



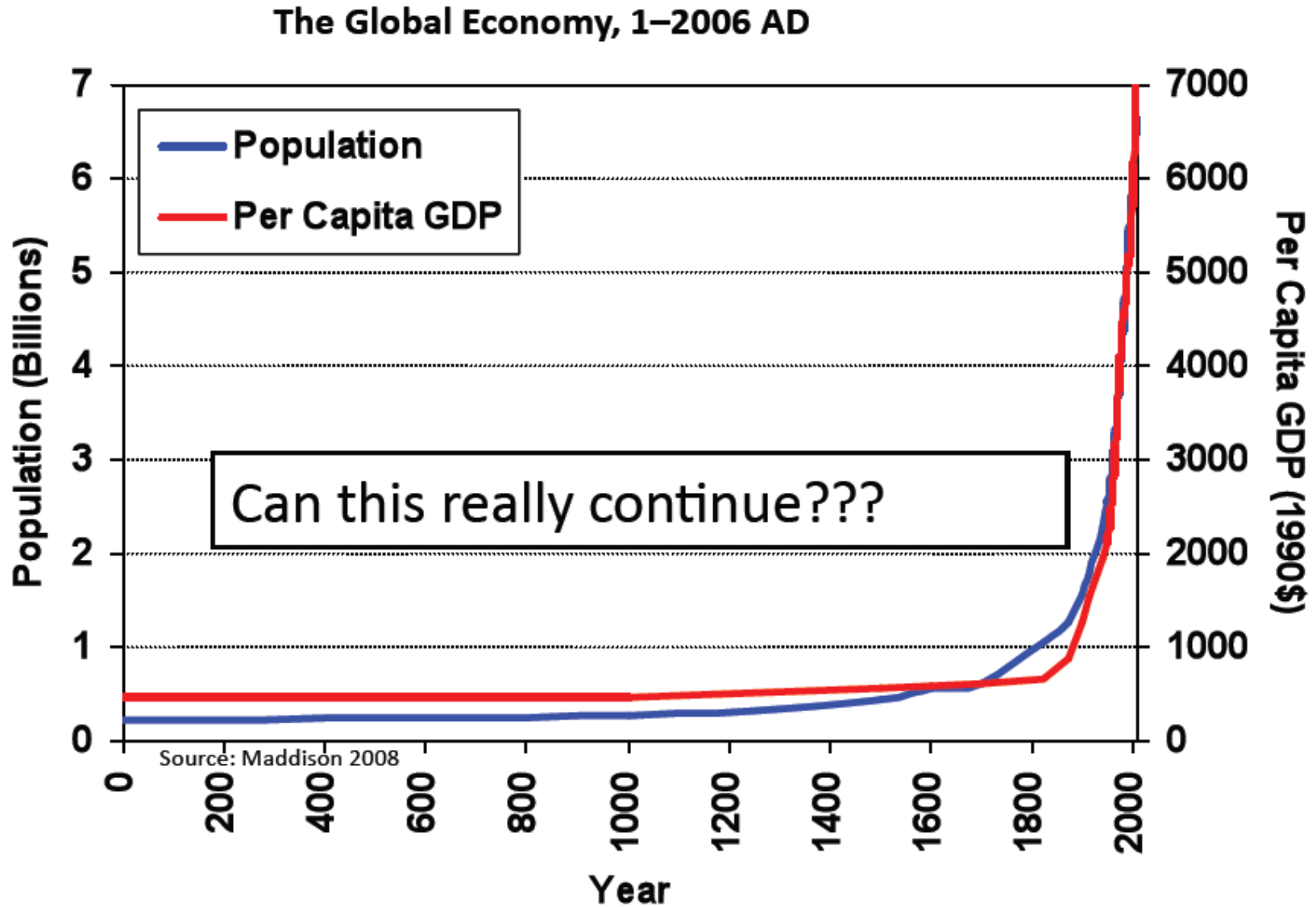
DIE GROSSE TRANSFORMATION: Schritte für den sozial-ökologischen Umbau unserer Wirtschaft

2. Klausursitzung der Bundestagsfraktion
BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN
31. August 2011

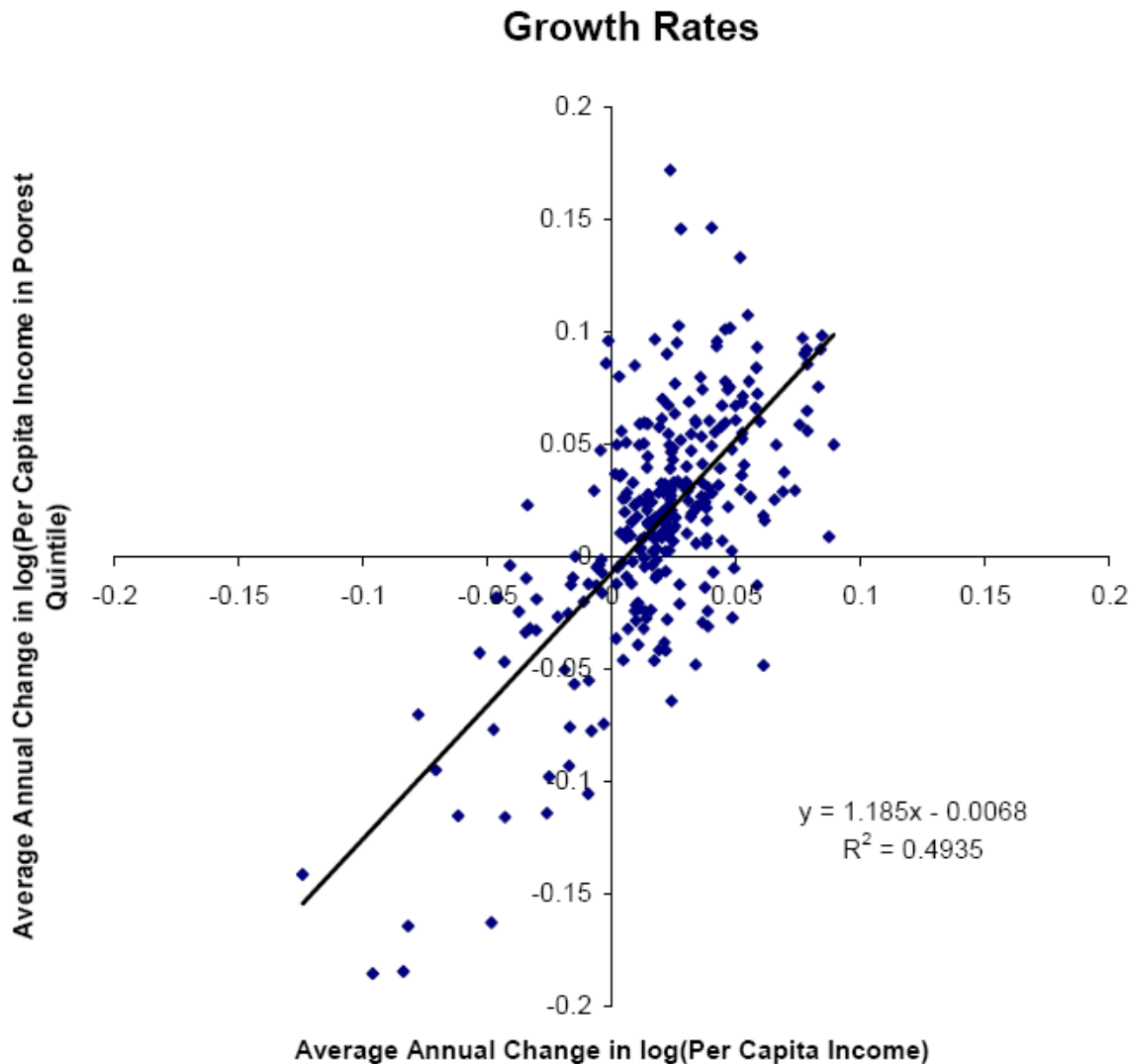
Prof. Dr. Ottmar Edenhofer



Steigerung der ökonomische Aktivität seit ca. 1750



Wachstum und Armutsreduktion



- Menschen, die in absoluter Armut leben: >1 Milliarde

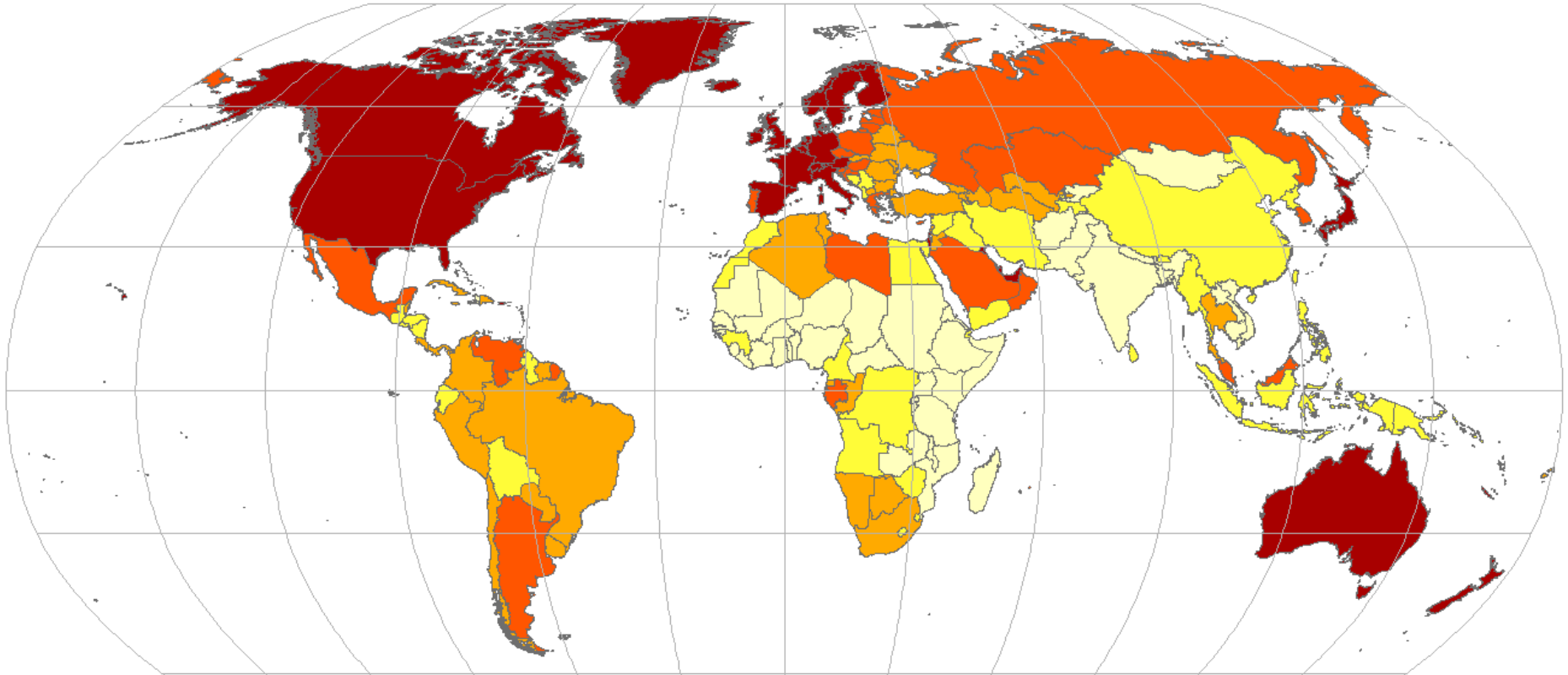
- Geringes Wirtschaftswachstum würde die Entwicklungschancen vieler Ländern drastisch reduzieren

- Außerdem würde Null-Wachstum nicht ausreichen, um Umweltziele zu erreichen

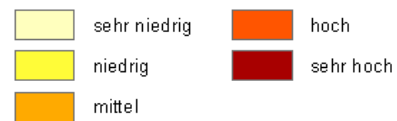
⇒ Das Wachstum zu stoppen scheint keine gangbare Lösung zu sein, um die Umwelt zu schützen

(Dollar und Kray, 2002)

Weltkarte des Vermögens

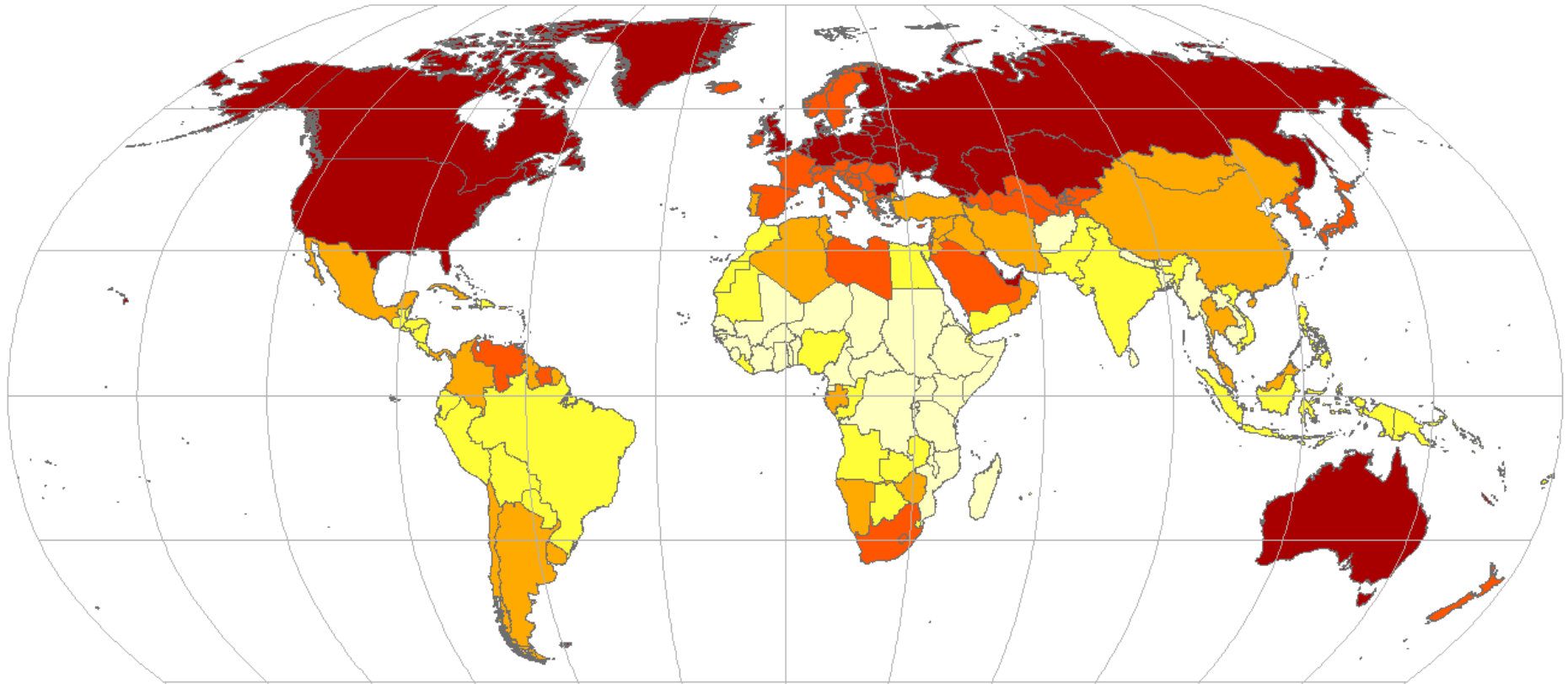


Kapitalbestand pro Person



Source: Füssel (2007)

Ablagerungen in der Atmosphäre

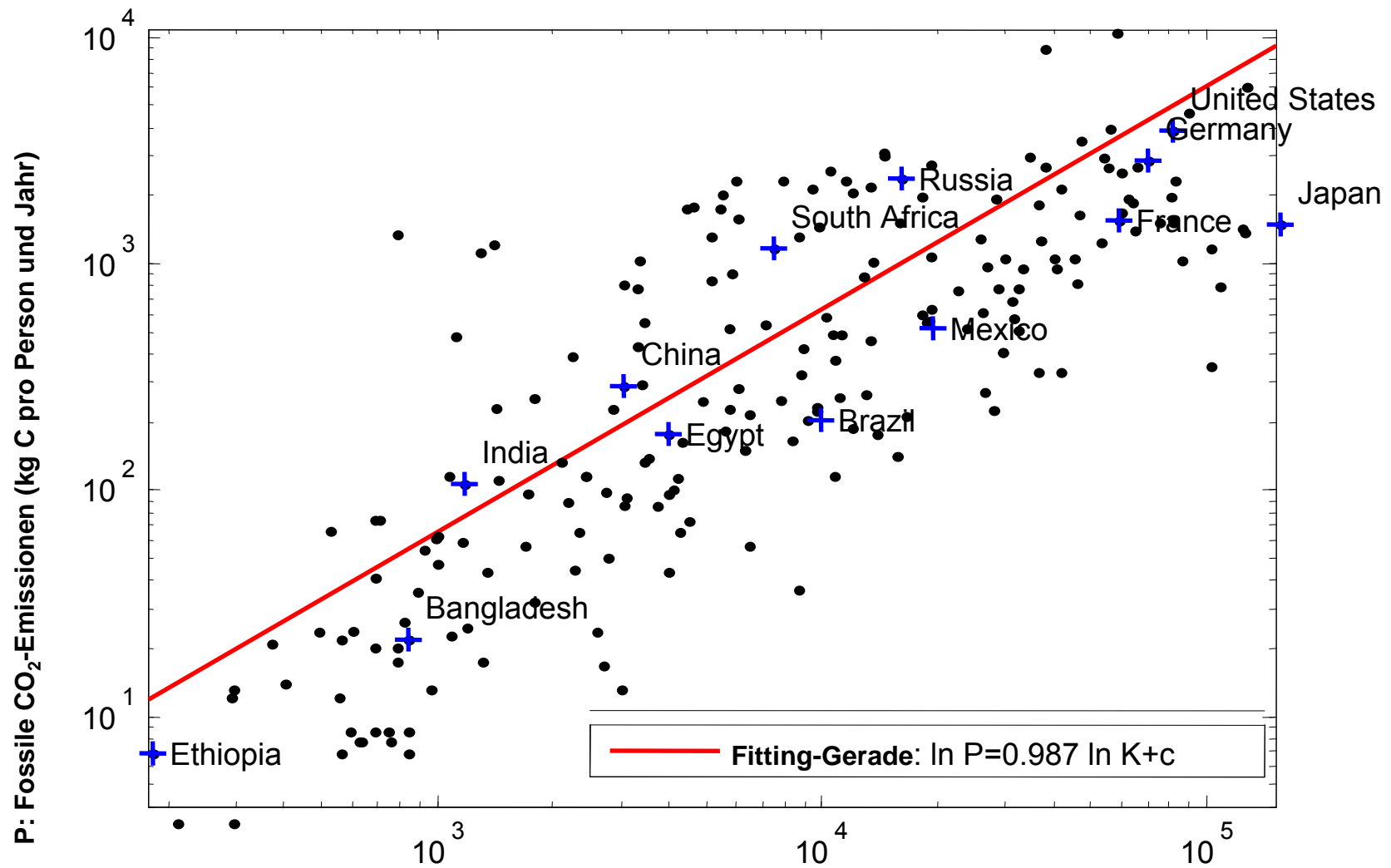


Fossile CO₂-Emissionen pro Person (1950-2003)



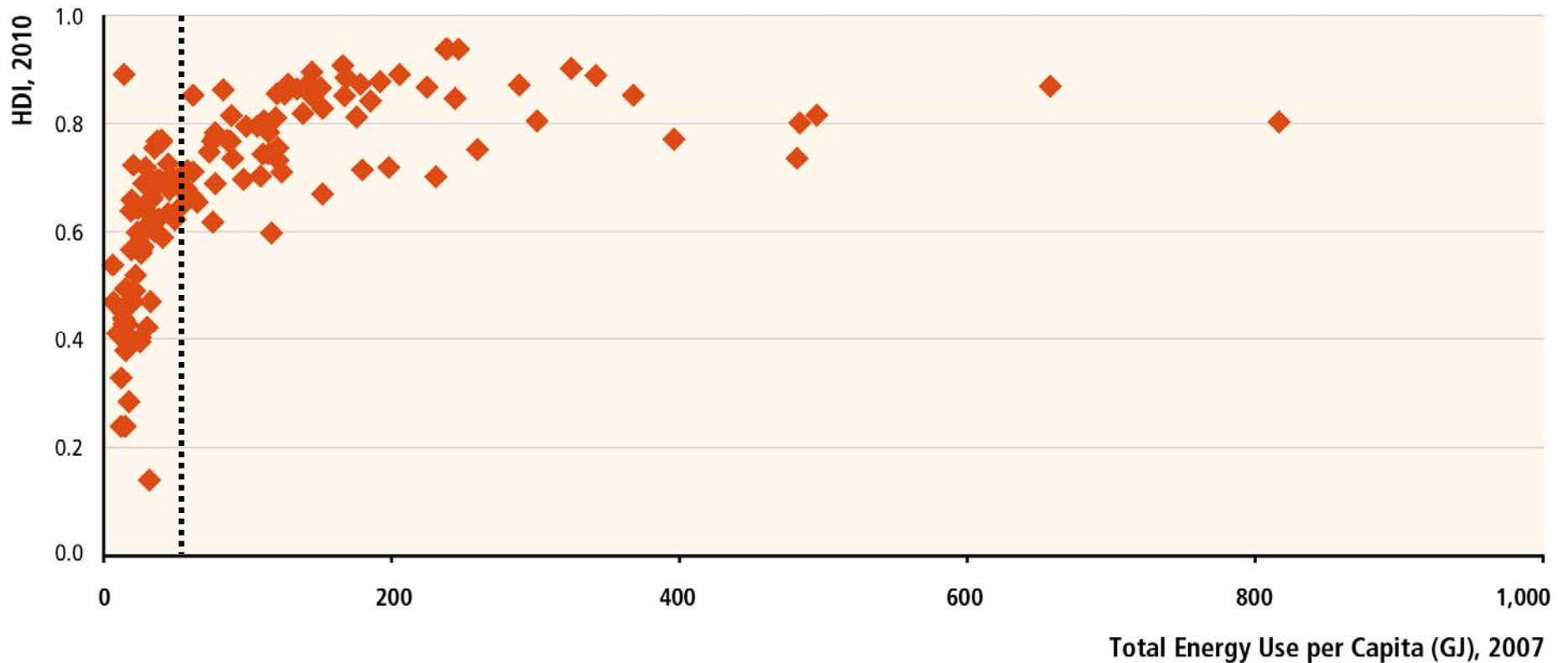
Source: Füßel (2007)

Kohlenstoff und Vermögen



K: Kapitalbestand (US\$2000 pro Person)

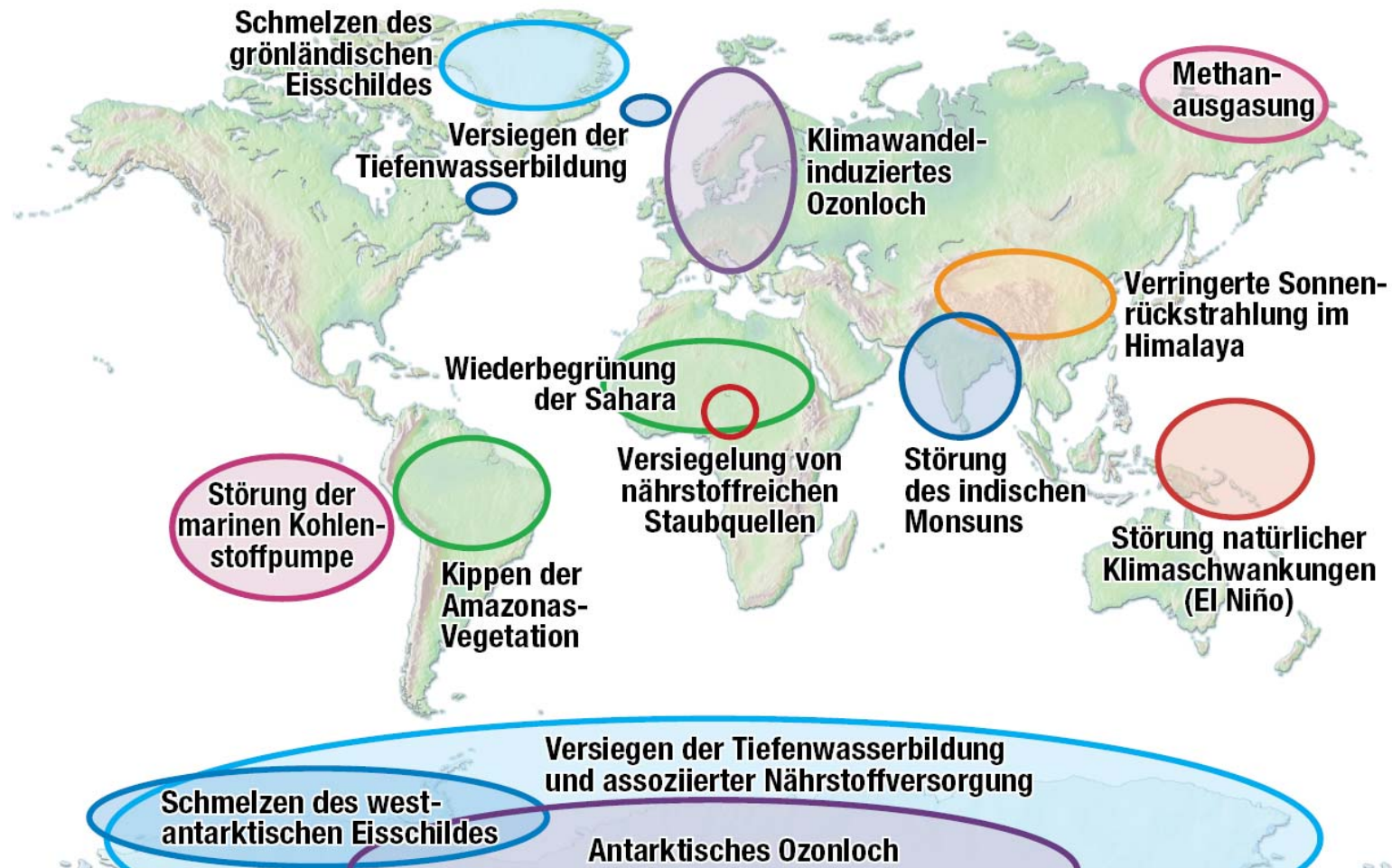
Energie und Human Development Index



Fast kein Land mit Energieverbrauch < 40 GJ/a/person
weist einen hohen HDI (>0.8) auf

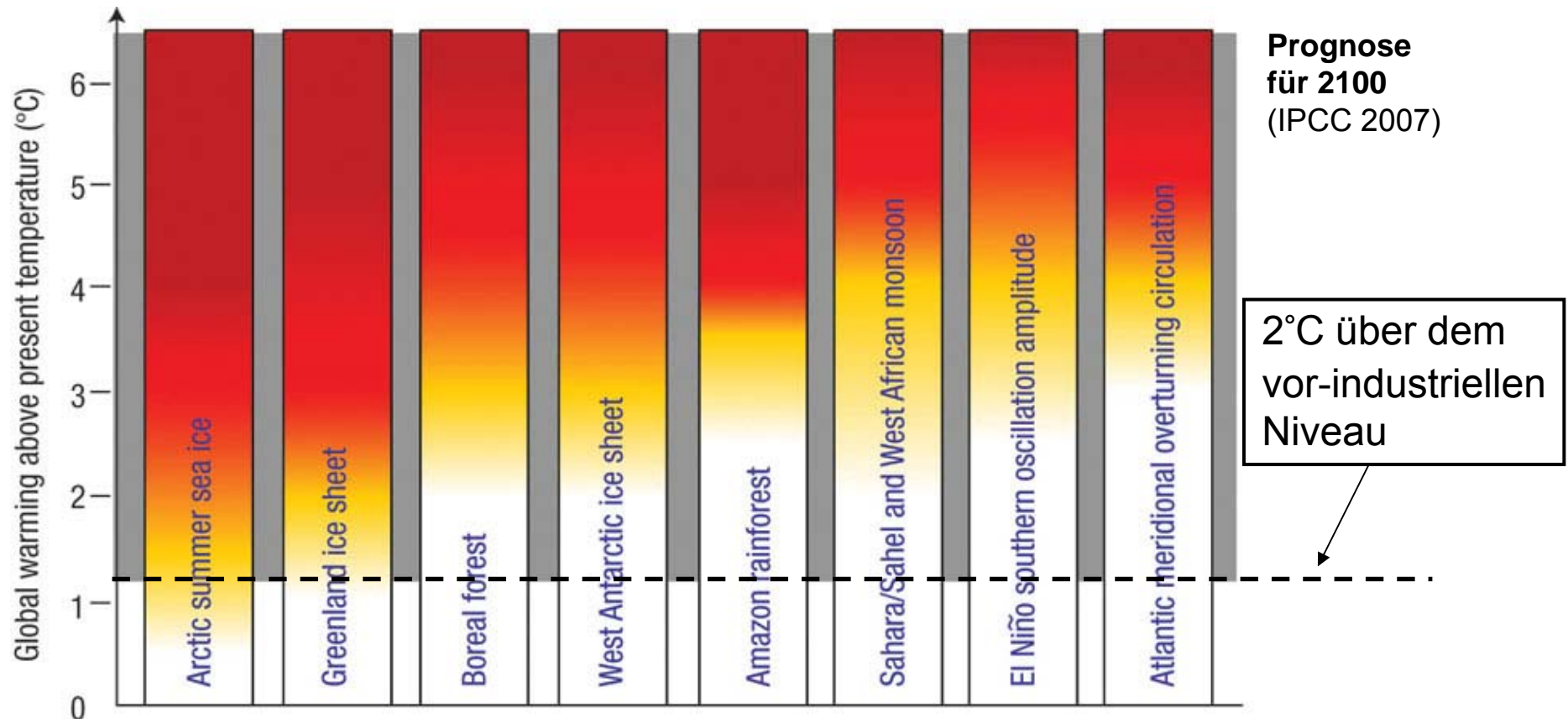
Edenhofer et al. (2011)

Kippschalter im Erdsystem



„Kippprozesse des Klimasystems“ zeigen eine starke Reaktion bereits auf kleine Klimaveränderungen

Das Ampeldiagramm



Potentielle politikrelevante Kippschalter, die durch die globale Erwärmung in diesem Jahrhundert ausgelöst werden könnten, wobei die Schattierung die unsicheren Schwellenwerte darstellt. Bei jedem Schwellenwert gibt der Übergang von weiß zu gelb die untere Grenze der Annäherung und der Übergang von gelb zu rot die obere Grenze an. Der Grad der Unsicherheit wird durch die Verteilung des Farbübergangs dargestellt.

Klimaschutz als Versicherung

- Die Abschätzung und Quantifizierung von Schäden bereitet immer noch erheblich Schwierigkeiten.
- Klimapolitik als **Versicherung gegen katastrophalen Klimawandel!**

TABLE 1—LIKELIHOOD (IN PERCENTAGE) OF EXCEEDING A TEMPERATURE INCREASE AT EQUILIBRIUM

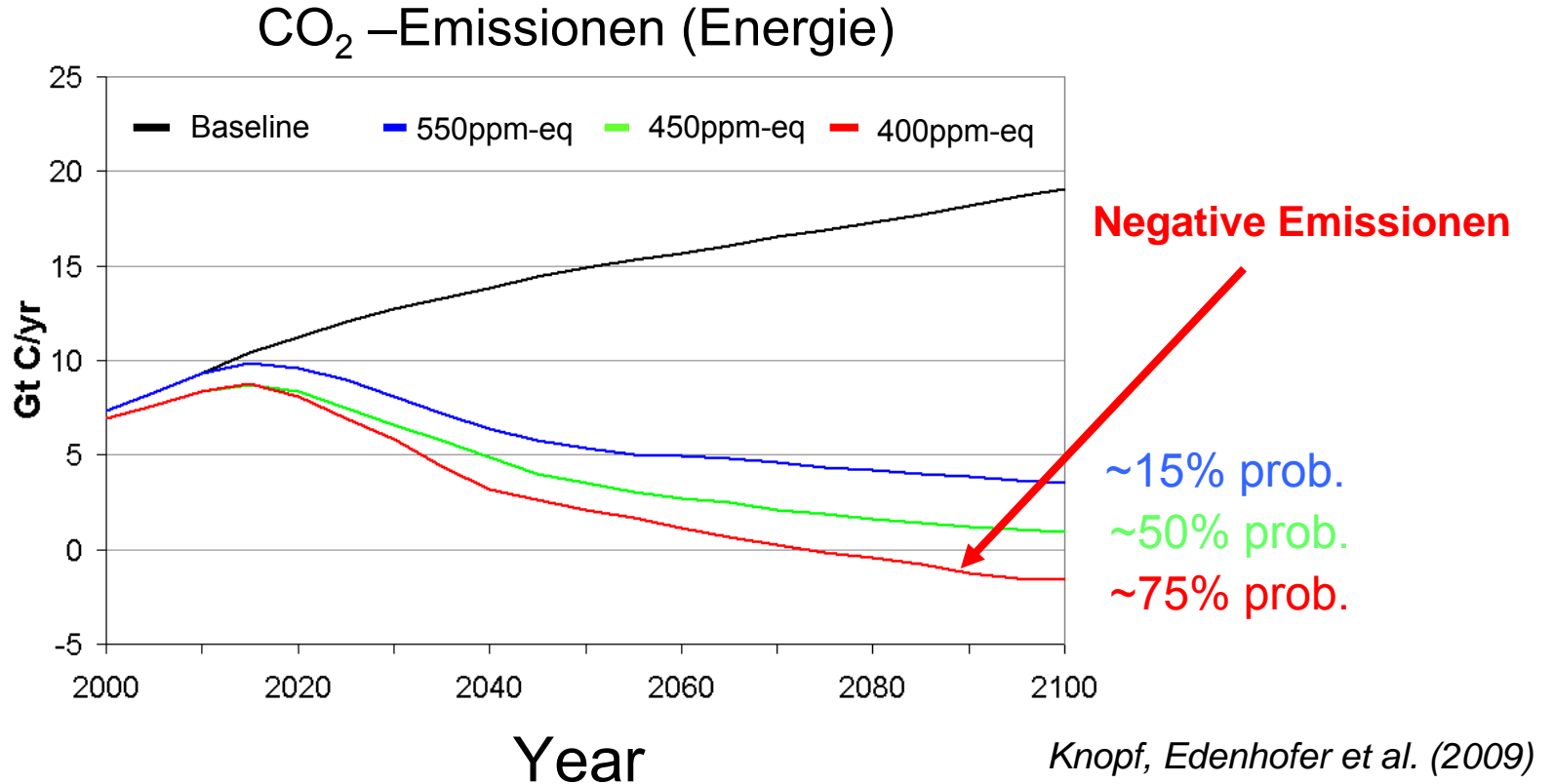
Stabilization level (in ppm CO ₂ e)	2°C	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C
450	78	18	3	1	0	0
500	96	44	11	3	1	0
550	99	69	24	7	2	1
650	100	94	58	24	9	4
750	100	99	82	47	22	9

Nachhaltiges Wachstum

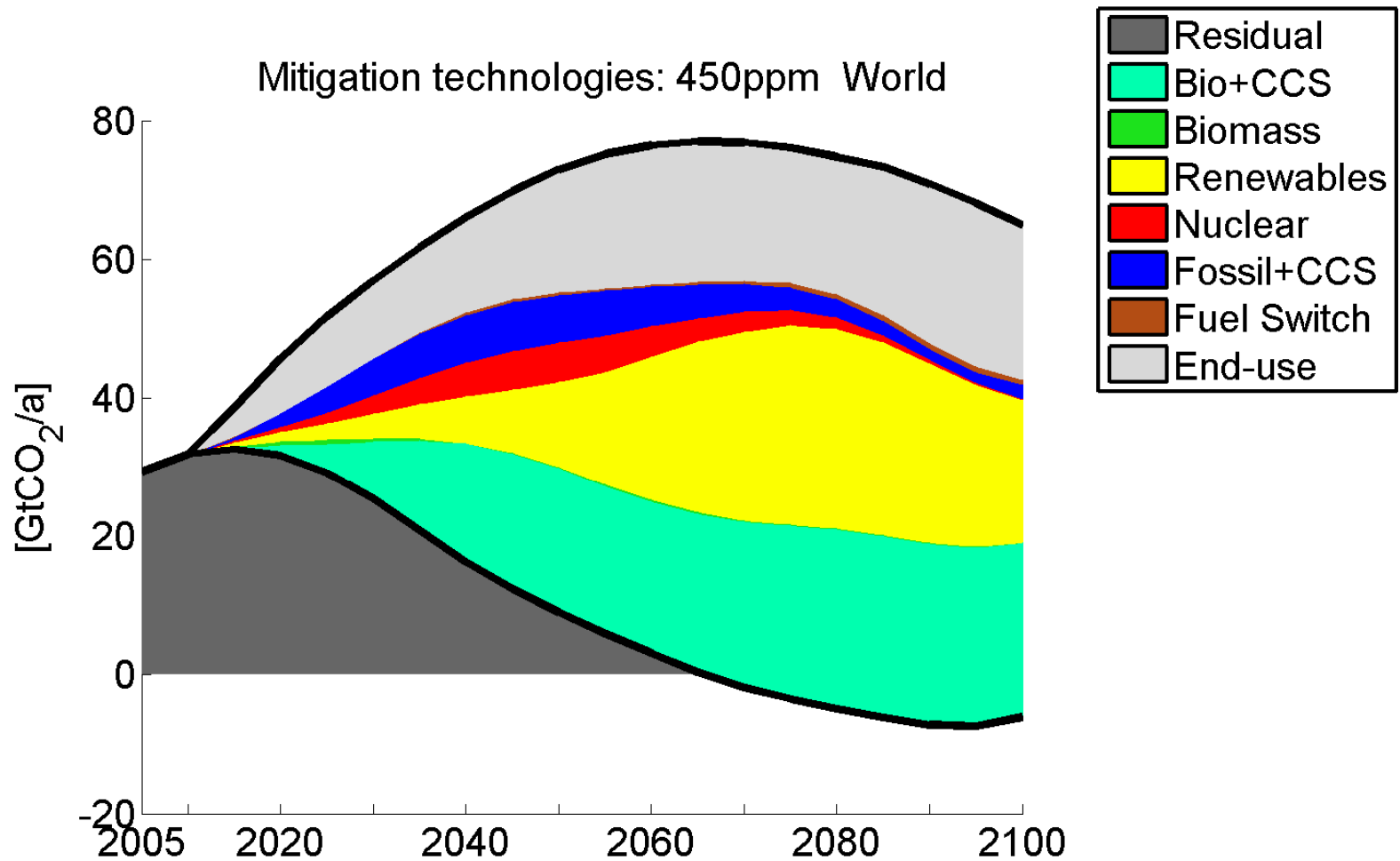
- Eine „grüne“ Wachstumsstrategie muss ökologische Leitplanken setzen, die nicht überschritten werden dürfen.
- Diese können technologischen Fortschritt induzieren, so dass Umweltziele zu den geringsten möglichen Kosten erreicht werden können.
- Ohne Leitplanken kann es zu „Rebound-Effekten“ kommen.

Stabilisierung der atmosphärischen CO₂-Konzentration

3 Stabilisierungsziele mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten, das 2° Ziel einzuhalten: 550ppm-eq, 450ppm-eq, 400ppm-eq

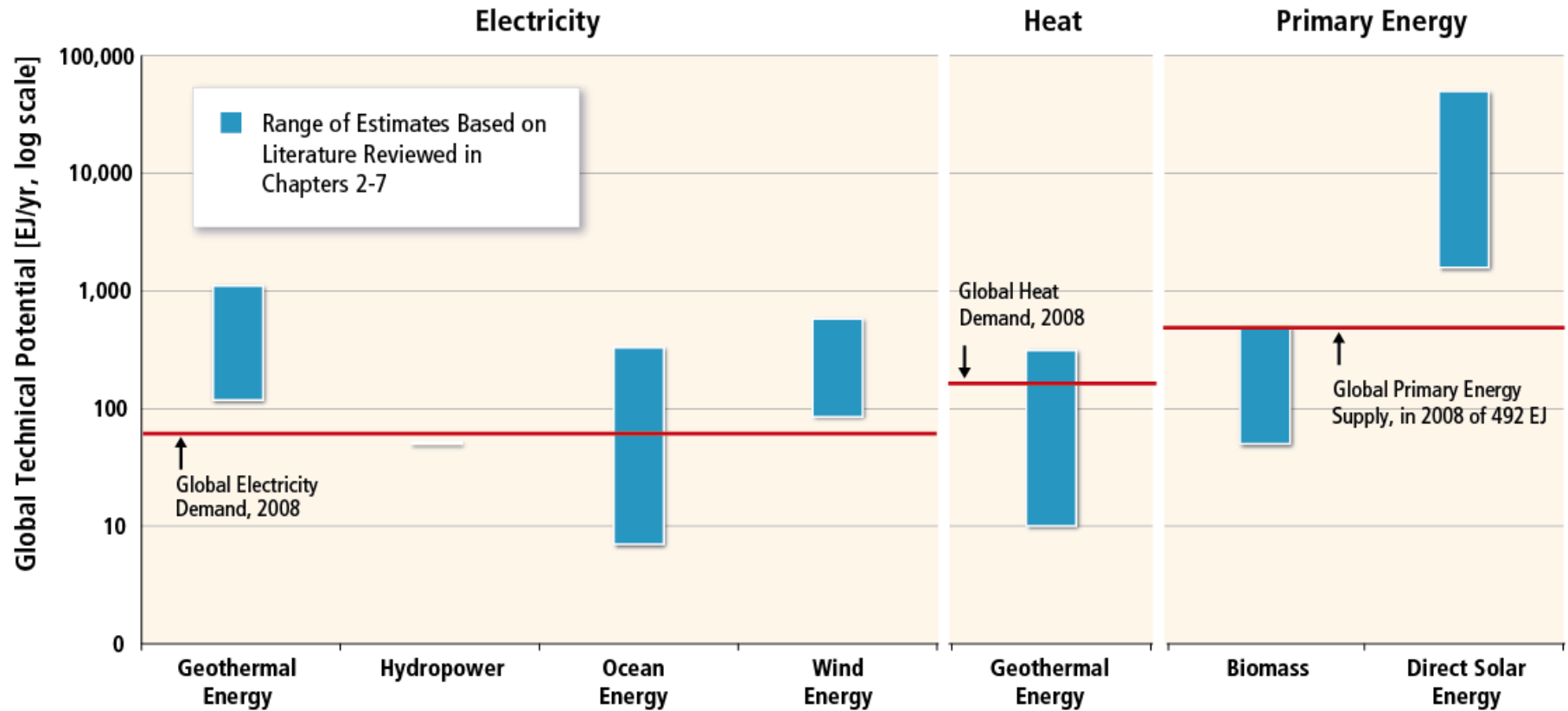


Transformation des Energiesystems



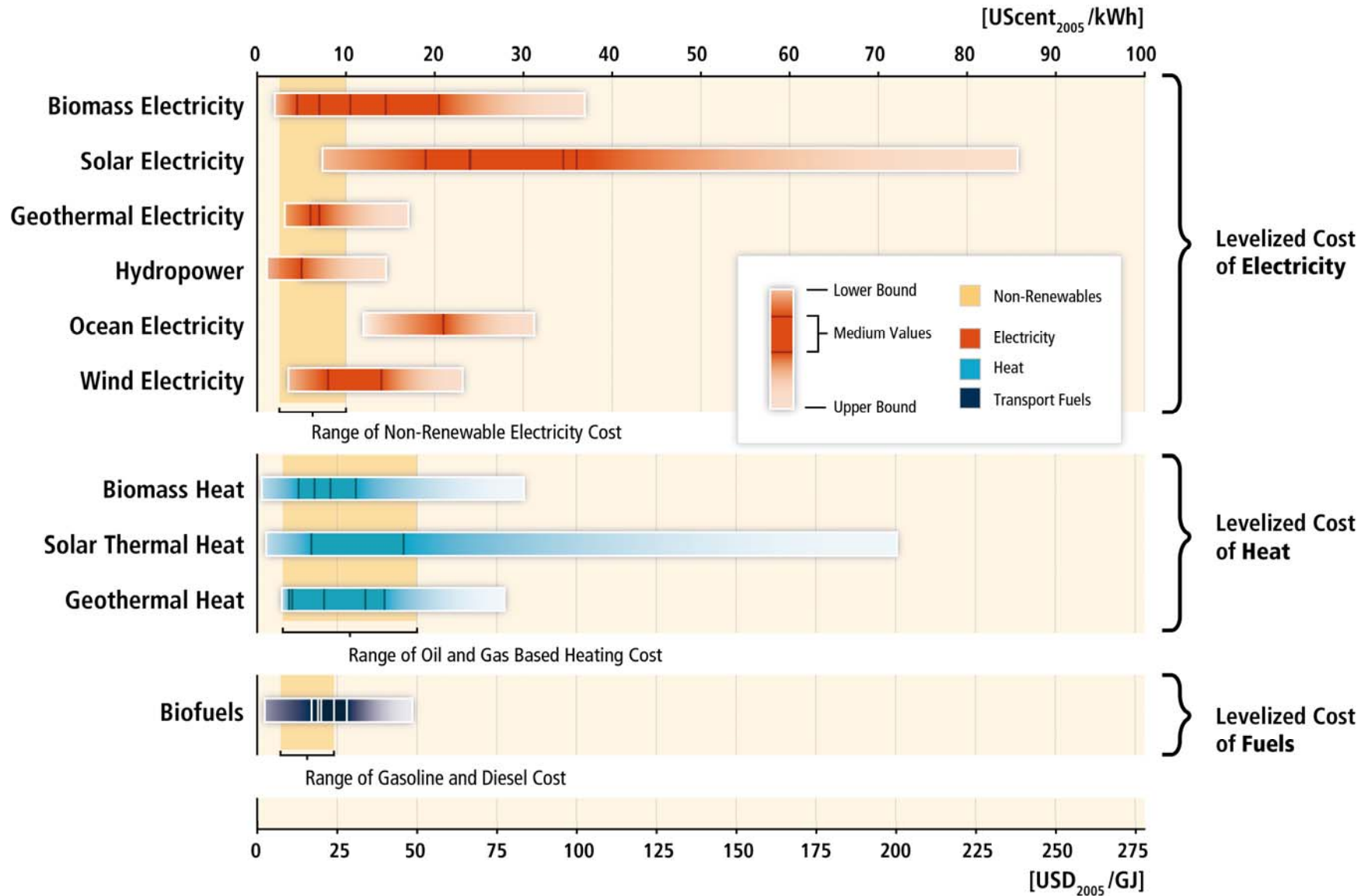
(Luderer et al., 2011)

Potenziale Erneuerbarer Energien

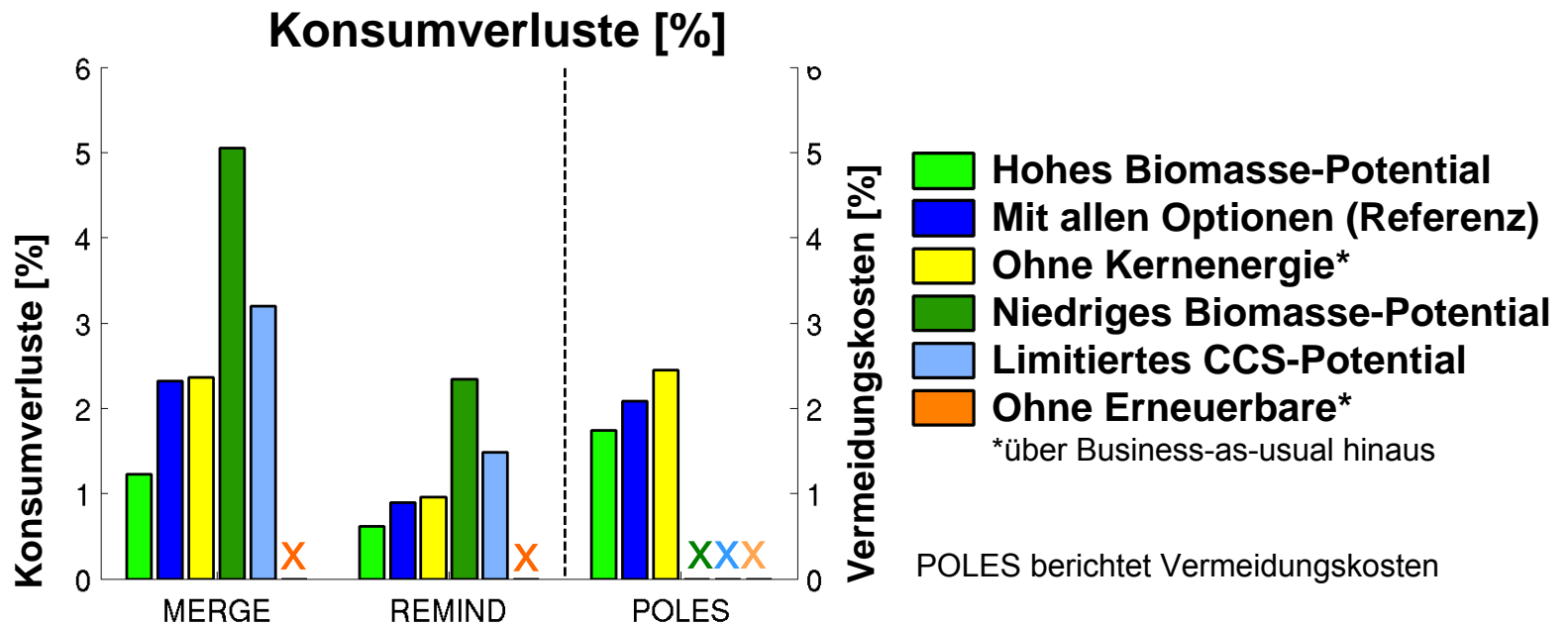


Edenhofer et al. (2011)

Kosten Erneuerbarer Energien



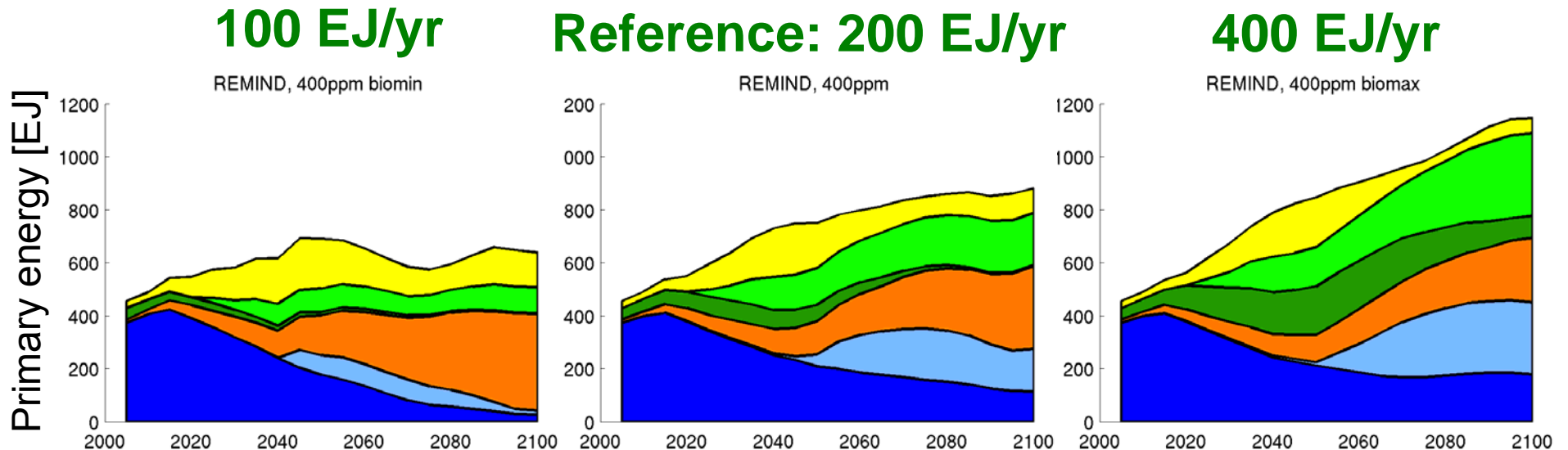
Bedeutung der Biomasse in Niedrig-Stabilisierungs-Szenarien



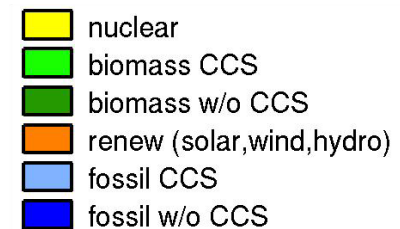
- Das 400ppm-Stabilisierungsziel ist ohne den Einsatz von CCS bzw. gesteigerten Ausbau der Erneuerbaren nicht zu erreichen
- Die Potentiale von Biomasse und CCS bestimmen die Vermeidungskosten

Biomasse und Landnutzung

REMIND, 400 ppm-eq policy



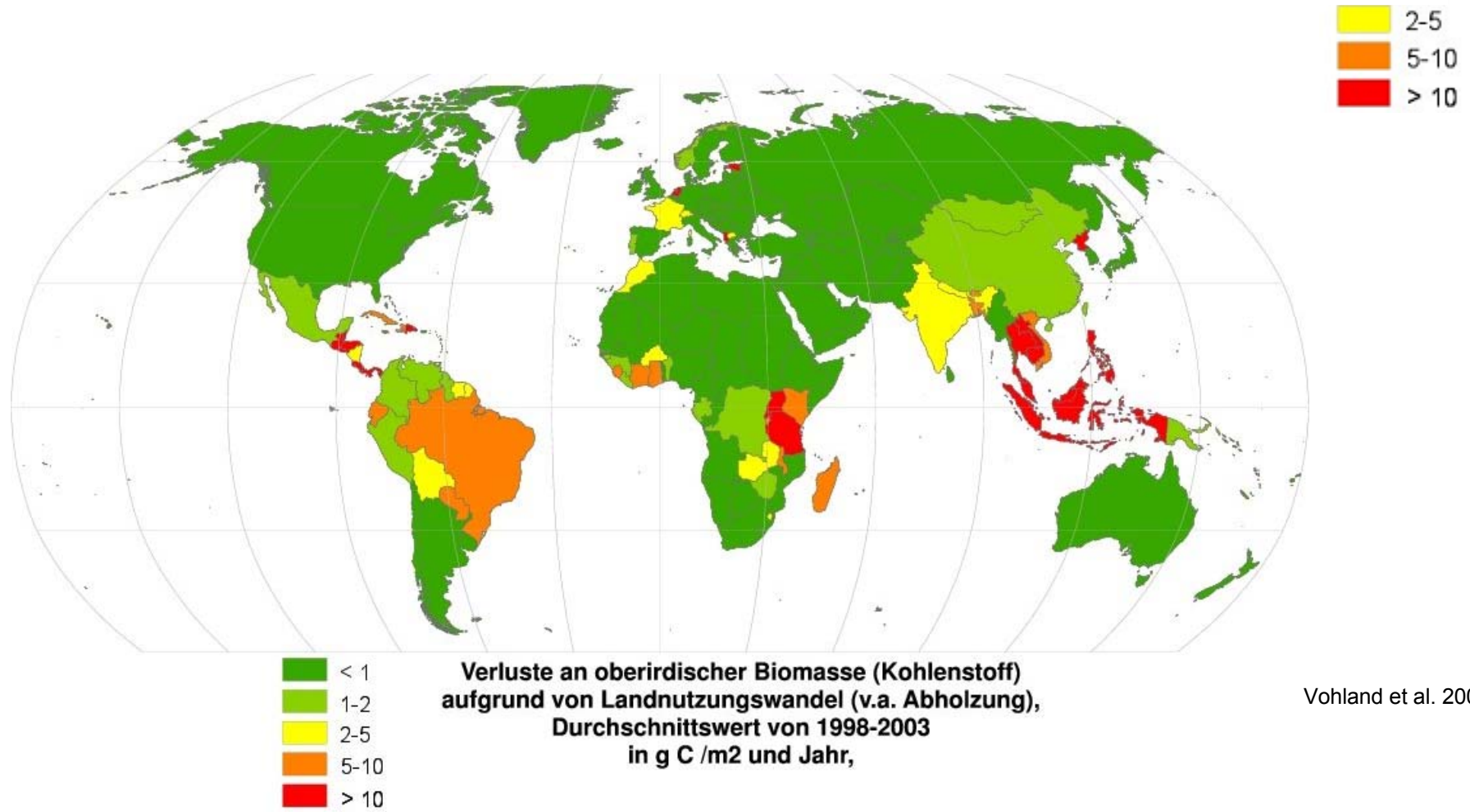
- Konkurrenz zwischen **Biomass+CCS** und anderen **Erneuerbaren**
- Längere Nutzung **fossiler** Energieträger bei höherem Biomasse-Potenzial



(Knopf et al. 2010)

Globale Entwaldung

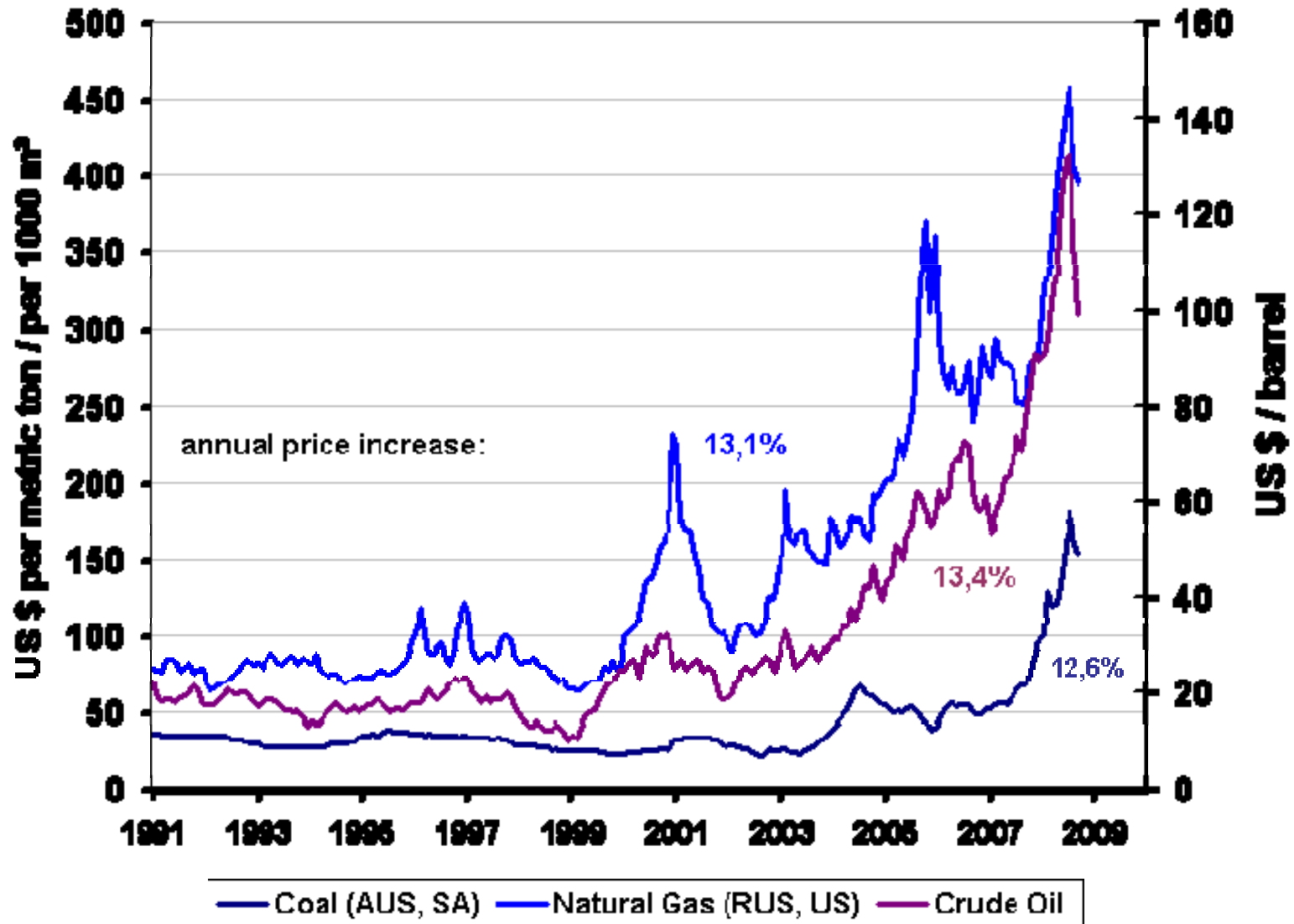
Verlust an Biomasse (Kohlenstoff) aufgrund von Landnutzungswandel (v.a. Abholzung),
Durchschnittswert von 1998-2003 in g C/m² und Jahr



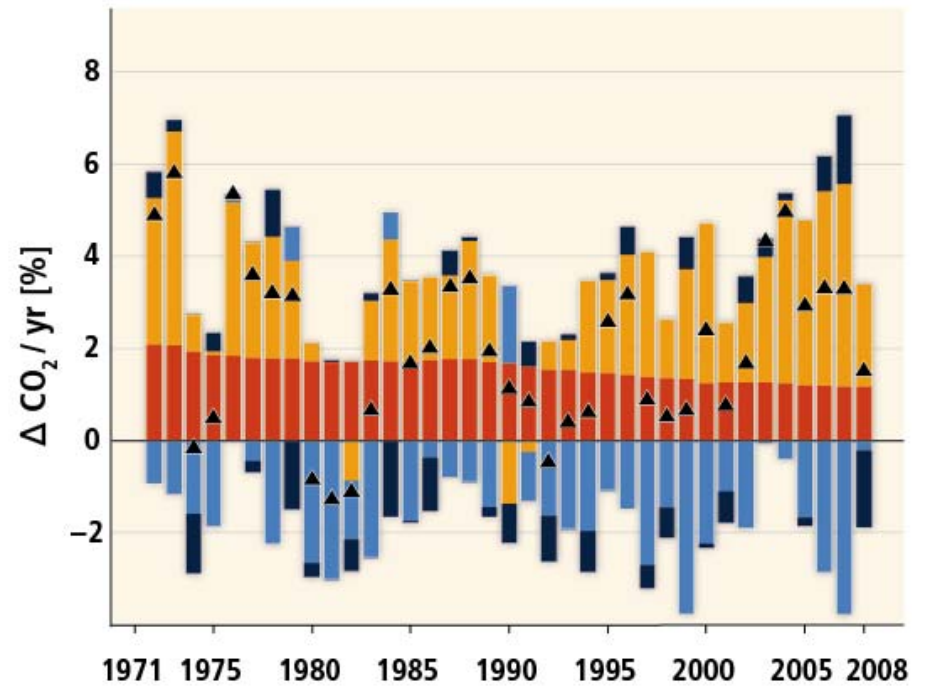
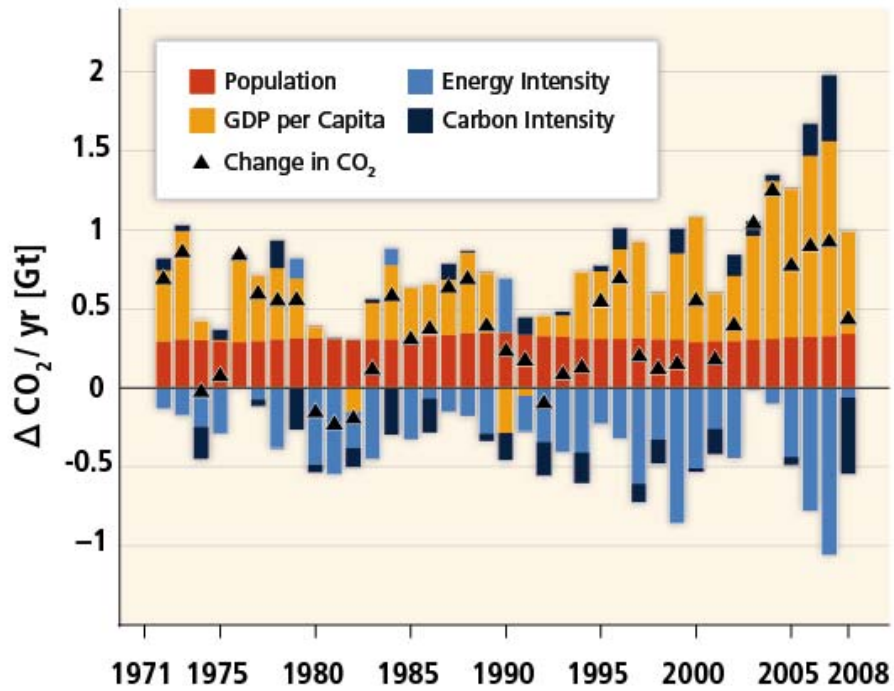
Renaissance der Kohle?

Global Fossil Fuel Prices 1991 - 2008

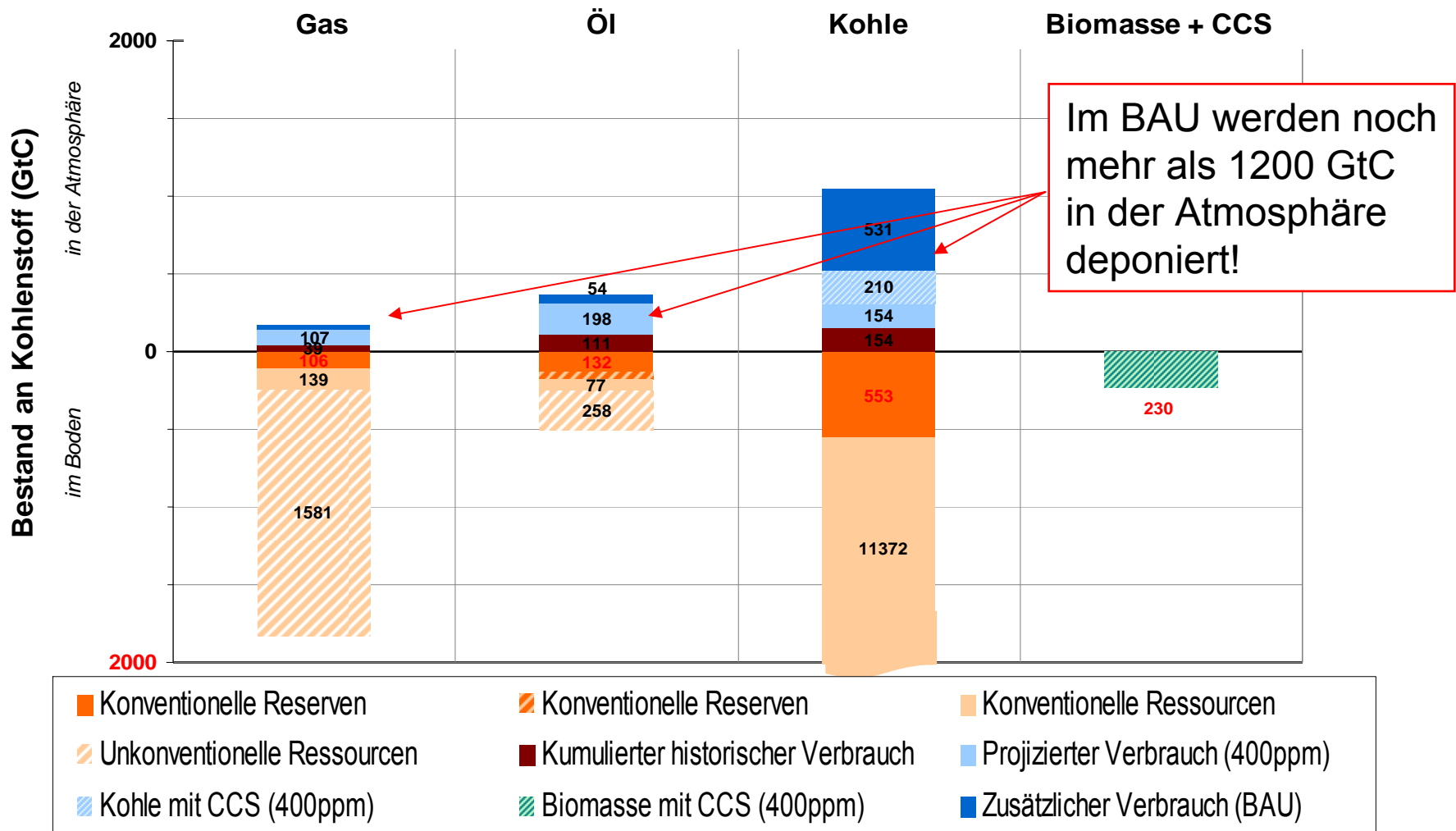
IMF International Commodities Database



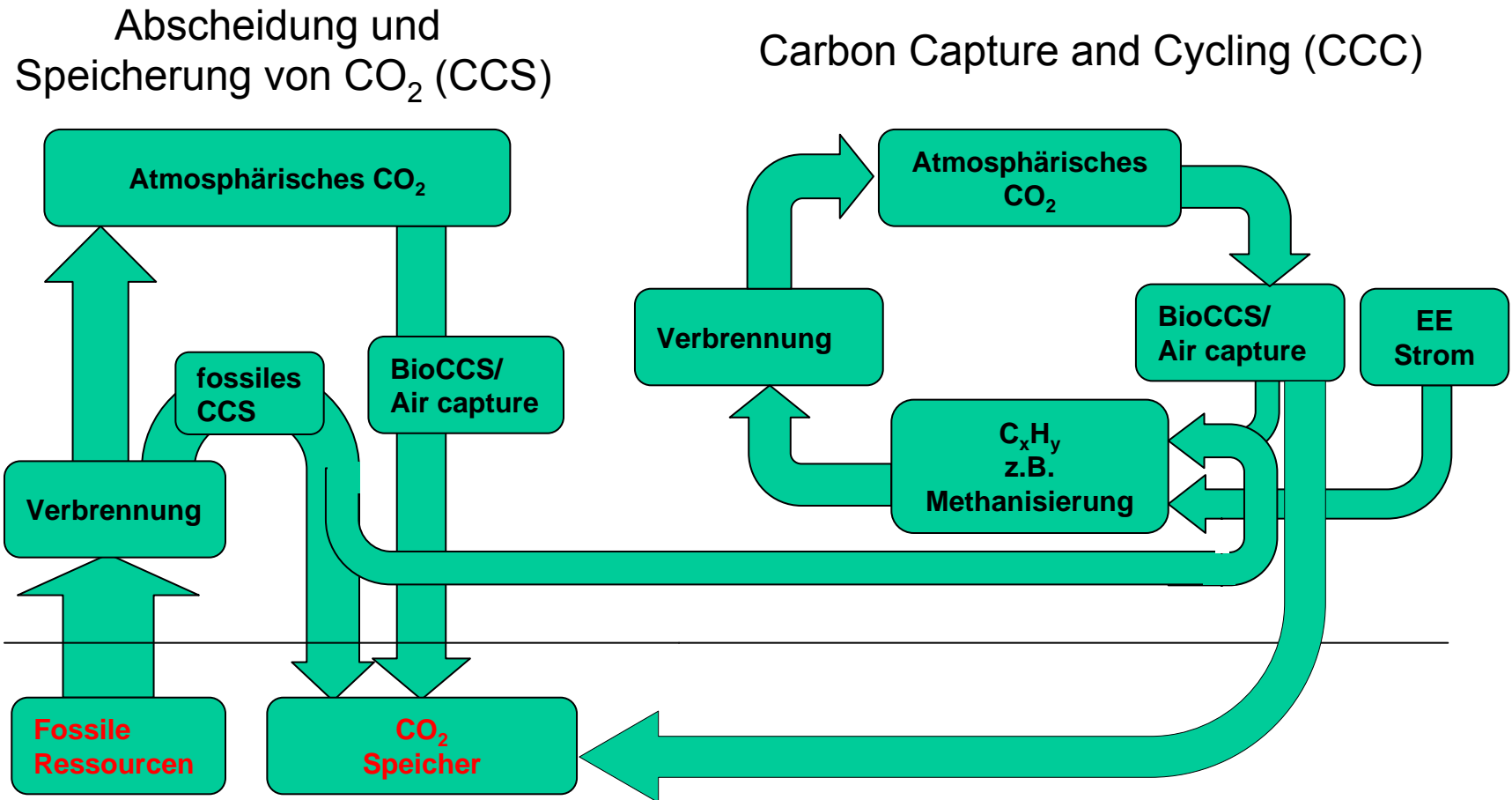
Renaissance der Kohle?



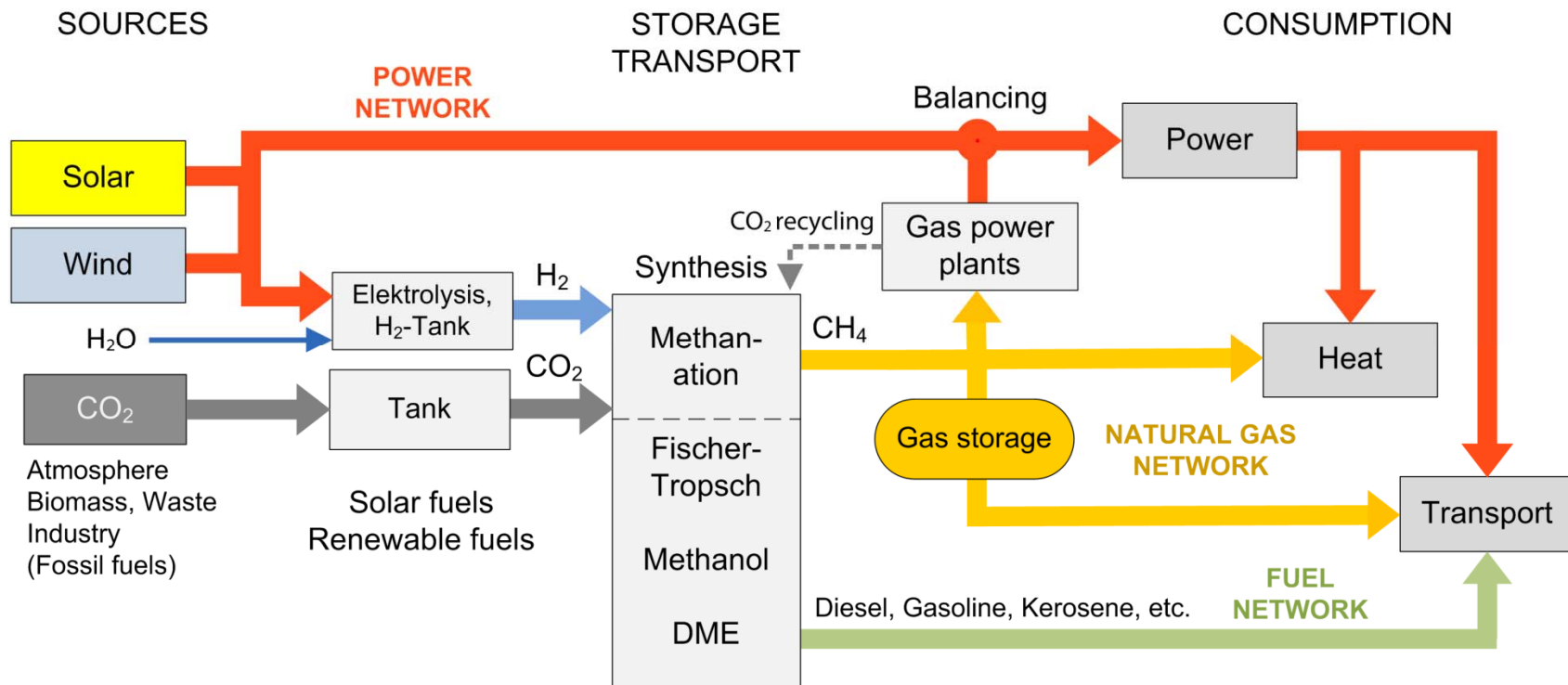
Begrenzte Deponie – Unbegrenzte Ressourcen



CCS als Weg zur Kreislaufwirtschaft (CCC) mit negativen Emissionen

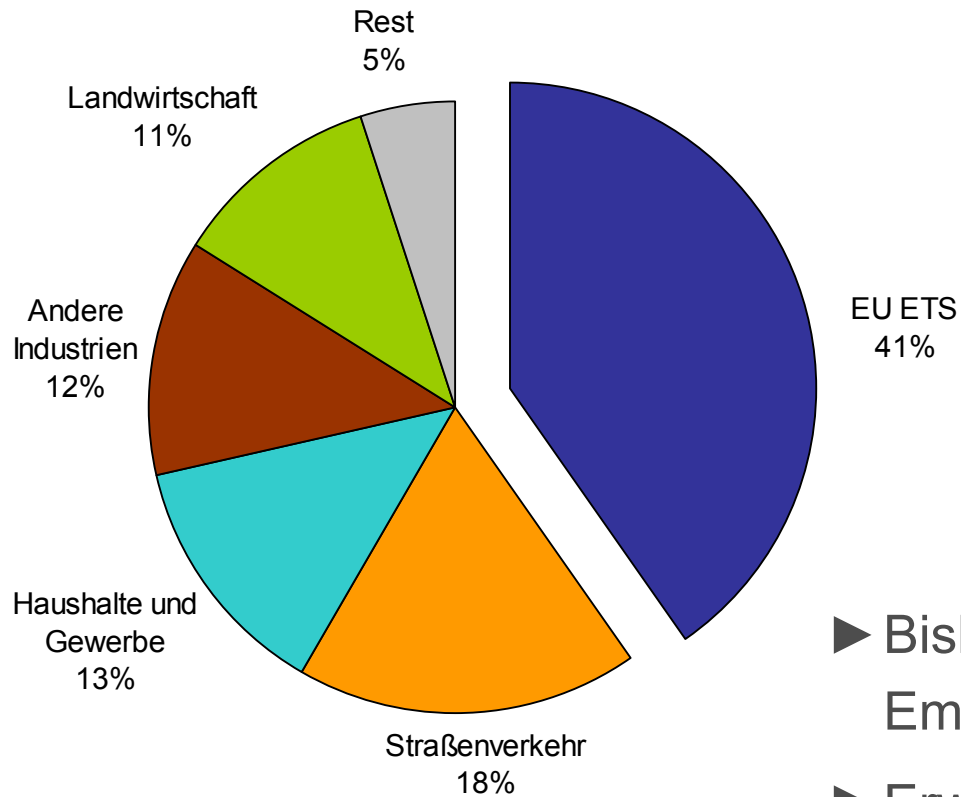


Erneuerbare Energien und Methanisierung



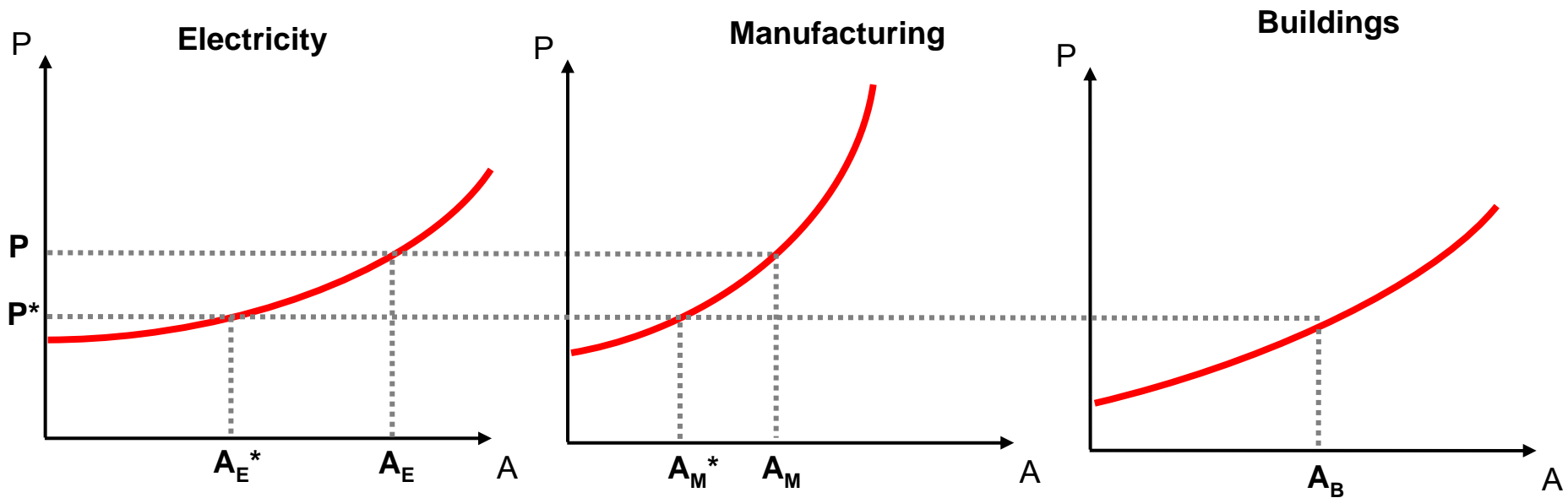
Erweiterung des Europäischen Emissionshandels

EU-27 Treibhausgas Emissionen



- ▶ Bisher sind nur ca. 40% der EU Emissionen abgedeckt.
- ▶ Erweiterung des Emissionshandels um weitere Sektoren ist notwendig.

Erweiterung des ETS senkt die Vermeidungskosten



Goal: Achieve a given abatement level A

If coverage is limited to electricity and manufacturing:

$$A = A_E + A_M \text{ at price } P$$

If coverage is extended to include buildings:

$$A = A_E^* + A_M^* + A_B \text{ at lower price } P^*$$

CCC als Forschungsstrategie

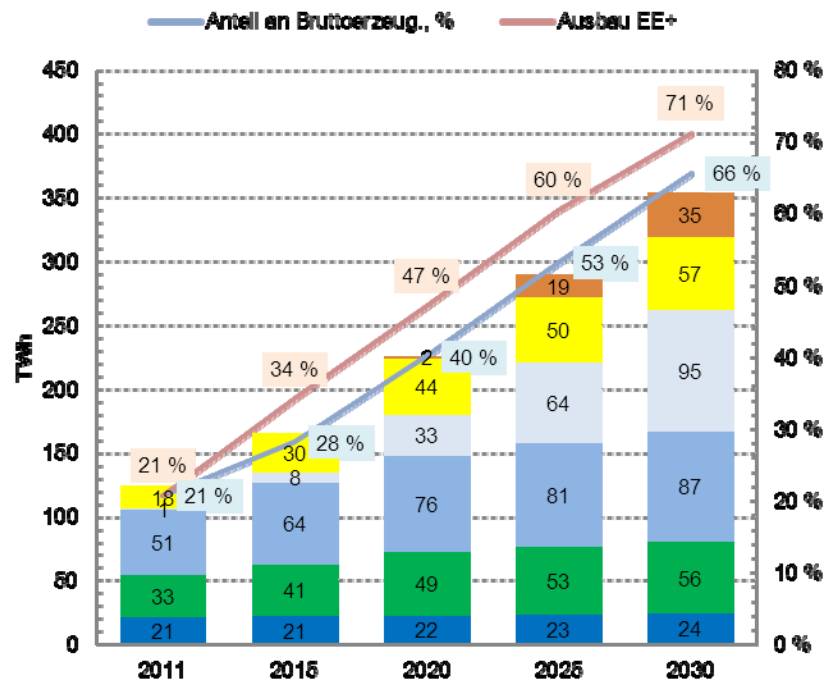
Angesichts der Renaissance der Kohle ist CCS wichtig im internationalen Kontext (China, USA)

Verbindung von Biomasse mit CCC/CCS ist entscheidend für die Erreichung des 2°C Zieles werden

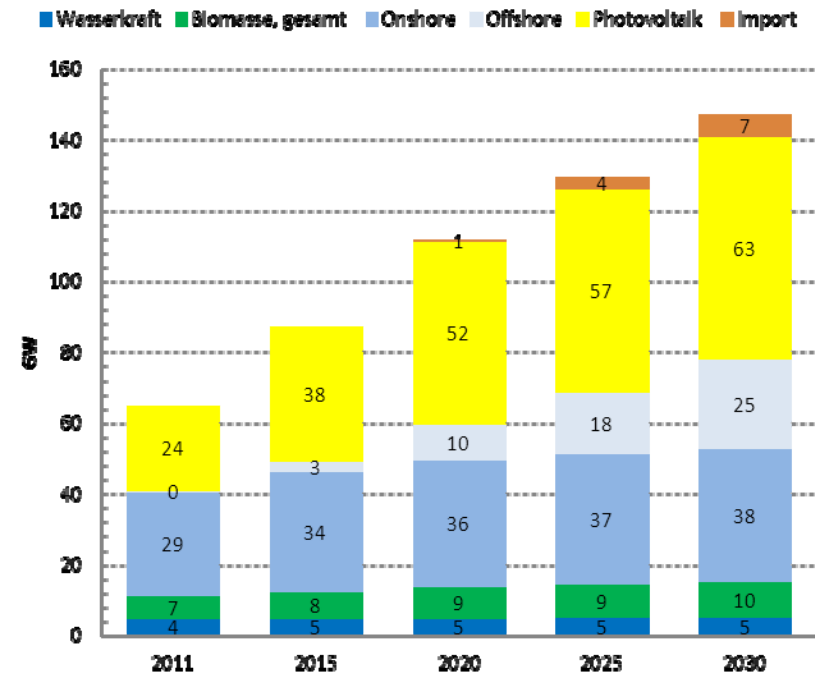
Idee der Kreislaufwirtschaft bietet erst die Voraussetzungen für einen ambitionierten Ausbau der Erneuerbaren Energien:
Wasserstoffhydrolyse und Methanisierung

Zukünftiger Ausbau der erneuerbaren Energien

Stromerzeugung aus EE

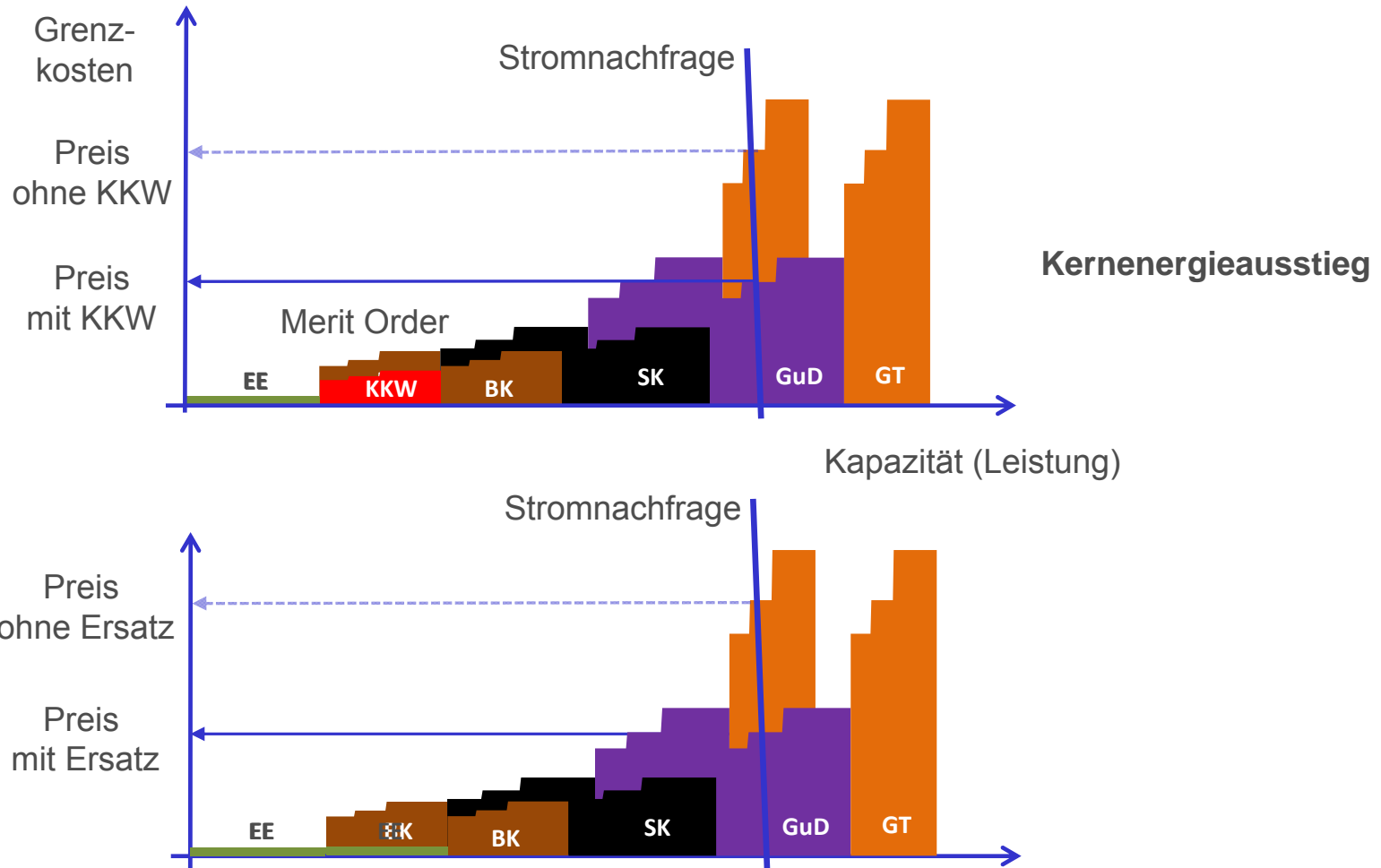


Installierte Bruttoleistung aus EE



- **BMU-Leitszenario 2010“.** Das Leitszenario liegt oberhalb der Annahmen des Energiekonzeptes der BReg. Die Abweichungen betragen rund 20 TWh in 2020 und 100 TWh in 2030.
- In den B-Szenarien wird der Ausbaupfad um rechnerisch 3 Jahre beschleunigt.

Preisbildung im liberalisierten Strommarkt



Wichtige Schritte auf dem Weg zum öko-sozialen Umbau

- CCC/CCS sind wichtige Optionen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Wirtschaft.
- Emissionshandel auf der ersten Handelsstufe erlaubt eine Integration aller sektoren in eine konsistente Klimaschutzstrategie.
- Förderung der Erneuerbaren Energien muß auf eine neue Grundlage gestellt werden.
- Internationale Klimapolitik wird sich in den nächsten Jahren grundsätzlich verändern.

Transformation als sozialer Lernprozess

