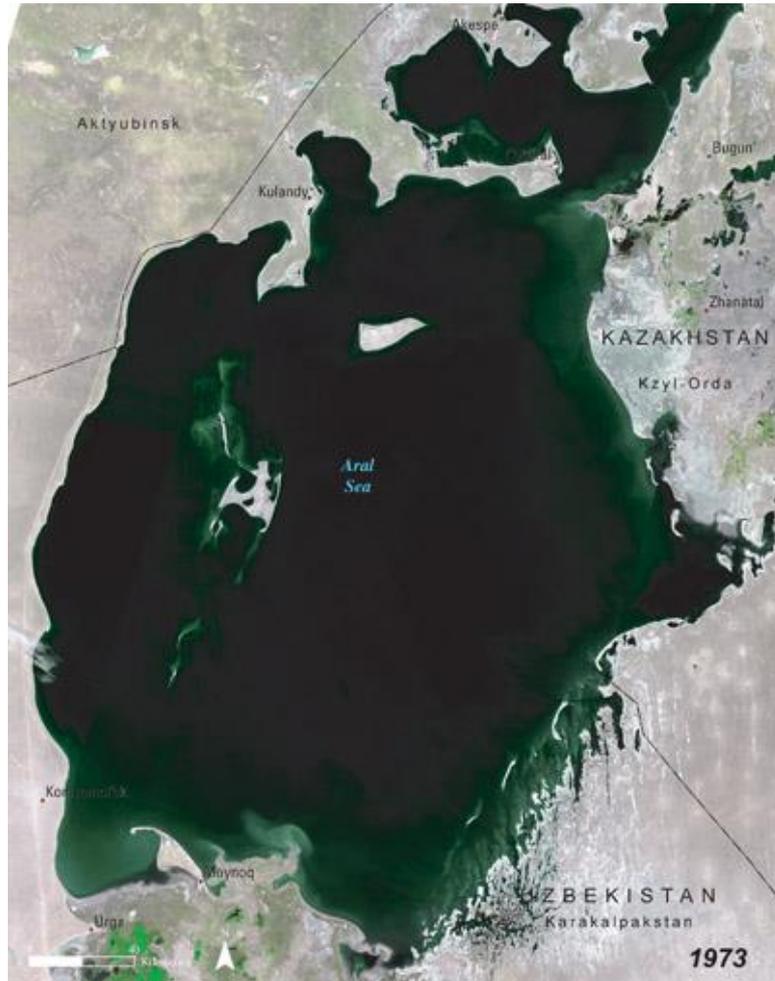
Wüstenbildung



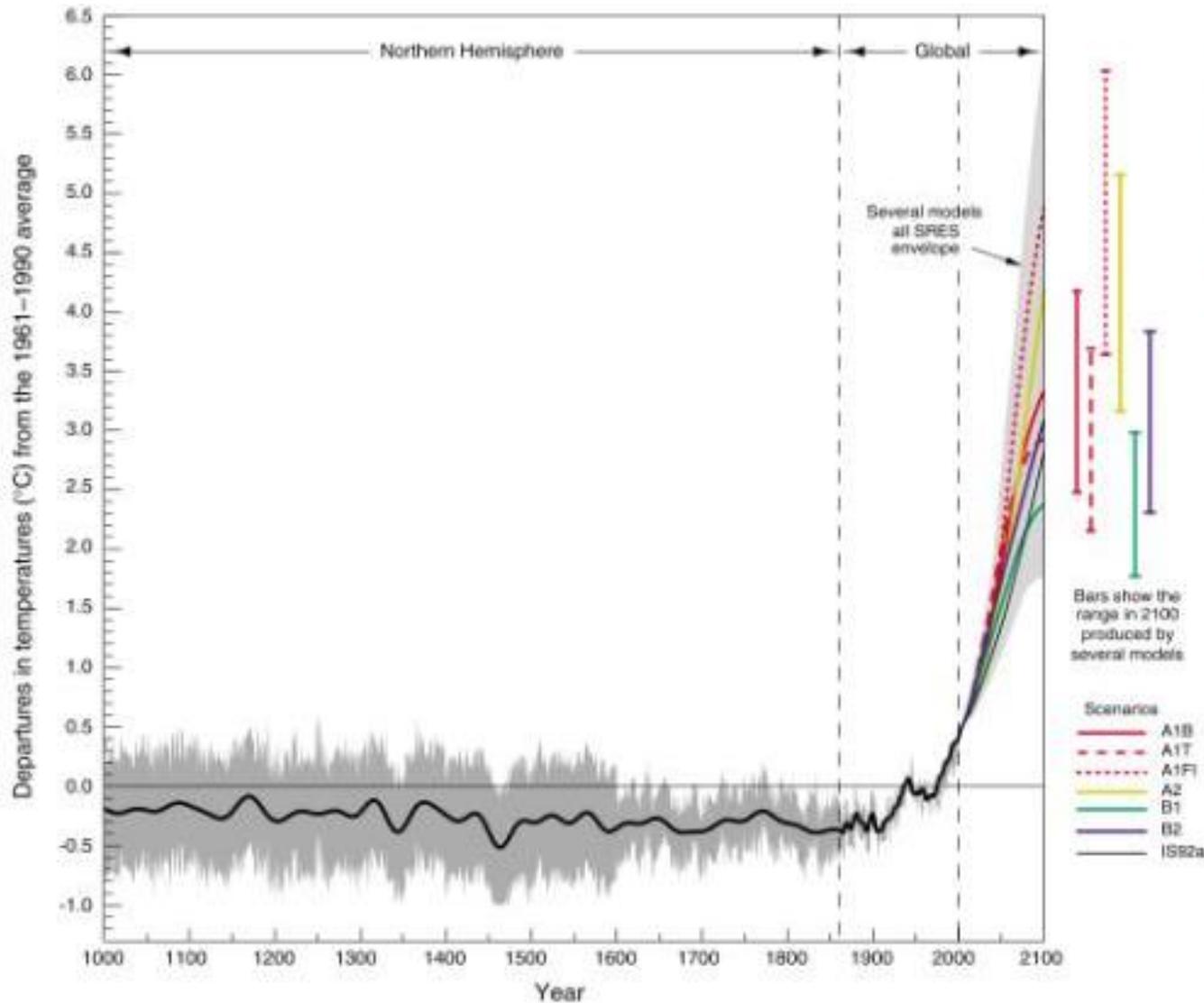
Ressource Land – Bodenverluste & Wüstenbildung

- Weltweit mehr als 110 Länder von Desertifikation betroffen
- Afrika: 46% der Landfläche von Desertifikation betroffen, dies hat Auswirkungen auf 485 Millionen Menschen (Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzfläche)
- Ursachen: Zerstörung der Vegetation, Winderosion, Versalzung bewässerter Nutzflächen

Bedrohte Süßwasserreserven



- Drei Prozent des Wassers auf der Erde sind trinkbares Süßwasser.
- nur ein Drittel davon ist für die menschliche Nutzung erreichbar
- über 780 Millionen Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Süßwasser
- zwischen 1960 und 2002: Verdreifachung der Weltbevölkerung & Verdopplung des Pro-Kopf-Verbrauchs an Wasser
- Industriestaaten verbrauchen in der Regel zehnmal mehr Wasser als Entwicklungsländer
- steigende Entnahme – zunehmende Abwässer



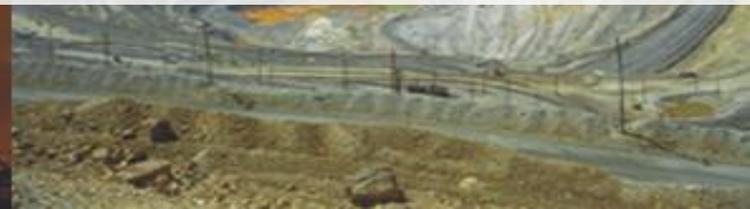
Global temperature will rise from 1.4-5.8°C over this century unless greenhouse gas emissions are greatly reduced



...verursacht ein **Zusammenspiel von wirtschaftlichen, sozialen, klimatischen und ökologischen Veränderungen**, darunter die **extensive Nutzung von Ressourcen** in der Produktion und in der Nutzung von Gütern.



Ein Hebel zur Bekämpfung dieser Umweltprobleme: **eine absolute Reduktion des Ressourcenverbrauchs.**



A close-up photograph of a small, vibrant green plant with several thin, upright blades growing out of a deep crack in parched, brown soil. The soil is heavily cracked and textured, indicating extreme dryness. The lighting is natural, highlighting the contrast between the fresh green of the plant and the arid, cracked earth.

Ressourcenverbrauch
reduzieren

CO₂ reicht nicht!

Wissens- und Bewusstseinslücken:

- viele ökologische Auswirkungen noch nicht ausreichend untersucht und quantifiziert, um evidenzbasierte Ziele oder Schwellenwerte formulieren zu können
- Allein biotische/abiotische Ressourcen: heterogene Kategorie
- Unmittelbare Folgen der Extraktion: Input vs. Output
 - Input-Perspektive, plus der Folgen von Materialien als Outputs (Müll, Emissionen, Abwässer)
 - Output Perspektive
- Komplexität von Ökosystemen: Interaktionen zwischen den neun planetaren Grenzen vielfach unklar



Vorschlag für einen umfassenden Ansatz

Definition eines “**safe operating space**” (**SOS**):
Rahmen, innerhalb dessen das Erdsystem erhalten
und funktionsfähig bleiben kann und menschliche
Gesellschaften nicht gefährdet sind

→ “precautionary principle”

Entwicklung von **Zielen/Zielwerten für Ressourcen**



Ressourcenkategorien



Abiotische Materialien (incl. fossil fuels)

A horizontal band showing a close-up of grey, jagged, and porous rocks, likely representing fossil fuels or mineral resources.

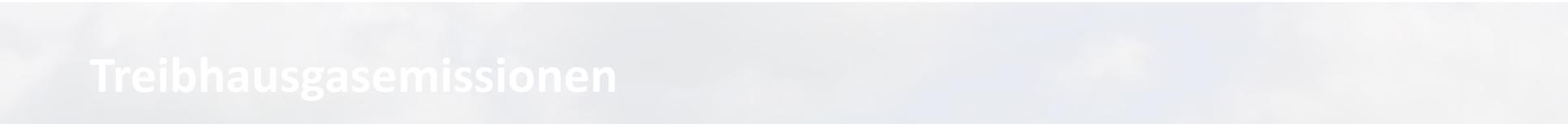
Biotische Materialien

A horizontal band showing a close-up of stacked, cut logs of wood, representing biological materials.

Wasser

A horizontal band showing a close-up of turbulent, blue water with white foam, representing water resources.

Land

A horizontal band showing a wide, flat landscape of golden-brown fields under a clear sky, representing land resources.

Treibhausgasemissionen

A horizontal band showing a soft, out-of-focus background of a cloudy sky, representing greenhouse gas emissions.



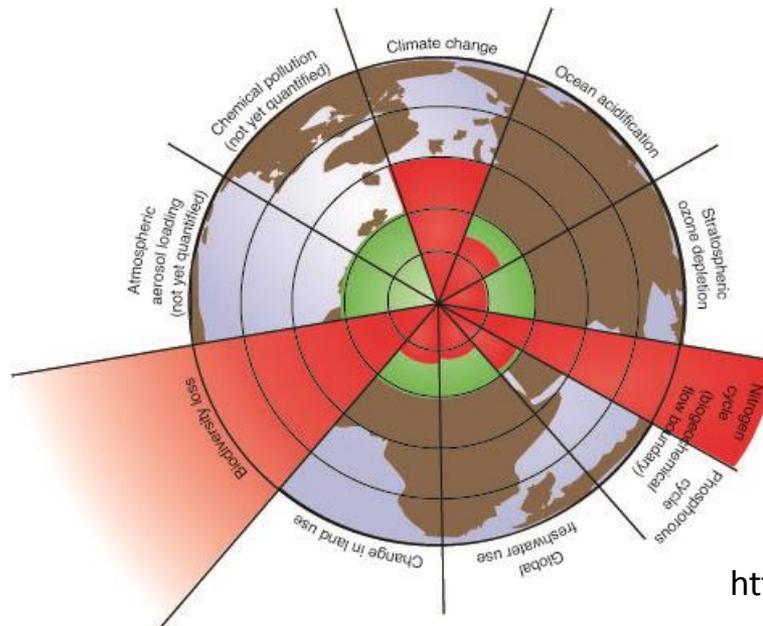
The Starting Point

**Planetary boundaries and
save operating space**



Rockström et al.: Planetary Boundaries

Johan Rockström et al. (2009): Neun Erdsystemprozesse von Entscheidender Bedeutung, um irreversible Umweltveränderungen auf globaler Ebene zu verhindern. Diese planetaren Grenzen definieren den so genannten “safe operating space” für die Menschheit.



➔ Drei dieser Grenzen wurden bereits überschritten.



Das Konzept des „Safe Operating Space“ (SOS)

 **Definition SOS:** Rahmen, innerhalb dessen das funktionierende Erdsystem und seine ökologischen Subsysteme wie auch Gesellschaften nicht in Gefahr sind.

Überschreitung zweier dieser planetaren Grenzen erfolgte bereits in den 1970er und 1980er Jahren:

Stickstoffzyklen und Klimawandel

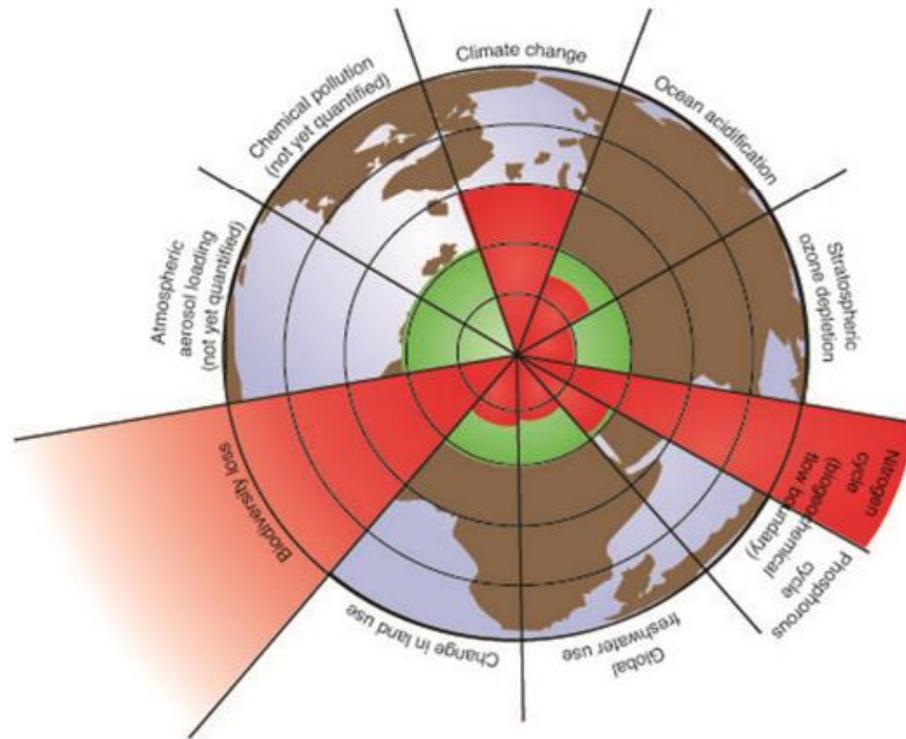
Biodiversitätsverluste: Schwellen auf lokaler und regionaler Ebene

Kritik: Schwellenwerte in einigen Fällen nicht genau bestimmbar

Jedoch: Ressourcenverbrauch ist ein kritischer Treiber

⇒ **Weshalb das Vorsichtsprinzip gelten sollte**

Rockström's Planetare Grenzen für Wasser und Land



Planetary Boundary	Control variable and target
Land use	Land surface converted to cropland: 15 percent
Freshwater	Global human consumption of water: 4000 km ³ /year

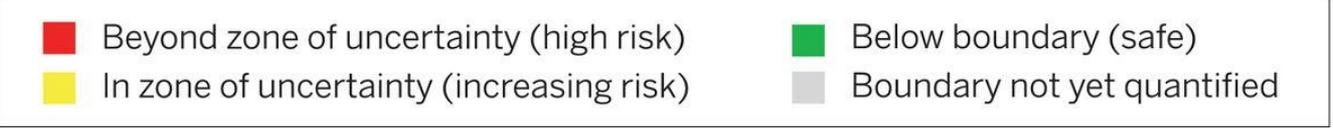
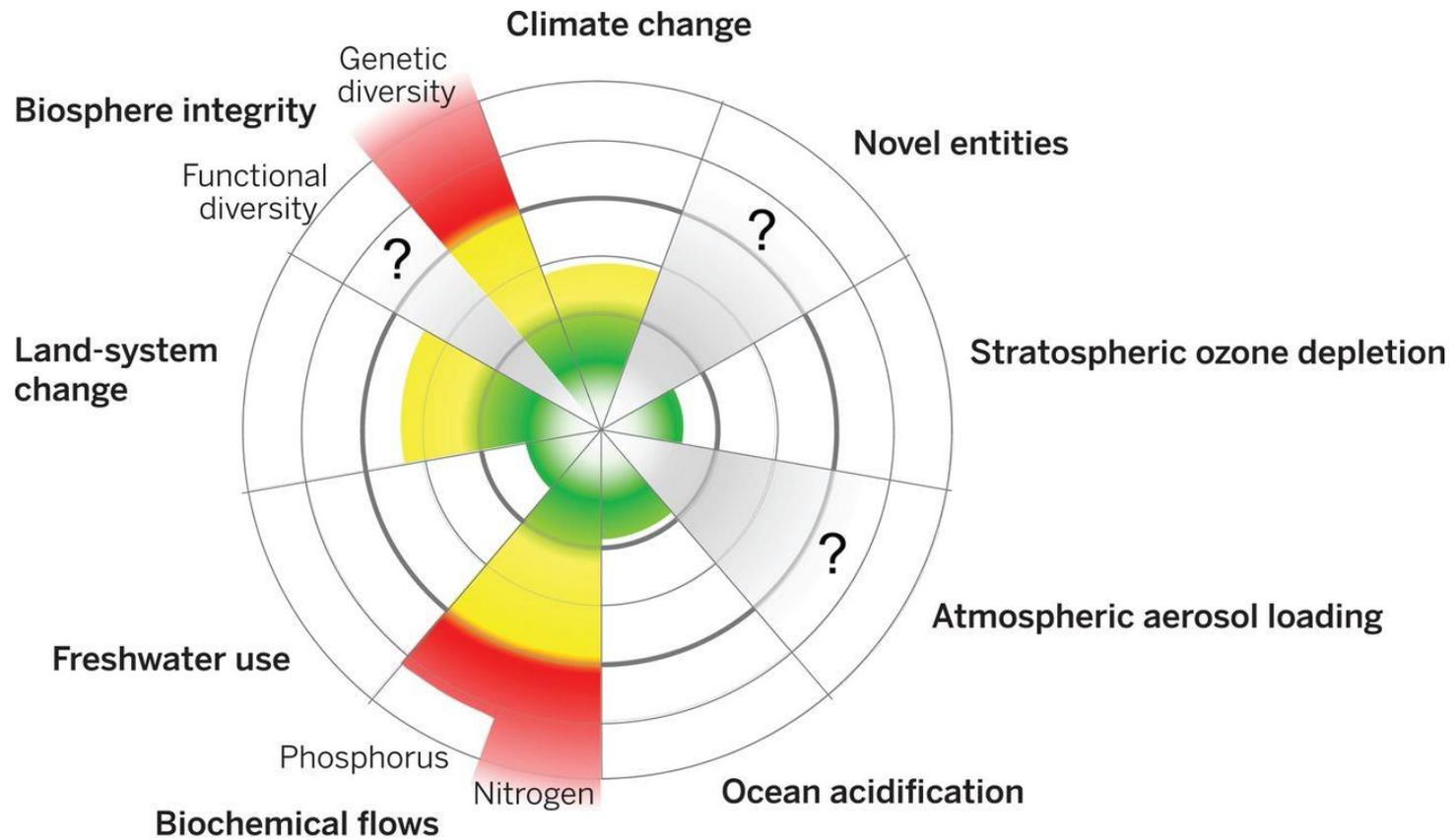
Planetare Grenzen und biotische/abiotische Ressourcen

Abiotische und biotische Ressourcen bei Rockström et al.'s nur indirekt behandelt.

Planetary Boundary (Rockström et al.)	Drivers and/or pressures of material use
Climate change	GHG Emissions due to combustion of fossil energy material
Stratospheric ozone depletion	Emissions of ozone-depleting substances (such as CFCs and halons)
Ocean acidification	Emissions of chemical substances (such as nitric acid or sulphuric acid)
Biogeochemical flows: inference with P and N cycles	Phosphor influx due to agricultural activities; Biomass extraction
Rate of biodiversity loss	GHG Emissions due to combustion of fossil energy material; Biomass extraction
Chemical pollution	Emissions of chemical substances based on abiotic raw materials
Atmospheric aerosol loading	Emissions of aerosols due to burning of fossil energy materials and biomass



Gegenwärtige Status Quo der Kontrollvariablen für sieben der planetaren Grenzen 2015



Will Steffen et al. Science 2015;347:1259855





Steffen et al.'s (2015) planetary boundaries and resource use (preliminary considerations)

Planetary Boundary (Steffen et al.)	Drivers and/or pressures of material use
Freshwater use	See IntREES water target suggestions
Land-system change	See IntRESS land target suggestions
Climate change	GHG Emissions due to combustion of fossil energy material; Biomass extraction (relation to IntRESS materials and land targets)
Biosphere Integrity	Materials and land use have impacts on biosphere integrity (see IntRESS materials and land targets)
Ocean acidification	Emissions of chemical substances (relation to IntRESS materials targets)
Stratospheric ozone depletion	Emissions of chemical substances based on abiotic raw materials (relation to IntRESS materials targets)
Atmospheric aerosol loading	Emissions of aerosols due to burning of fossil energy materials and biomass (relation to IntRESS materials targets)
Novel entities	Must be in some way be related to material use



Perspektiven:



Ziele für Material, Wasser und Land





Vorschlag für einen “safe operating space” (SOS)

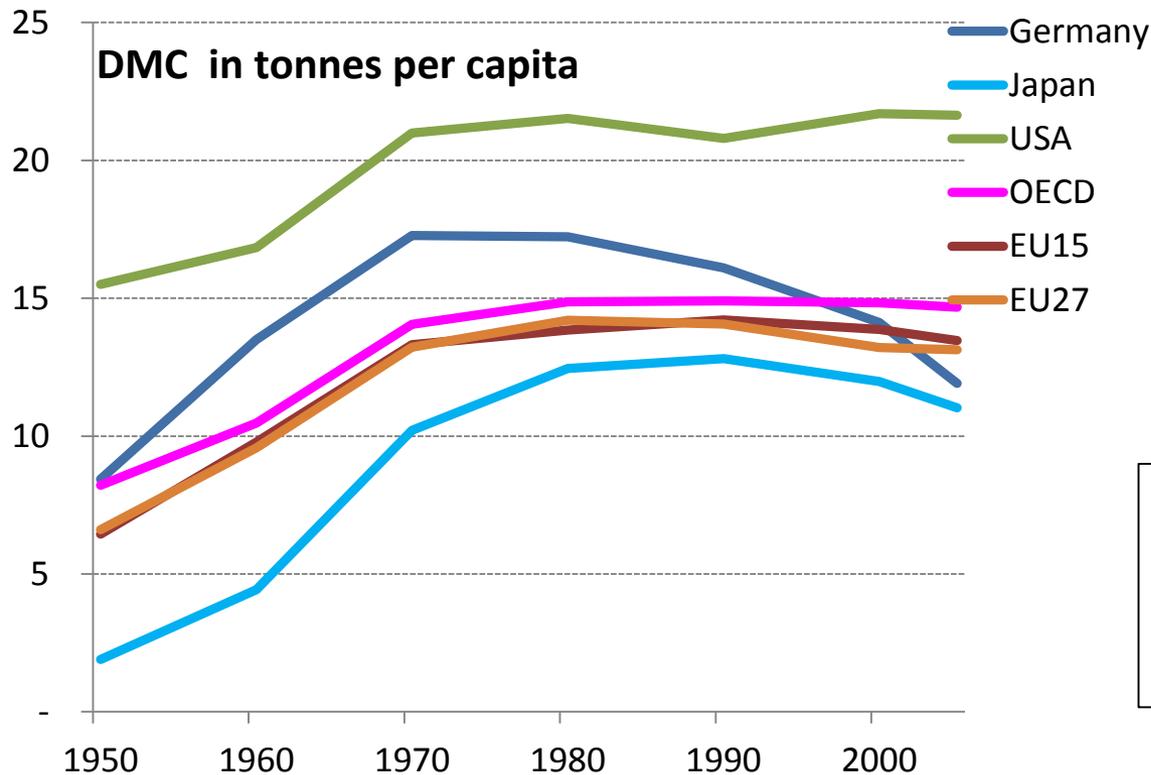
Ausgangsfrage: Bis wann war die globale Ressourcen-Entnahme auf einem “verträglichen” Niveau?
(unter Berücksichtigung der bereits erwähnten methodischen Unsicherheiten)

Vorgeschlagenes **Basisjahr: 1970**

(aus Umweltperspektive –
sozio-ökonomische Argumente müssen noch vertieft
werden)

Suggestions for a comprehensive approach (MATERIAL)

Fischer-Kowalski/Wiedenhofer (2014). The 1970s-Syndrome:
stagnation of resource use in high income countries



Source: Fischer-Kowalski/
Wiedenhofer. Presentation at
WWWFOREUROPE, 17.12.2014

Based on SEC database



Vorschlag einer globalen Zielherleitung für die Kategorie MATERIAL

1970 als Basisjahr: 30 Mrd Tonnen Extraction verwerteter Rohstoffe

Annahme: Erhöhung durch nicht-verwertete Extraktion: weitere 40-50% zur verwerteten Extraktion hinzu

➔ Global total material consumption um 1970: 45 Mrd. Tonnes

- Verwertete und nicht-verwertete Extraktion sind zu unterscheiden
- Unterziele für disaggregierte abiotische Materialien zu formulieren
- Ziele für biotische und abiotische Materialien separat entwickeln

- Globales Ziel: Total material consumption (TMC) auf 45 Mrd Tonnen reduzieren
- Pro-Kopf Ziel: fünf Tonnen (basierend auf TMC), ergänzt um sozio-ökonomische Indikatoren
- Differenzierte Unterziele: separate Unterziele für Sand und Kies

Dies würde bedeuten:

→ Verringerung um Faktor 2 des globalen TMC heute

→ Verringerung um Faktor 2 des globalen TMC heute

relativ zum geschätzten Ressourcenverbrauch von
180 Mrd. Tonnen TMC in 2050

→ Verringerung um Faktor 10 für Industriestaaten

Als relatives Ziel: 5.6 Tonnesn pro Kopf TMC (bei einer Weltbevölkerung von 9 Mrd)



Wie erreichen? (MATERIAL)

- Infrastruktur: keine Erweiterung des Bestandes (stocks)
- Extraktion vs. Recycling:
 - Mittelfristig: Verbrauch von Primär- auf Sekundärressourcen umschichten
 - Langfristig: keine Extraktion von Primärrohstoffen (für Rohstoffe wie Aluminium)

Abschließende Bemerkungen

1. Ressourcen sind verschieden (Metalle, Mineralien, fossile Brennstoffe, Land, Wasser, Biomasse)
2. Die Verfügbarkeit/ Knappheit der verschiedenen Ressourcen ist sehr unterschiedlich.
3. Ressourcenverbrauch hat höchst unterschiedliche Auswirkungen. Die Menge des Ressourcenverbrauchs ermöglicht deshalb nur eine grobe Annäherung an Umweltauswirkungen.
4. Folgen des Ressourcenkonsums: Verknappung/ Erschöpfung oder Verschmutzung - oder beides
5. Verknappung kann zu Sicherheitproblemen/ Konflikten und/ oder Versorgungsproblemen führen (wirtschaftliche Entwicklung, Verfügbarkeit von Ressourcen)
6. Verschmutzung kann zu Problemen in den Bereichen Gesundheit und/oder im Bereich ökologischer Nachhaltigkeit führen
7. Die große Mehrheit der Ressourcen der Erde unterstehen nationalstaatlicher Souveränität.



Dies alles muss bei der Formulierung von Zielen berücksichtigt werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Christina Buczko

www.SERI.at

www.IntRESS.info

08. Oktober 2015

