

# Ressourcenschutz als Aufgabe

**Prof. Dr. Stefan Bringezu**

Vortrag bei der Fachtagung  
„Verankerung des Ressourcenschutzes  
im Recht “  
organisiert vom Institut für  
Wirtschaftsrecht der UniKassel

21. Juni 2016  
Hörsaalruine der Charité  
Berlin

Center for Environmental Systems  
Research  
Universität Kassel

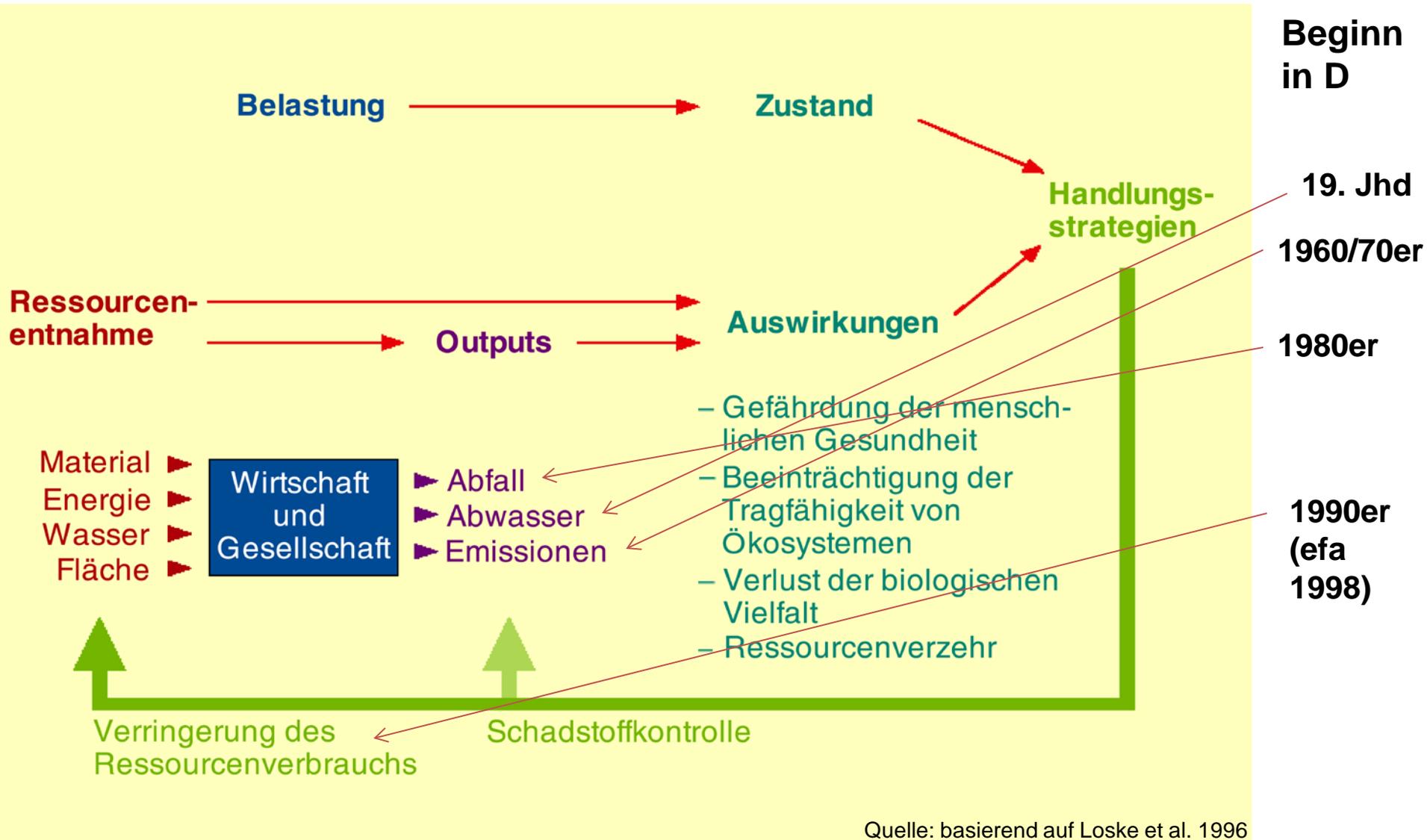
Mitglied des International Resource  
Panel

# Übersicht

- Rückblick auf Umweltpolitik
- Systemperspektive gesellschaftlicher Stoffwechsel
- Nutzung stofflicher Ressourcen
- Nutzung der Ressource Land
- Kernindikatoren der Ressourcennutzung
- Schlussfolgerungen

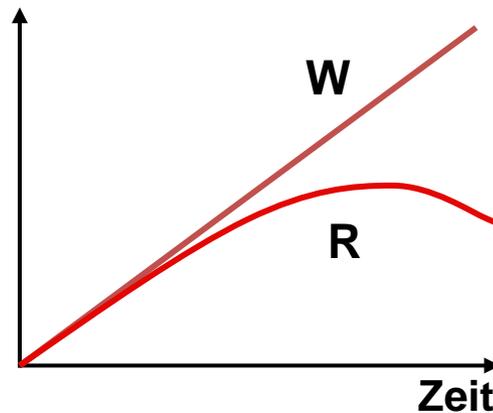
# Zur Geschichte umweltpolitischer Maßnahmen

Entwicklung einer erweiterten Systemperspektive



# Faktor X: Mehr Wohlstand mit weniger Ressourcenverbrauch

Vorschläge von politischen Zielwerten

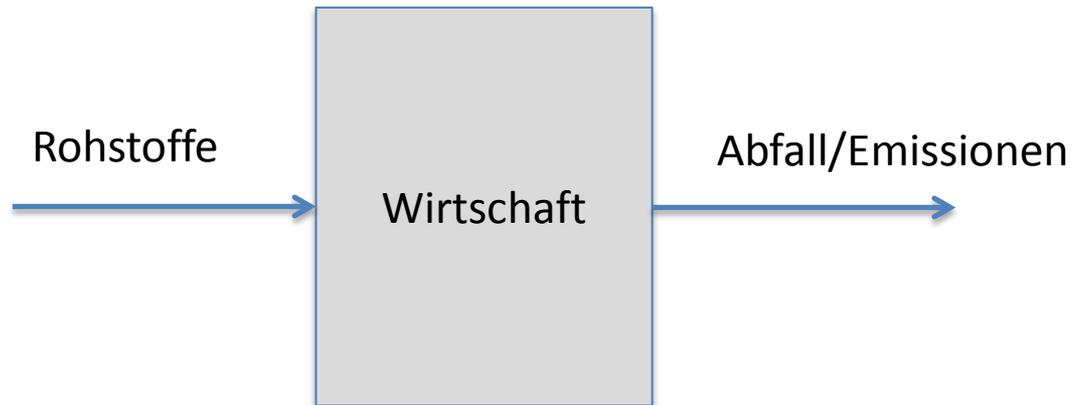


Idee der  
Abkoppelung

- Faktor 4-10: Ziele zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität  
(Weizsäcker 1995 Faktor 4, nach Schmidt-Bleek 1992 Faktor 10)
- Erste quantitative Ziele: Deutschland (Rohstoffproduktivität Faktor 2, 1994-2020)  
Japan (Materialproduktivität 40%, 2000-2010; Fortführung im 2. und 3. Basisplan bis 2020)
- Quantitative Ziele bzw. Maßnahmen mittlerweile in:  
AT, D, DK, EST, FL, I, J, RUM, S, SLO, HUN, VK, China
- Europäische Kommission: Roadmap Resource Efficiency (2011), 7. Umweltaktionsprogramm (2013); European Resource Efficiency Platform (2014): mind. 30% GDP/RMC Steigerung 2008-2030

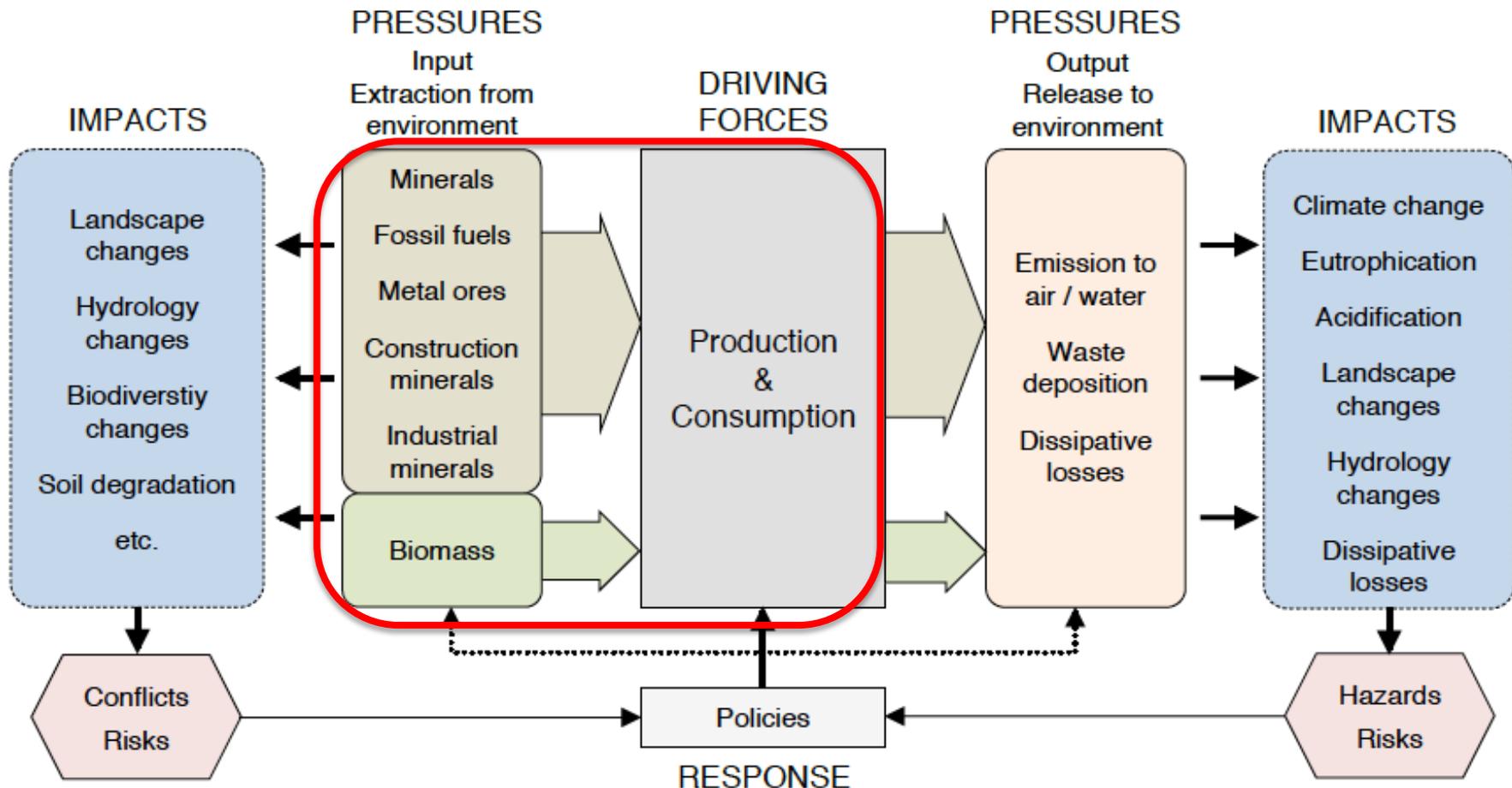
# Warum weniger Rohstoffeinsatz aus Umweltsicht sinnvoll ist:

Input bestimmt Output und Umweltbelastungen



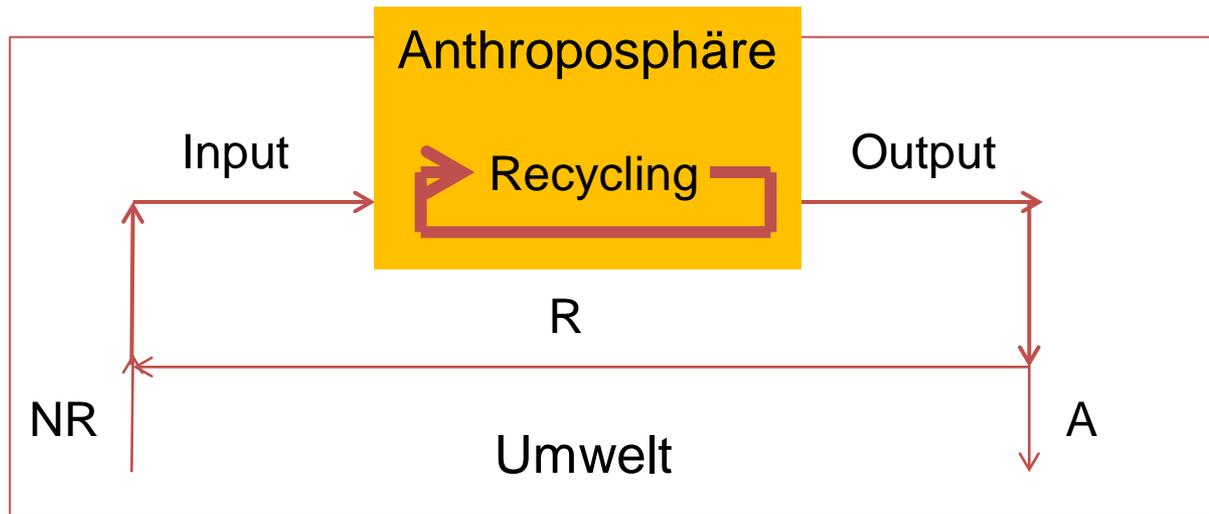
# Warum weniger Rohstoffeinsatz aus Umweltsicht sinnvoll ist:

Input bestimmt Output und Umweltbelastungen



→ deshalb aus jeder Einheit Primärrohstoff möglichst großen Nutzen ziehen  
→ Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum steigern

# Zielvorstellung eines zukunftsfähigen Metabolismus



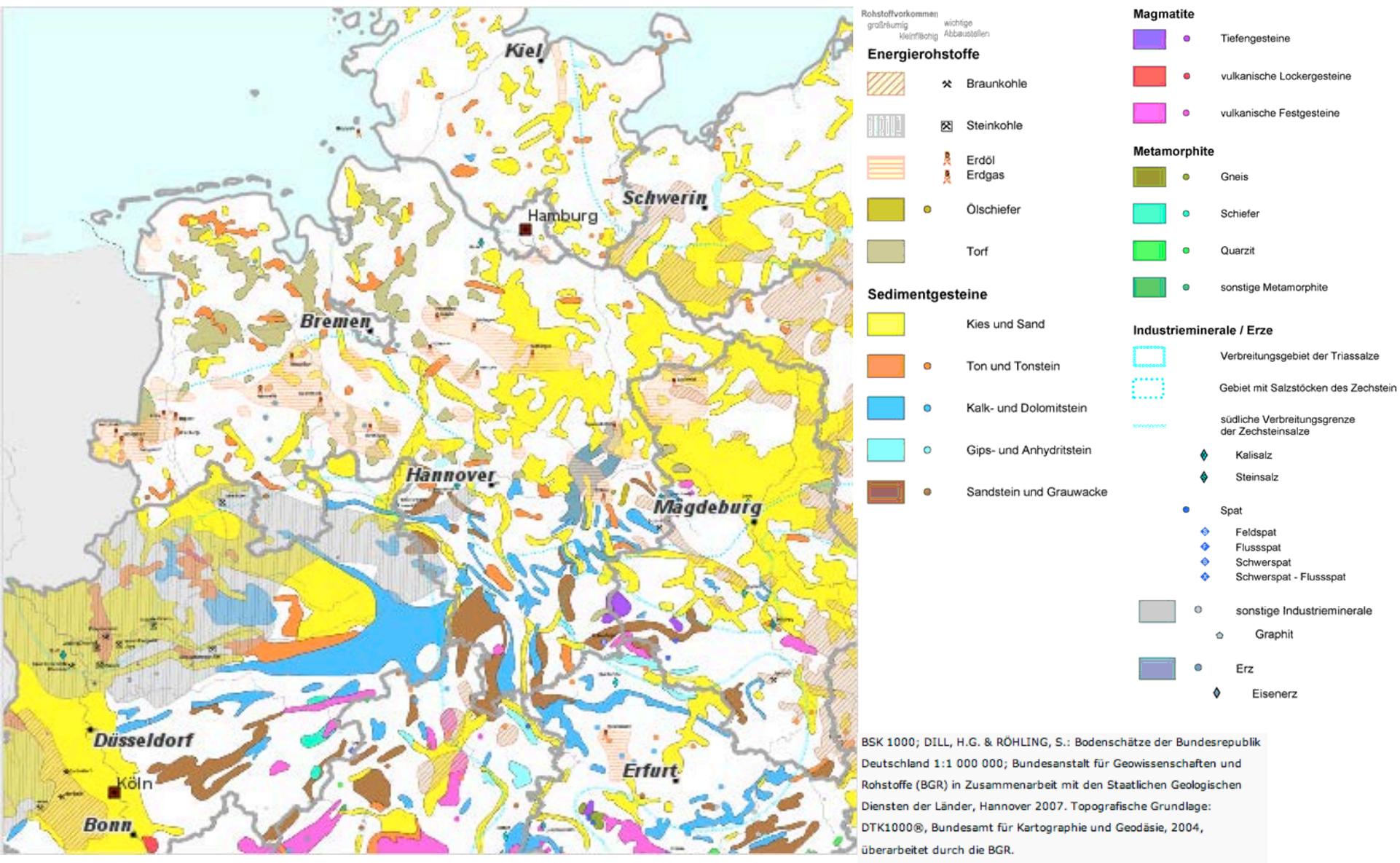
- Stoffversorgung beruht zum Großteil auf *innerhalb* der Anthroposphäre regenerierten Stoffflüssen (Recycling)
- Energieversorgung erfolgt über regenerative Quellen (Solar, Wind, etc.)
- Stofflicher Input und Output bleiben unterhalb kritischer Belastungsschwellen
- Die Anthroposphäre wächst nur soweit, dass wesentliche Ökosystemdienstleistungen nicht verloren gehen

# Die Extraktion von Mineralien verändert Landschaften



# Nicht die Knappheit an Vorkommen ist das Problem

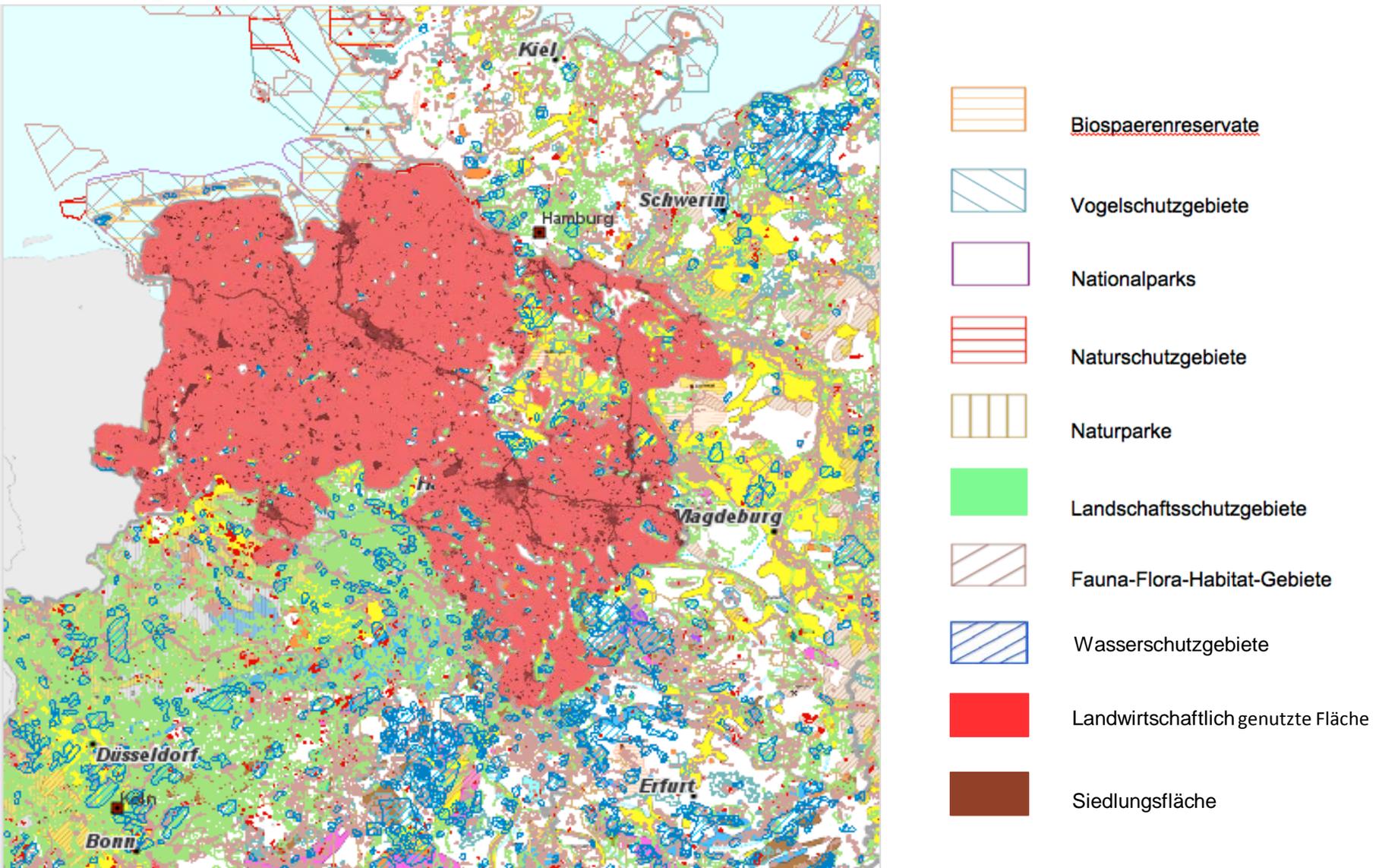
## Rohstoffvorkommen in Nordwest-Deutschland



Quelle: <http://www.georohstoff.org/>

# Konkurrierende Ansprüche auf die flächengebundenen Ressourcen

## Überlagerung mit Schutzgebieten und Landwirtschaftsfläche



Quelle: <http://www.georohstoff.org/>, <https://www.geoinform.org/modules/geomonitor/view.php?wms=207&l=9135>  
(GSE - Land Satellitendaten WMS - Dienst LBEG 2000-2005)

29. April 2014

# Soziale Konflikte um Ressourcenextraktionen

Szenen im Hambacher Forst – November 2012 – ARD Fotogalerie

- In Deutschland sind neue Abgrabungen wie für Braunkohle nicht mehr durchsetzbar → warum anderswo ?



Quelle:

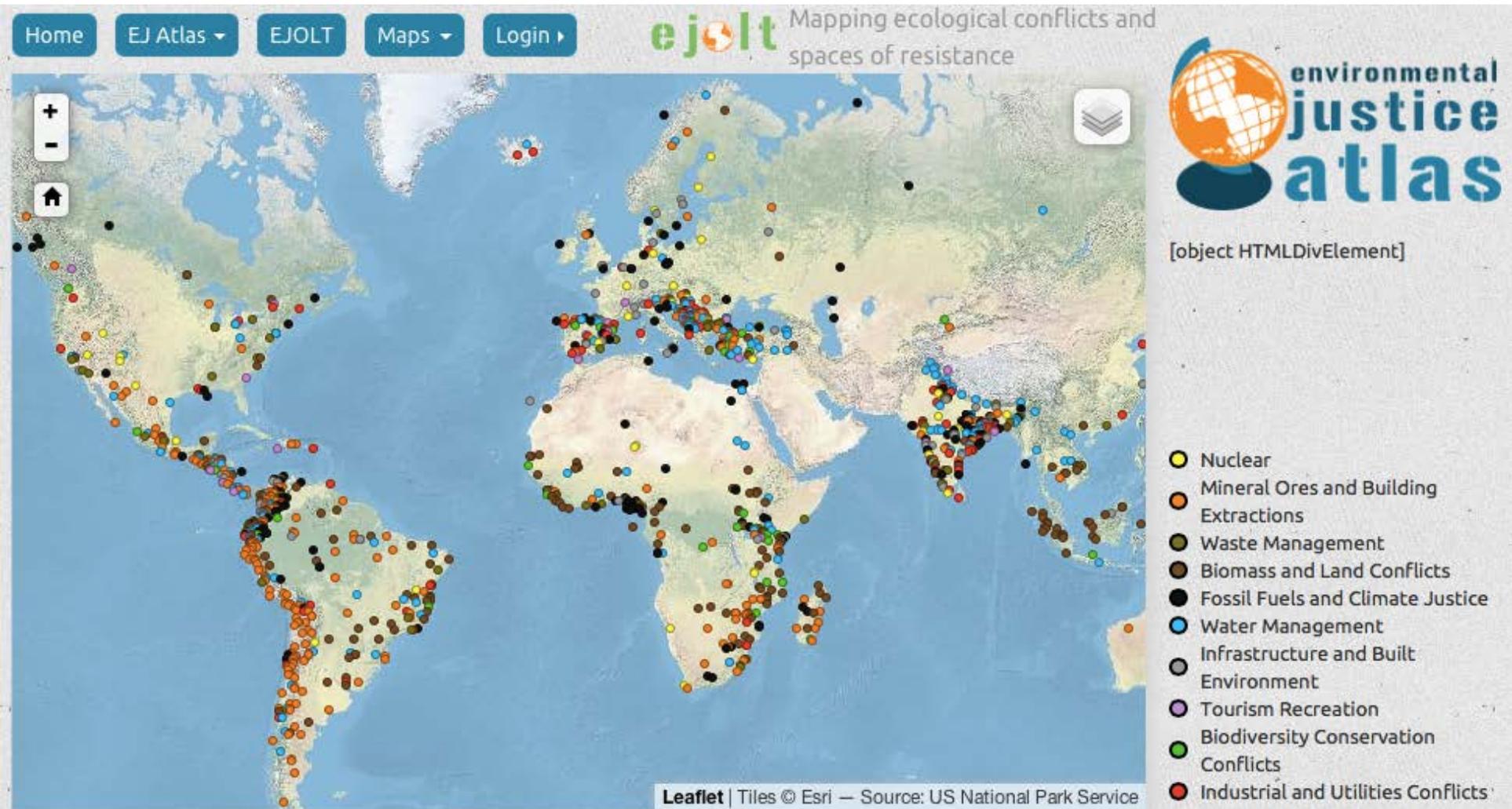
<http://www1.wdr.de/themen/wirtschaft/hambacherforst100.html>

[Zugang 13 Nov 2012]

Weitere Bilder:

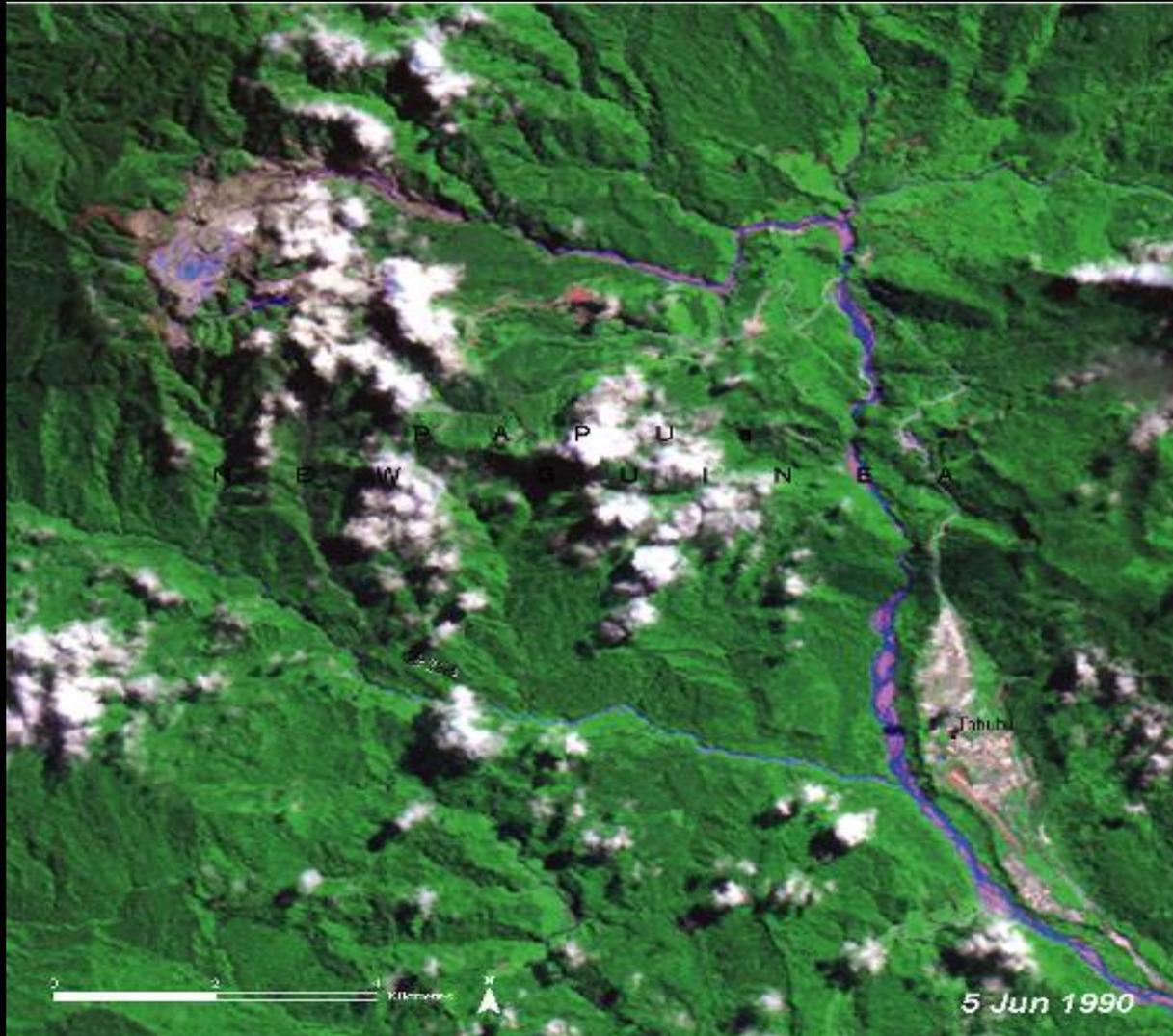
<http://dldfoto.wordpress.com/2011/06/22/tagebau-hambach-i/>

# Soziale Konflikte über Ressourcenextraktion und Umweltbelastung weltweit





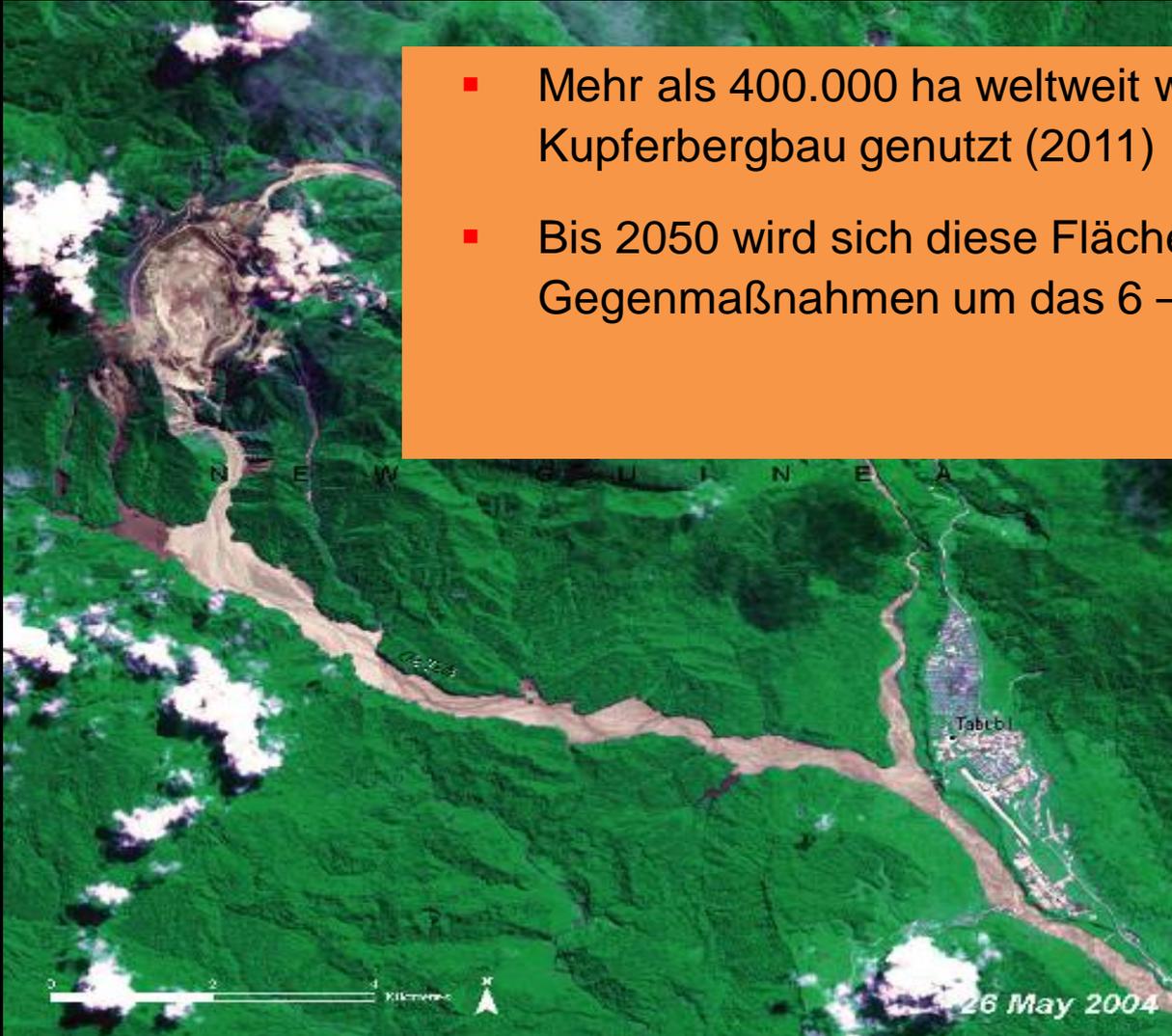
# Environmental Impact of Copper Mine Ok Tedi Mine, Papua New Guinea



1990: Mine left and  
village right



## Environmental Impact of Copper Mine Ok Tedi Mine, Papua New Guinea



- Mehr als 400.000 ha weltweit wurden für den Kupferbergbau genutzt (2011)
- Bis 2050 wird sich diese Fläche ohne wirksame Gegenmaßnahmen um das 6 – 7fache erhöhen

Quelle: Murguia 2015

2004: Mine enlarged, drainage changed direction, river broadened, more sludge, flooded wood

# Unterschiedliche Regionen sind betroffen

## Eisenerzabbau in Australien und Brasilien

Carajás Mine, Brasilien



Jinglebar Eisenerzmine  
Westaustralien

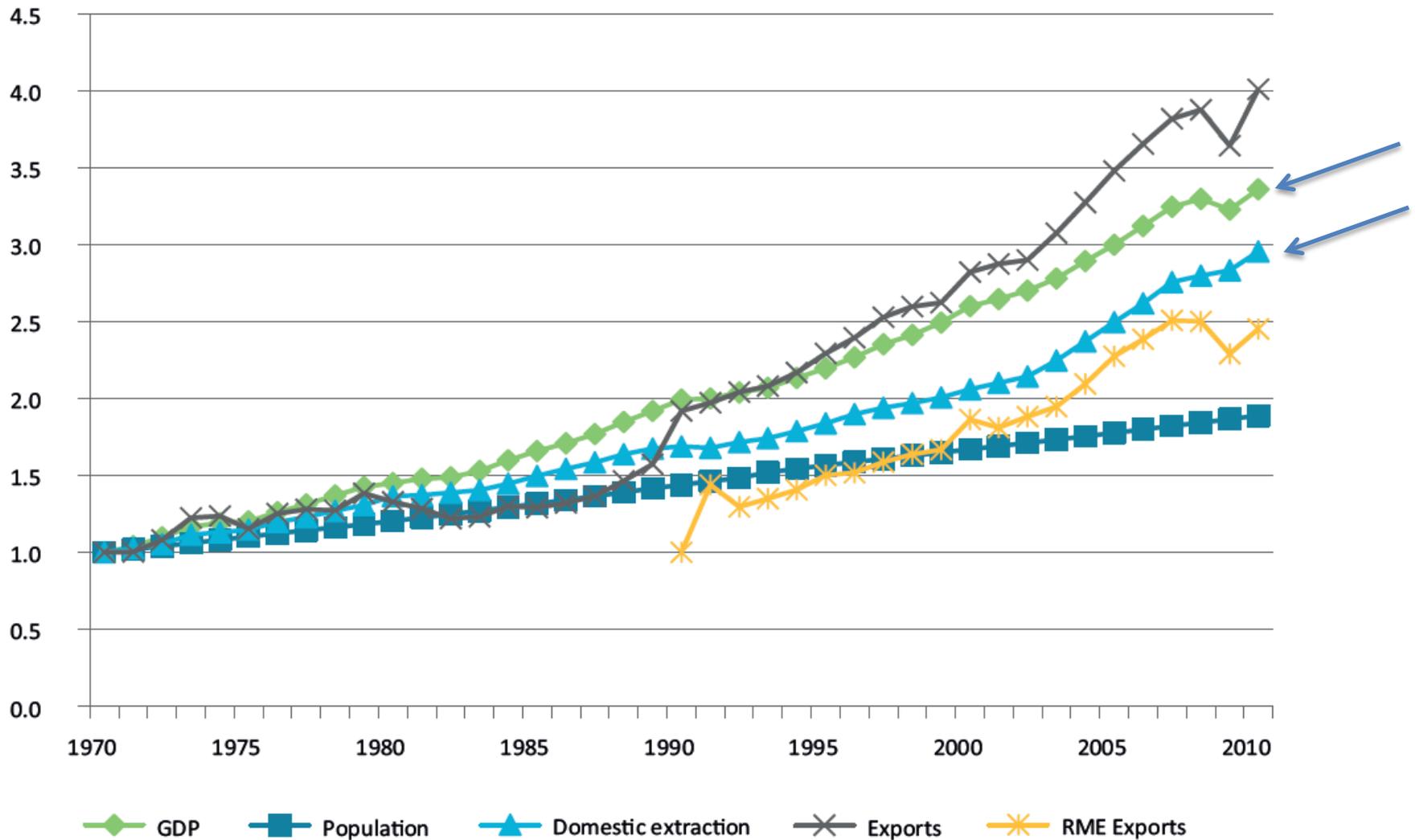
# Tagebaue verändern Landschaften gravierend

## Kohleabbau in Kolumbien



Cerrejón coal mine in La Guajira Department, North of Colombia.

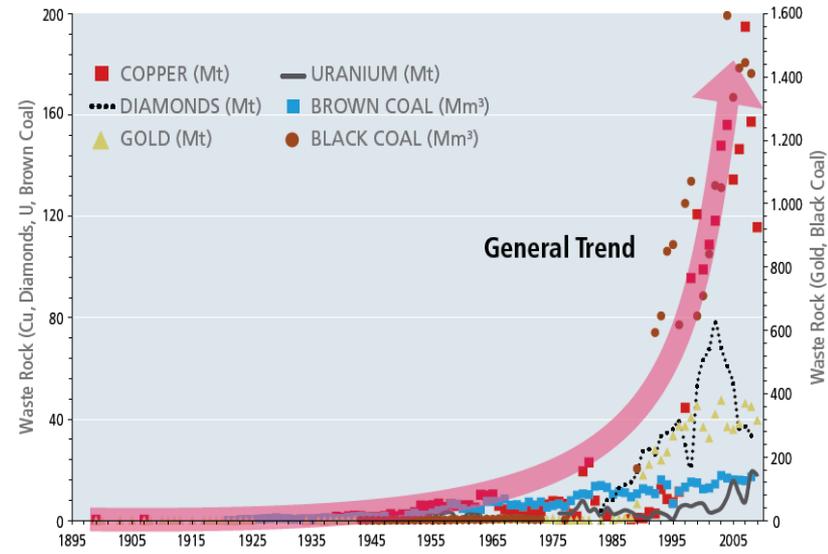
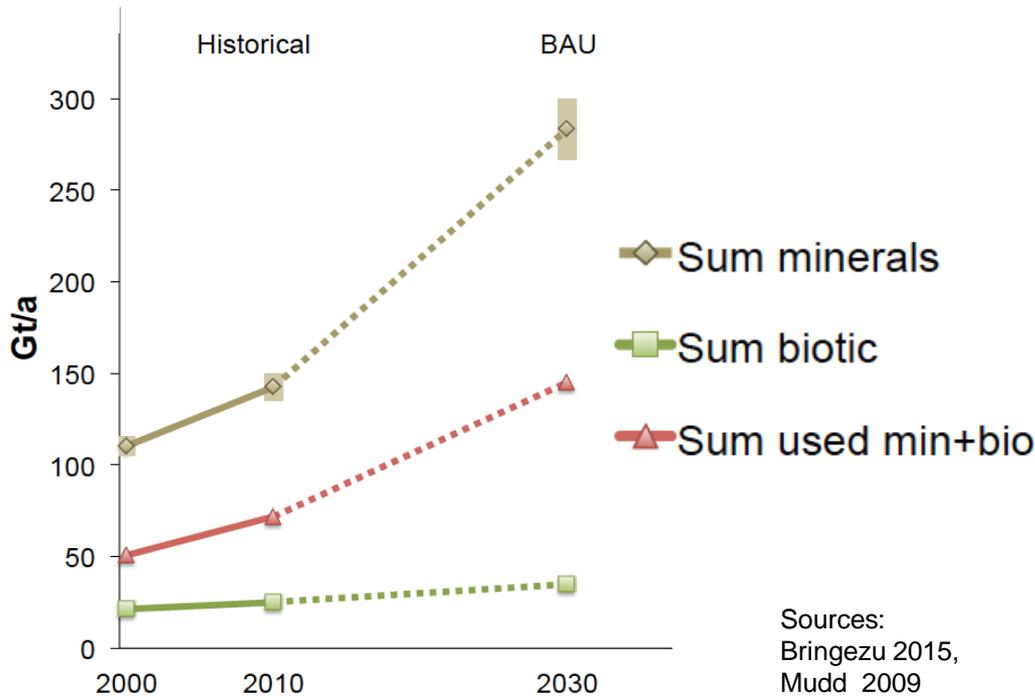
# Seit 2003 wächst die globale Rohstoffextraktion wieder mit dem Weltsozialprodukt



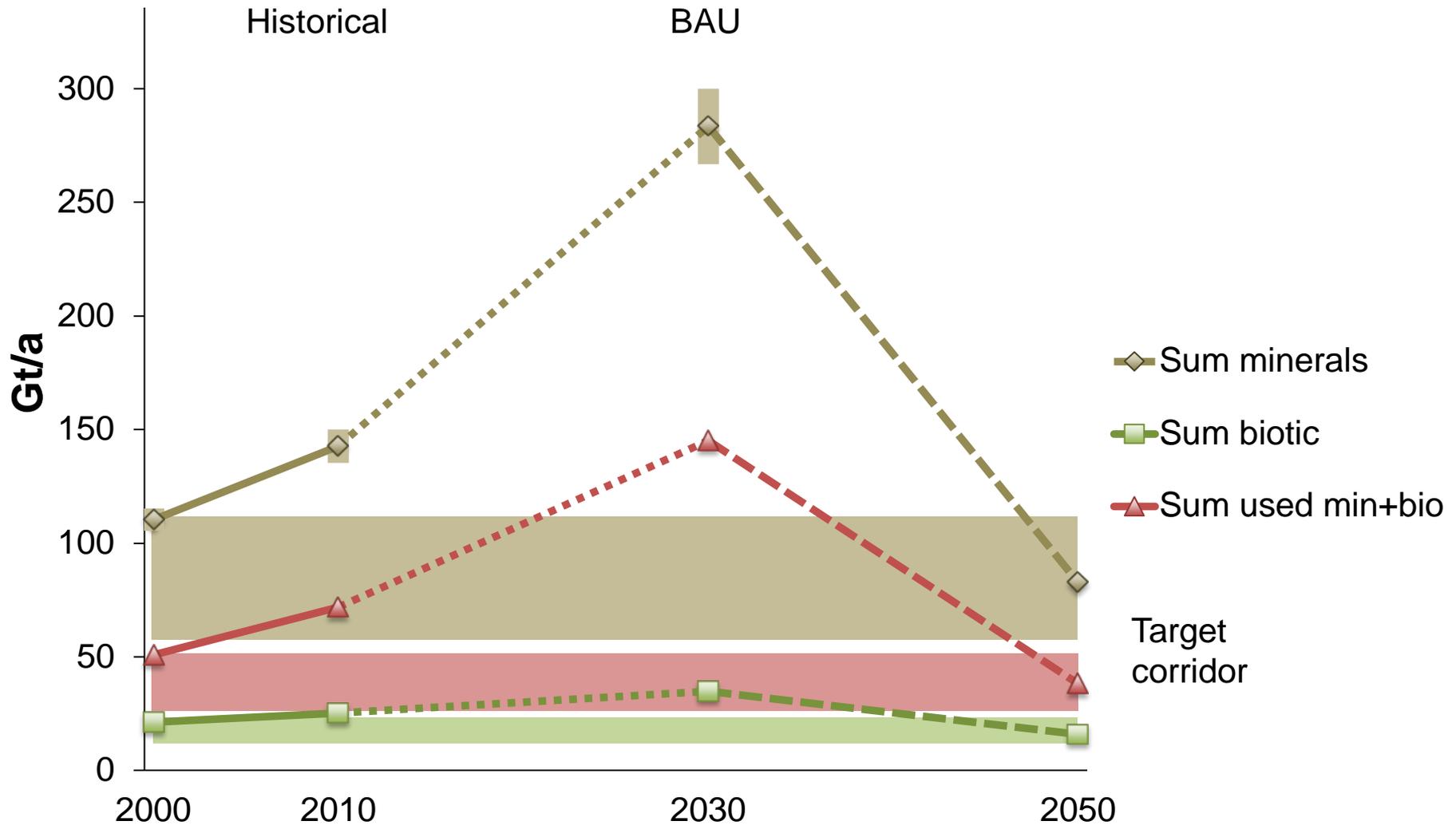
Source: UNEP (2016)

# Global wächst die Belastung durch Primärextraktion weiter

- Von 2000 bis 2030: ca. **Verdreifachung genutzte Extraktion**
- Ungenutzte Extraktion **2-3 mal höher** und steigt überproportional



# Weltweite Primärextraktion von Mineralien und Biomasse sowie davon genutzte Rohstoffe: Möglicher Zielkorridor



# Mögliche Zielbereiche für globale Ressourcennutzung in 2050

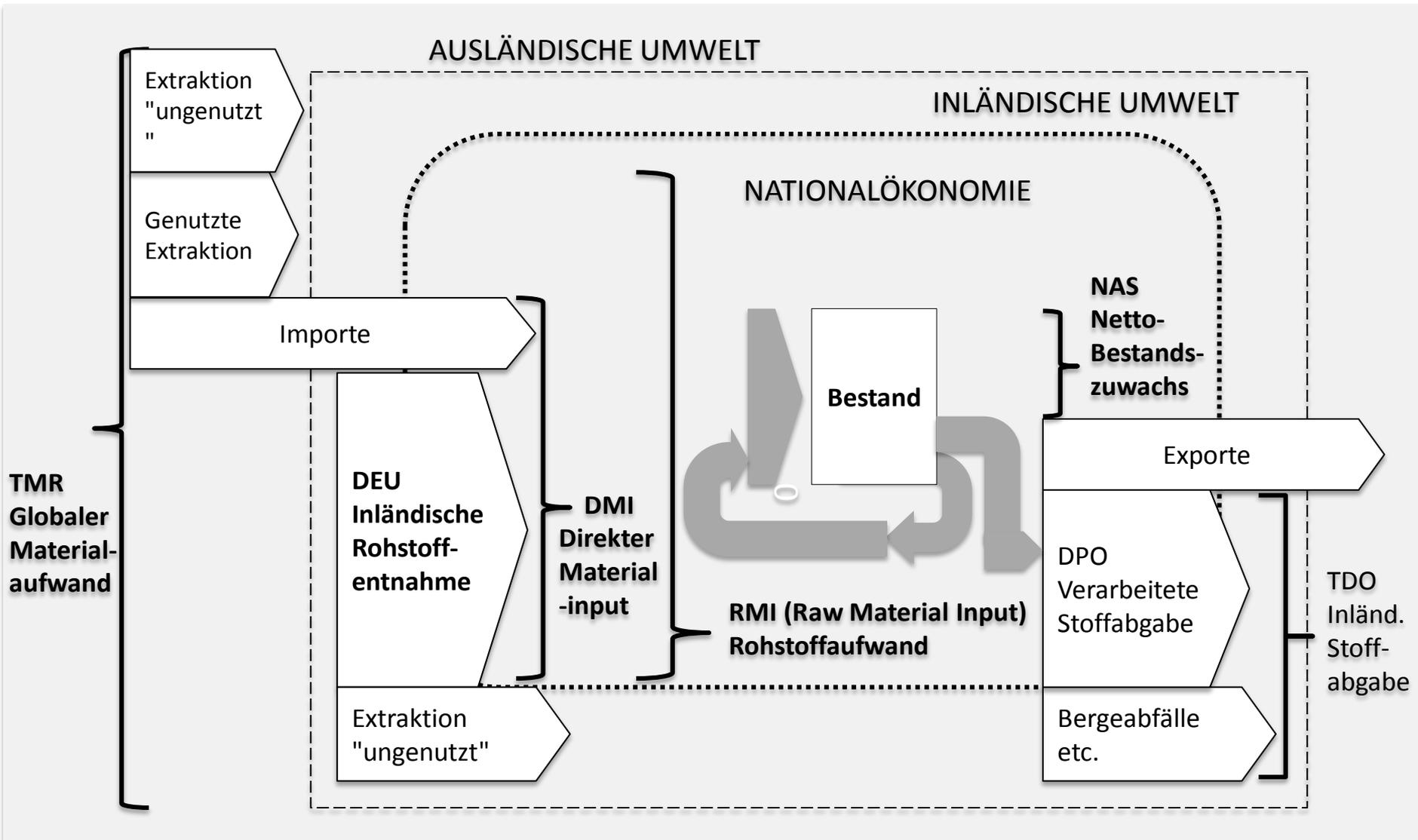
## Das 10-2-5 Zieltriplet

Indikator	Möglicher Nachhaltigkeitskorridor [t/Person]	Mögliches Politikziel [t/Person]	Deutschland (2010) (*2008) [t/Person]	Erforderliche Minderung [%]
TMC <sub>abiot</sub>	6 - 12	10	40,8	75 (71 – 85)
TMC <sub>biot</sub>	2	2	3,6	44
RMC	3 - 6	5	22,3*	78 (73 - 87)

Quelle: Bringezu (2015), Bringezu et al. (2014)

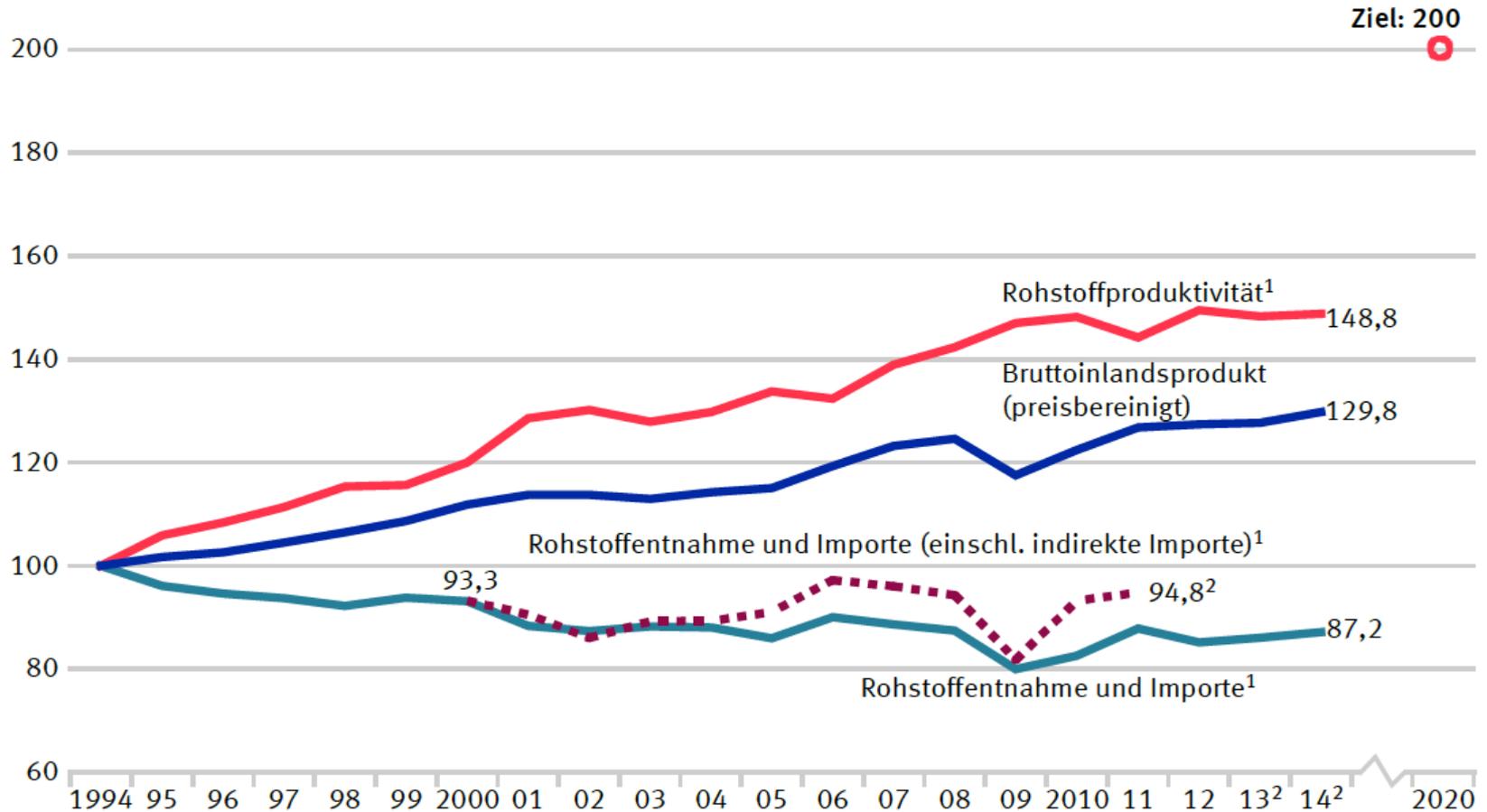
# Übersichtsschema der ökonomieweiten Materialflussanalyse

Inputindikatoren DMI, RMI und TMR



# Rohstoffaufwand in Deutschland eher konstant, wenn die Vorketten im Ausland berücksichtigt werden

1994 = 100



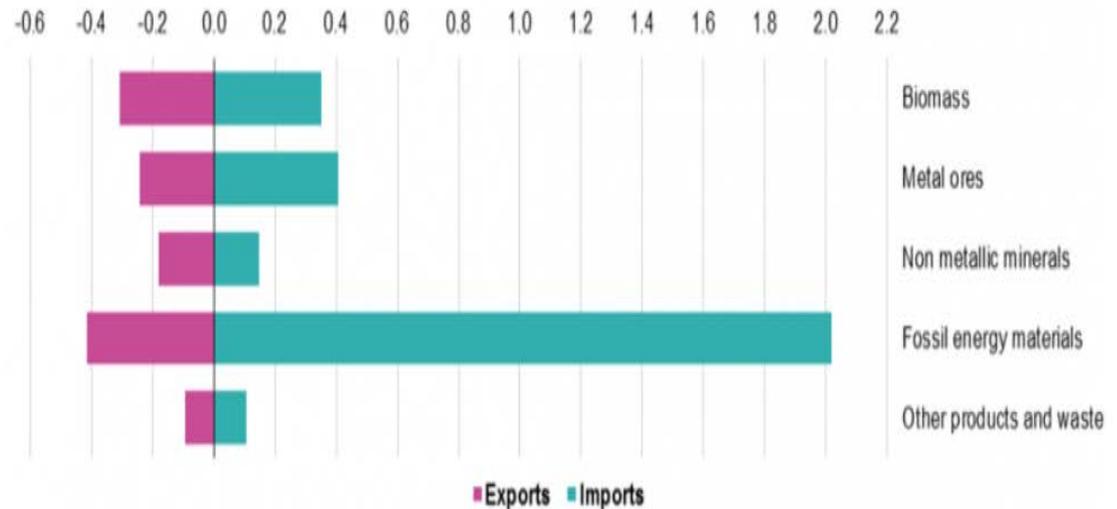
1 Abiotisch. 2 Vorläufige Daten, Rechenstand: November 2015.

Quelle: DESTATIS (2016)

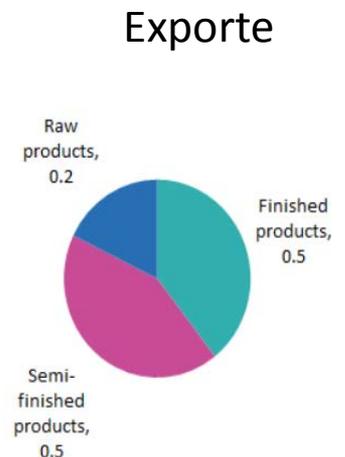
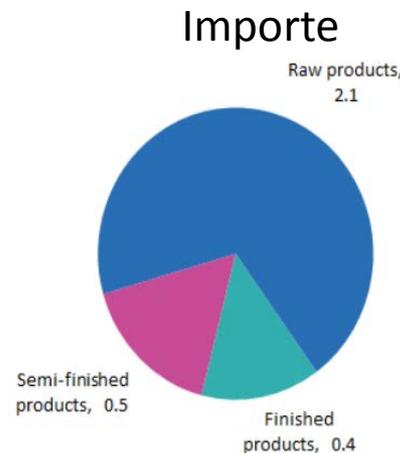
# Import übersteigt mengenmäßig den Export

EU-28 Physische Außenhandelsbilanz [t/person]

- Rucksäcke noch nicht einbezogen
- Bei Importen von Metallen ca. das 10-Fache



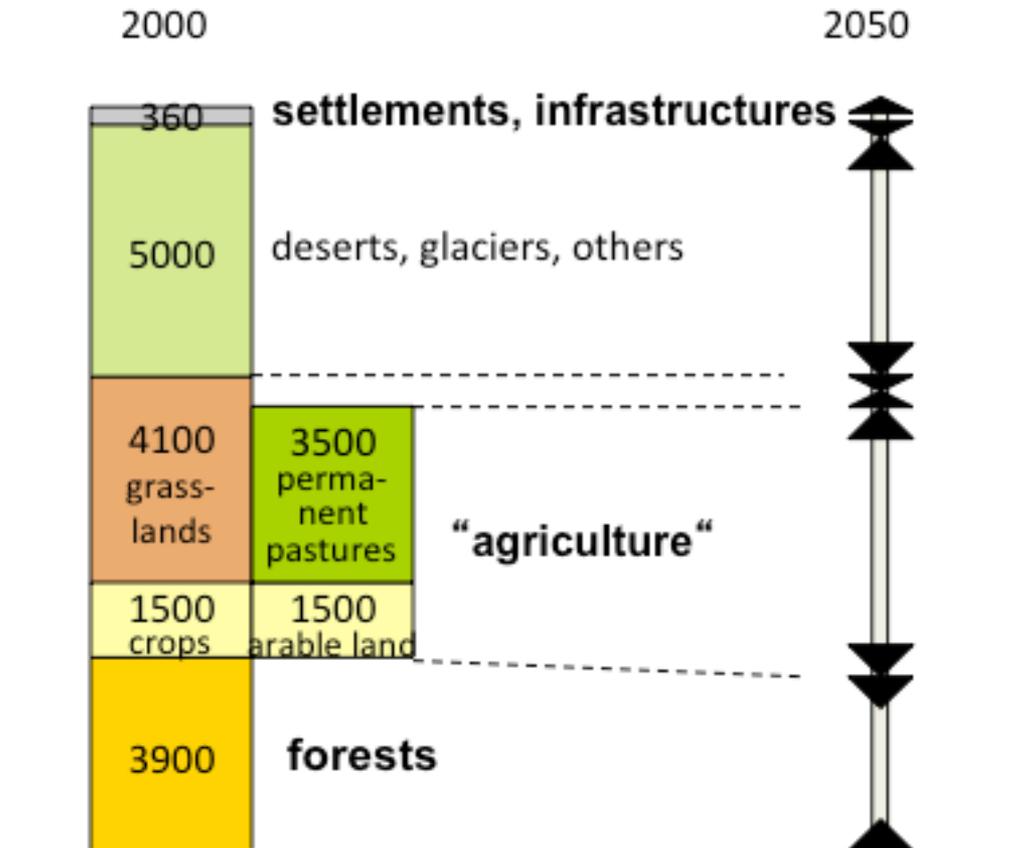
→ die EU nutzt in erheblichem Maße natürliche Ressourcen in anderen Ländern



Source: DESTATIS [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Physical\\_imports\\_and\\_exports](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Physical_imports_and_exports)

# Globale Trends der Landnutzung

- Landflächen: 15 Mrd ha
- Ca. 1/3 landwirtschaftlich genutzt
- Siedlungs- u. Verkehrsfläche wächst
- Landwirtschaftliche Fläche dehnt sich aus
- Beide Trends gehen zu Lasten von Wäldern vorwiegend in den Tropen



Major types and trends of global land use and land cover (Mha)

Source: Bringezu and Bleischwitz 2009

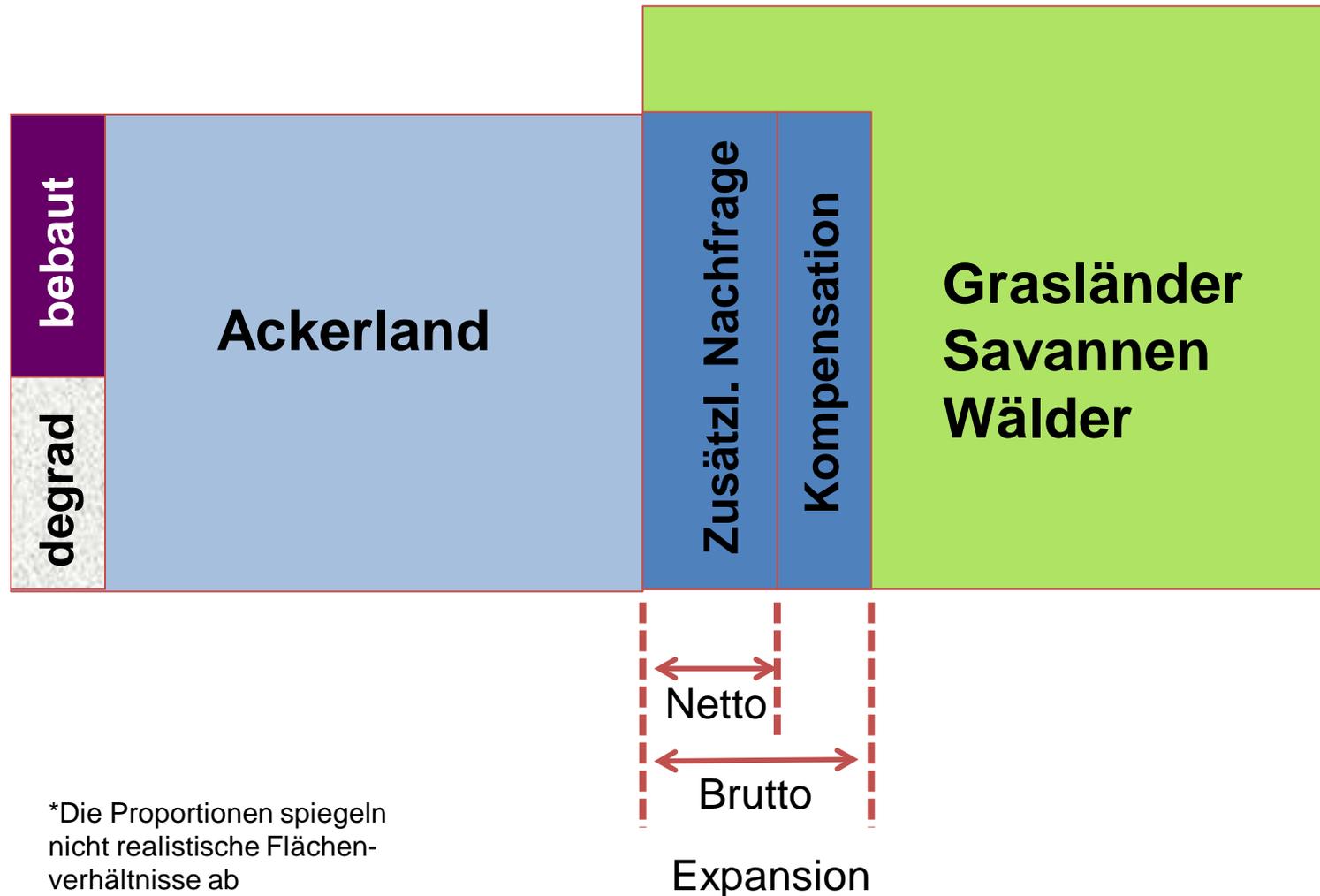
# Expandierendes Anbaugebiet: Ursache für THG Emissionen und Biodiversitätsverluste

- Weltweit verursacht die Umwandlung natürlicher Flächen in Ackerland den größten Anteil von Treibhausgasemissionen durch Landnutzungsänderungen (Houghton 2010).
- Die Ausdehnung landwirtschaftlicher Flächen insbesondere in den Tropen und Subtropen ist eine wesentliche Ursache für weltweite Verluste von Biodiversität (MEA 2005).



# Ausdehnung von Anbauland in Weide- und Naturland

Vereinfachtes Schema\*



\*Die Proportionen spiegeln nicht realistische Flächenverhältnisse ab

## Ausdehnung weltweiter Anbaufläche 2005 - 2050

Business-As-Usual Expansion	Von [Mha]	Bis [Mha]
Nahrungs- u. Futtermittel	71	300
Biokraftstoffe	48	80
Nawaro stofflich	4	115
<i>Netto-Expansion</i>	<i>123</i>	<i>495</i>
Kompensation für Bauland	107	129
Kompensation für Bodendegradation	90	225
<i>Butto-Expansion</i>	<i>320</i>	<i>849</i>

- Die zu erwartende Ausdehnung beträgt 21 – 55 % des Anbaulands in 2005 (1 530 Mha)
- Mit dem Umbruch des Bodens und der Vegetationsveränderung sind zusätzliche Treibhausgase und Verluste an Biodiversität verbunden
- Will man die Verluste an Biodiversität durch Landnutzungsänderungen ab 2020 stoppen, so dürfte die weltweite Anbaufläche **1,64 Mrd. ha** nicht überschreiten (plus **100 Mha**)

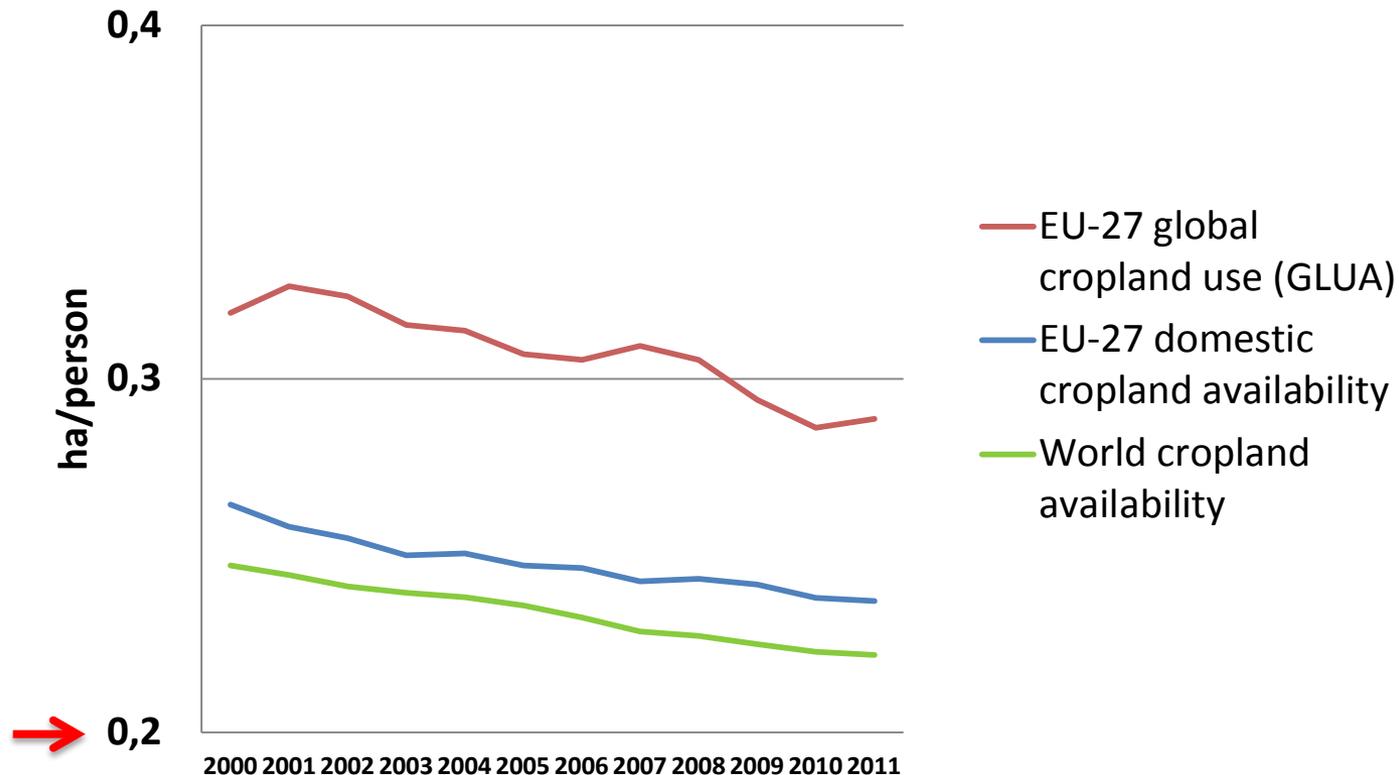
Dieser "Safe Operating Space (SOS)" für Anbauland würde bei einer Weltbevölkerung von 2030 **0,20 ha/Person** bedeuten

Quelle: UNEP (2014)

# Die EU ist durch den Inlandskonsum ein Netto-Importeur von Anbauland

## Der SOS-Orientierungswert wird überschritten

- Die global von der EU-27 genutzte Anbaufläche überstieg die inländische um 22% (2011)
- Die EU-27 nutzte 30% mehr als global pro Person im Schnitt zur Verfügung stand (2011)
- Der Konsum belegte deutlich mehr als 0.20 ha/Person



### Use of global cropland by the EU-27 for the consumption of agricultural goods

Source: H. Schütz – Wuppertal Institute, based on Bringezu et al. 2012

# Möglichkeiten zur Verringerung der globalen Landnutzung

## Anbauland nach UNEP (2014)

### Strategien

### Einsparpotential

❖	Gesündere Ernährung (nicht zuviel Fleisch/Milchprod.) und verminderte Nahrungsmittelabfälle	96 - 135 Mha
❖	Halbierung der Biokraftstoffquoten	24 - 40 Mha
❖	Dämpfung der NaWaRo Nachfrage	bis zu 57 Mha
❖	Verbesserte Raumplanung (10% Vermeiden der Überbauung von Anbauland)	11 - 13 Mha
❖	Investitionen zur Regenerierung von 1/3 stark degradierter Böden	30 - 74 Mha

- Zusammen: 160 bis 320 Mha bis 2050
- Anbauland würde immer noch expandieren, aber nicht mehr so stark

# Hauptindikatoren der Ressourcennutzung

Fortschritte werden mit den Vier Fußabdrücken gemessen

Die *Four Footprints*: Schlüsselindikatoren

- Diese Indikatoren sind auf nationaler, regionaler und Firmenebene und für Produkte und Infrastrukturen anwendbar
- Sie sind aber noch nicht Standard
- Die lebenszyklusweite Perspektive ist wichtig, um Problemverlagerungen zu erkennen und zu vermeiden
- Die 4FP bilden über 80% der Varianz aller LCA Wirkungskategorien ab

	Territoriale Perspektive	Lebenszyklusweite Perspektive
Materialien	Inländische Extraktion - abiotisch - biotisch - genutzt - ungenutzt DMI, DMC	Kumulierter Rohstoffaufwand bzw. gesamter Primärmaterialaufwand RMI und RMC bzw. TMR und TMC
Land	Siedlungs- und Verkehrsfläche	Globale Landnutzung durch inländischen Verbrauch relevanter (Agrar-) Güter
Wasser	Nutzung des Wasserdargebots (Water exploitation index)	Direkte und indirekte Wassernutzung durch Importe und inländischen Verbrauch
Luft	THG Emissionen	Direkte und indirekte THG Emissionen durch Produktion und Konsum

## Schlussfolgerungen I

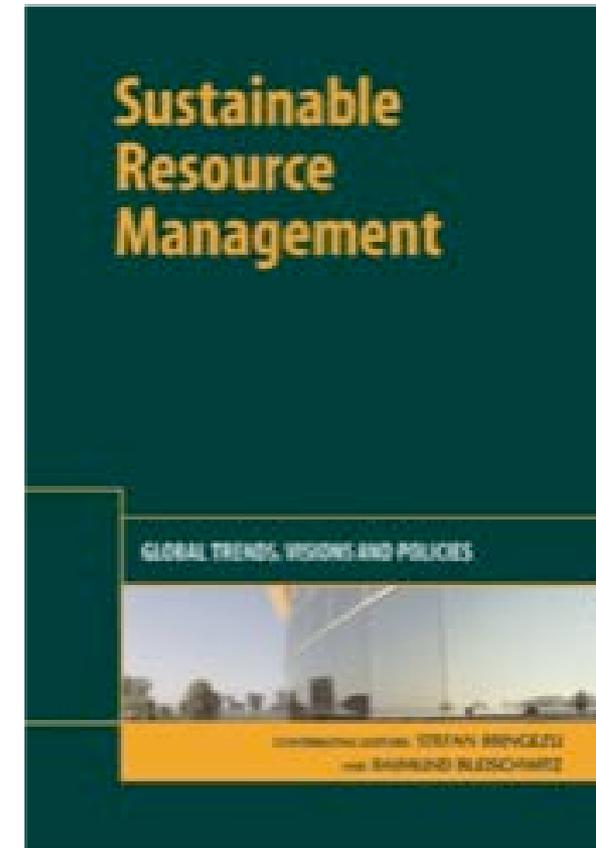
- Ressourcenschutz sollte die Belastungen der Ressourcennutzung und Konflikte aus konkurrierender Nutzung mindern
- Wird die Extraktion natürlicher Ressourcen im eigenen Land erschwert, kann dies zu Ausgleichsflüssen durch Importe führen, wenn nicht gleichzeitig eine effizientere Ressourcennutzung induziert wird.
- Wirksamer Ressourcen- (und Klima)schutz ist ohne nachhaltigere Verwendung von Ressourcen in Produktion und Konsum nicht möglich
- Nötig ist eine Produzenten- und Konsumentenverantwortung, die so zu operationalisieren wäre, dass die lebenszyklusweit aufgewendeten Ressourcen (4FP) für die hergestellten bzw. konsumierten Produkte dynamisch gesenkt werden, bis global akzeptable Niveaus erreicht sind

## Schlussfolgerungen II

- Zur Orientierung und Rahmensetzung bedarf es politischer Zielwerte, die den absoluten Ressourcenverbrauch begrenzen (analog THG-Emissionen)
- Zur Umsetzung müssen Programme wie ProgRess II weiter entwickelt werden (z.B. Einbeziehung aller biotischen Ressourcen)
- Bestehende Gesetze müssten angepasst werden, z.B.
  - EEG zur Verminderung des Energiepflanzenanbaus
  - KrWG zur Bemessung von RC-Anlagen, –Verfahren und –quoten an den eingesparten Ressourcen (inkl. Vorketten)
- Verfahren zur Bestimmung des Ressourcenaufwands (z.B. VDI 4800 Blatt 2) müssten in das Regelwerk einbezogen werden (z.B. BauPG)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

[bringezu@cesr.de](mailto:bringezu@cesr.de)



ISBN: 978-1-906093-26-6