



Globale Klima- und Energiepolitik nach Durban

Osnabrück, 08. Mai 2012

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer



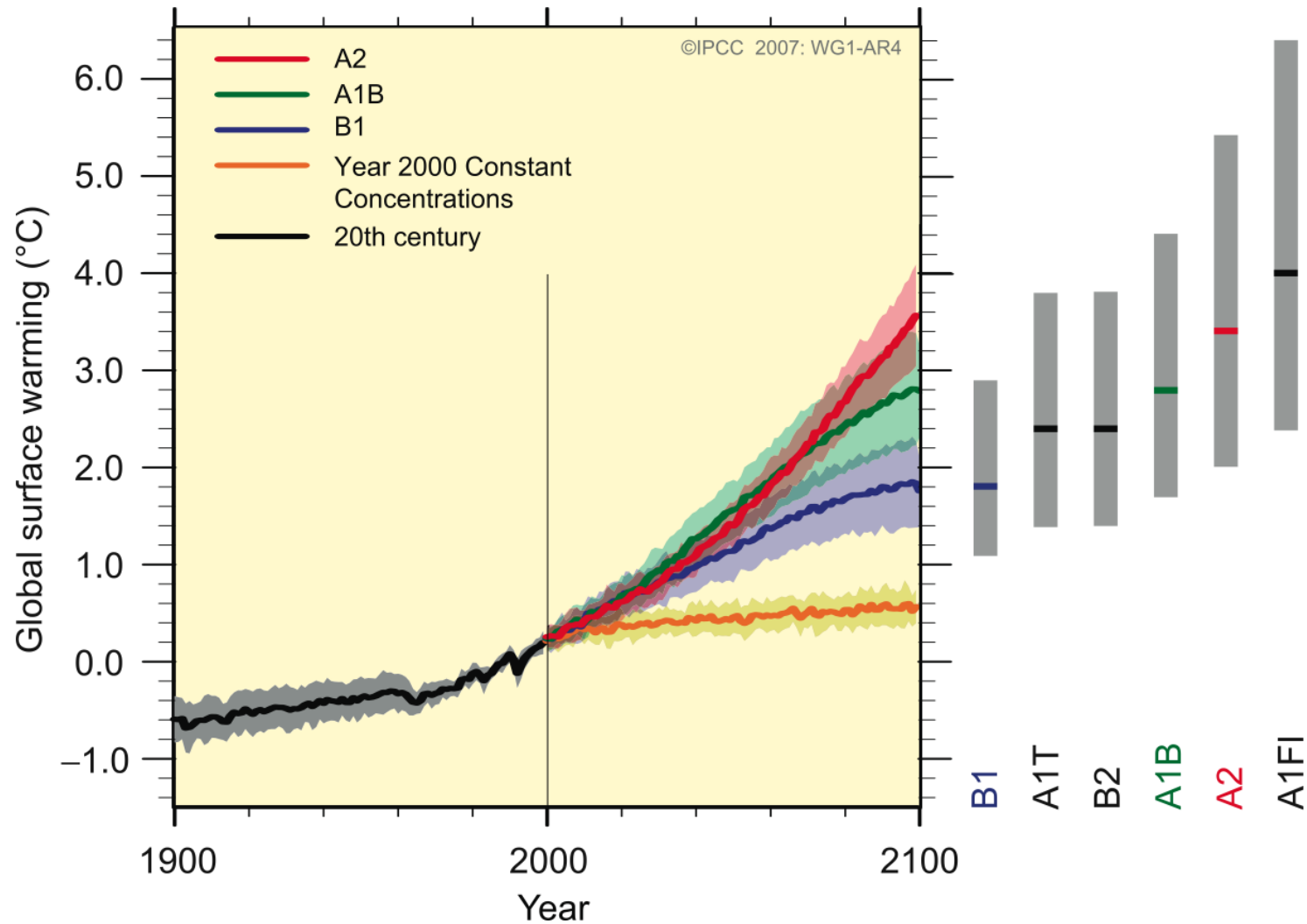
Übersicht

1. Das Klimaproblem in der globalen Perspektive
2. Politische Ökonomie internationaler Klimaverhandlungen
3. Klimapolitik nach Durban

Übersicht

1. Das Klimaproblem in der globalen Perspektive
2. Politische Ökonomie internationaler Klimaverhandlungen
3. Klimapolitik nach Durban

Was müssen wir erwarten?



Kippschalter im Erdsystem



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

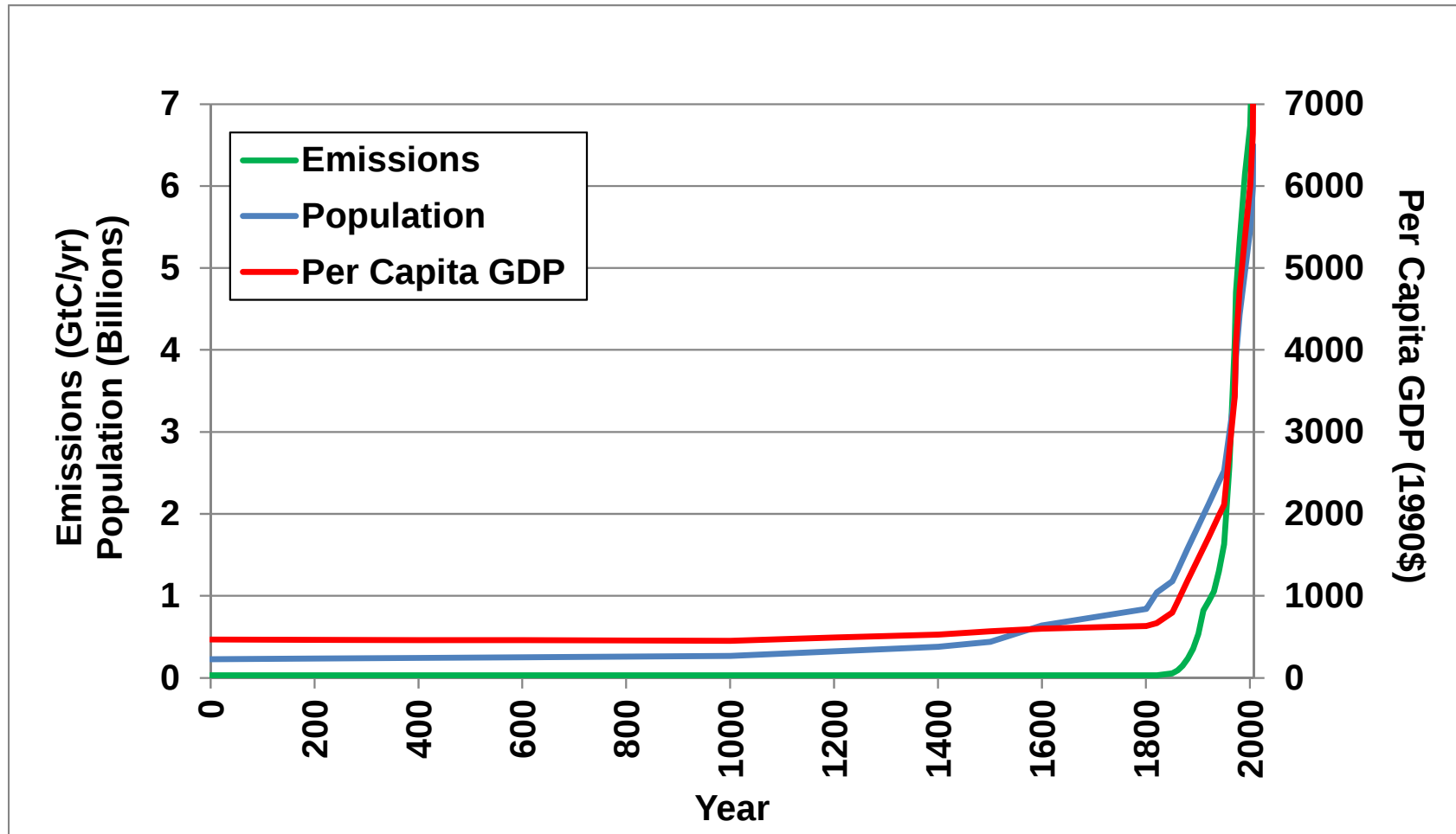
Klimaschutz als Versicherung

- Martin Weitzman (2009): Mit der Möglichkeit katastrophaler Klimaschäden bricht das konventionelle Kosten-Nutzen Kalkül zusammen, da Risikoaversion dazu führt, dass praktisch das gesamte Einkommen aufgewendet würde, um die Möglichkeit katastrophaler Schäden auszuschalten
- Klimapolitik als **Versicherung gegen katastrophalen Klimawandel!**

Wahrscheinlichkeit (in Prozent) den jeweiligen globalen Temperaturanstieg zu überschreiten

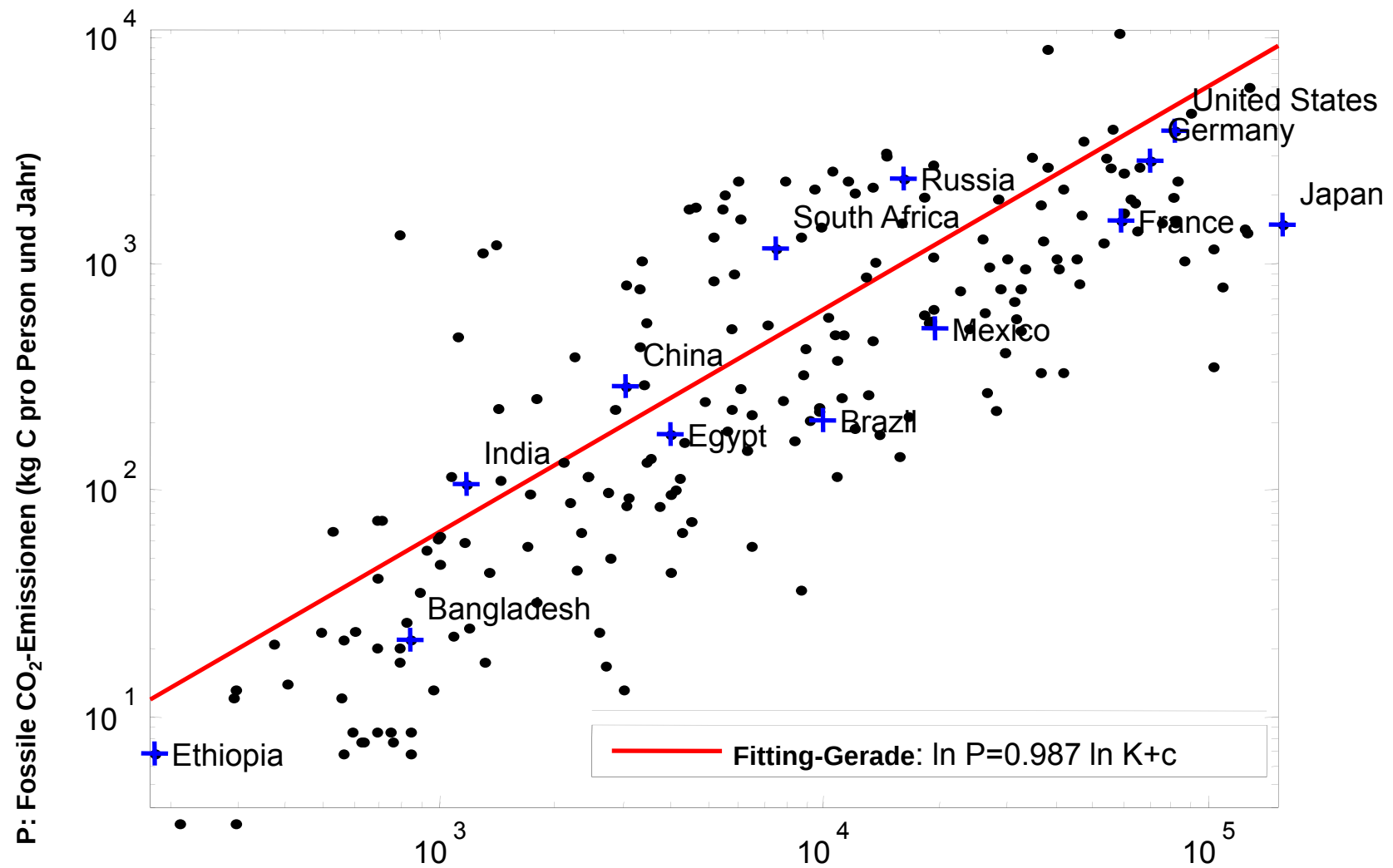
Stabilisationsniveau (in ppm CO ₂ -Äquivalent)	2°C	3°C	4°C	5°C	6°C	7°C
450	78	18	3	1	0	0
500	96	44	11	3	1	0
550	99	69	24	7	2	1
650	100	94	58	24	9	4
750	100	99	82	47	22	9

Der Lotteriegewinn des fossilen Ressourcenbestandes!



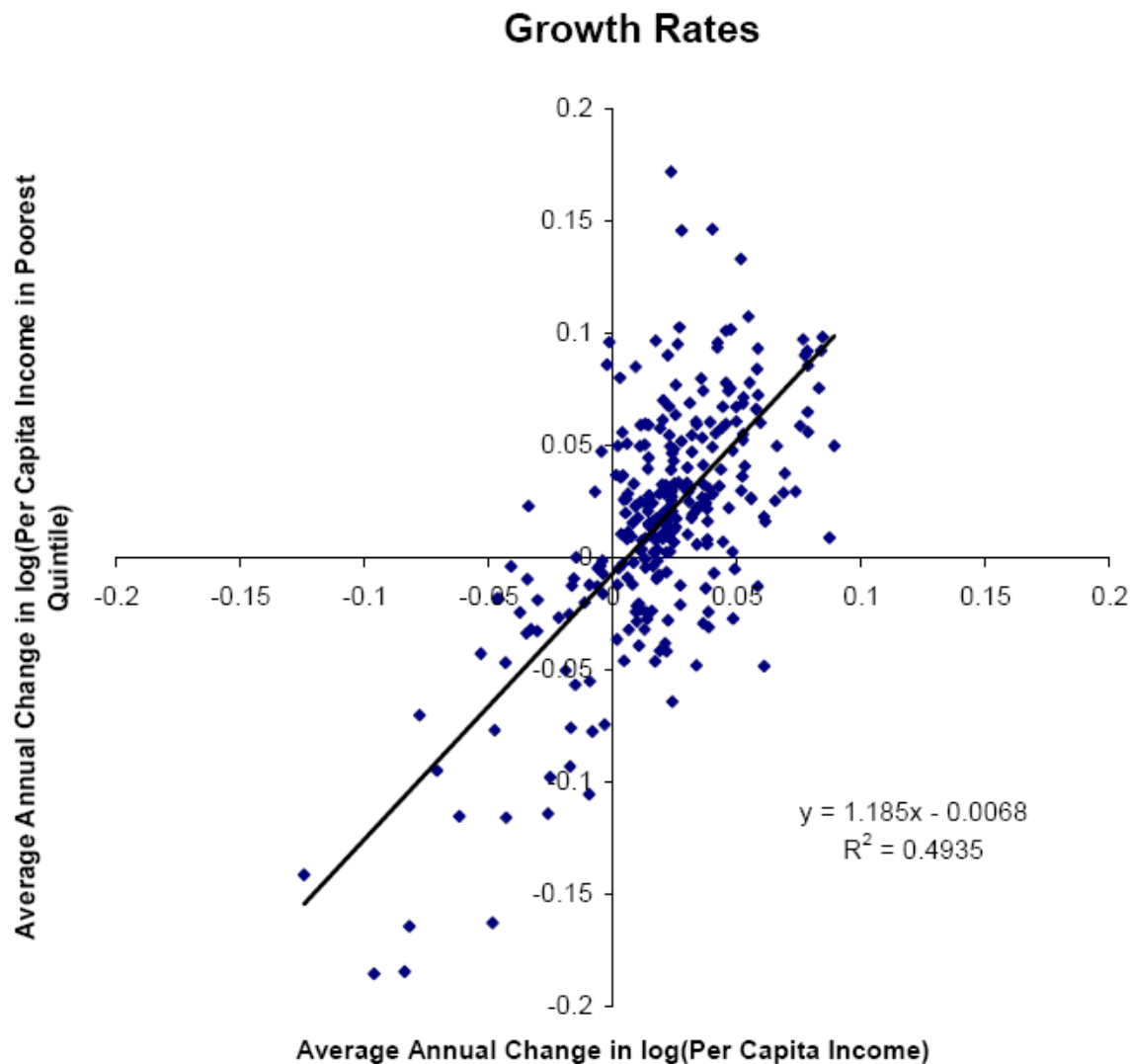
Edenhofer et al. 2012

Kohlenstoff und Vermögen



Füßel 2007

Wachstum und Armutsreduktion



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

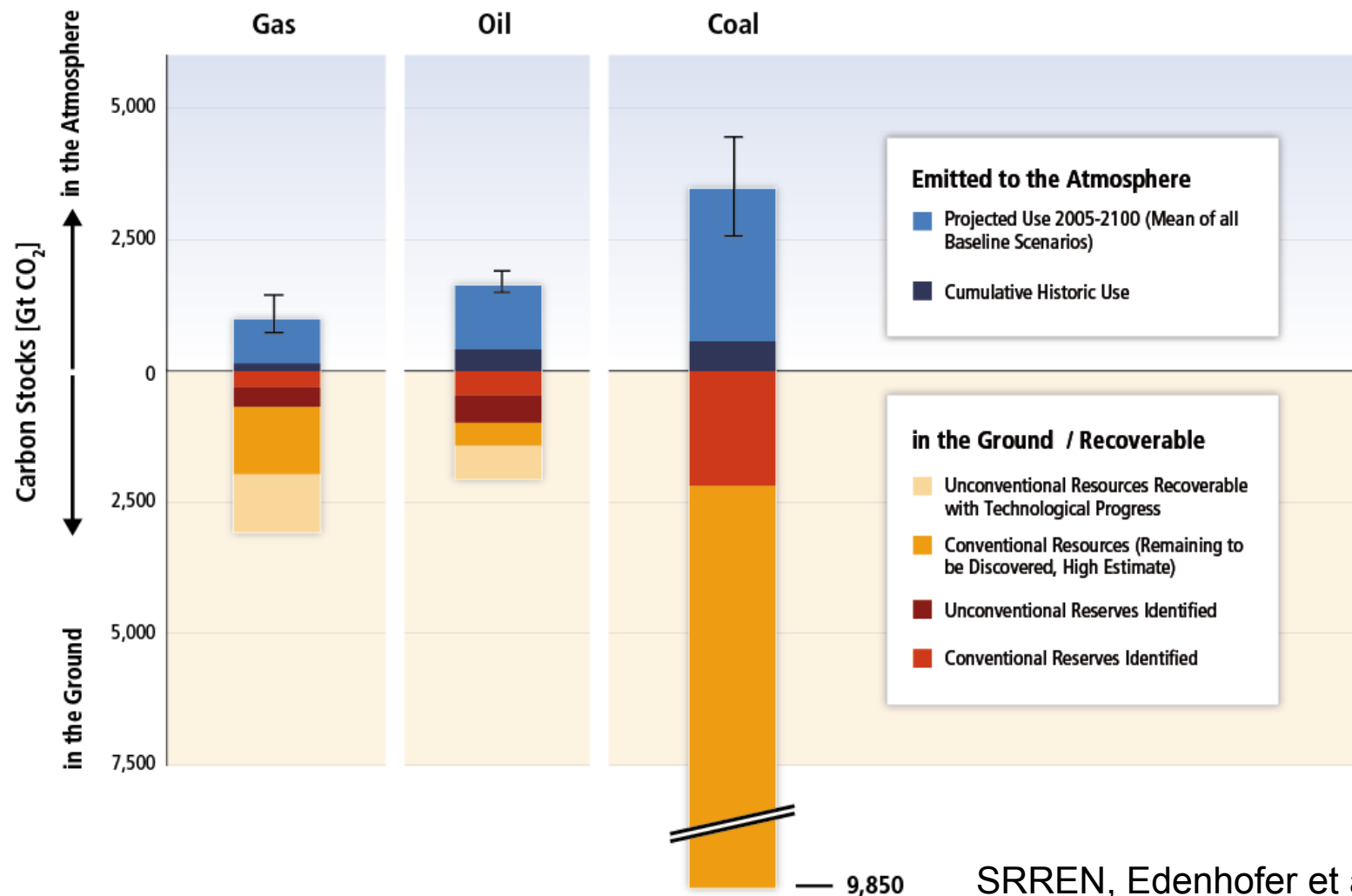
- geringes Wirtschaftswachstum würde die Entwicklungschancen vieler Ländern drastisch reduzieren

- 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

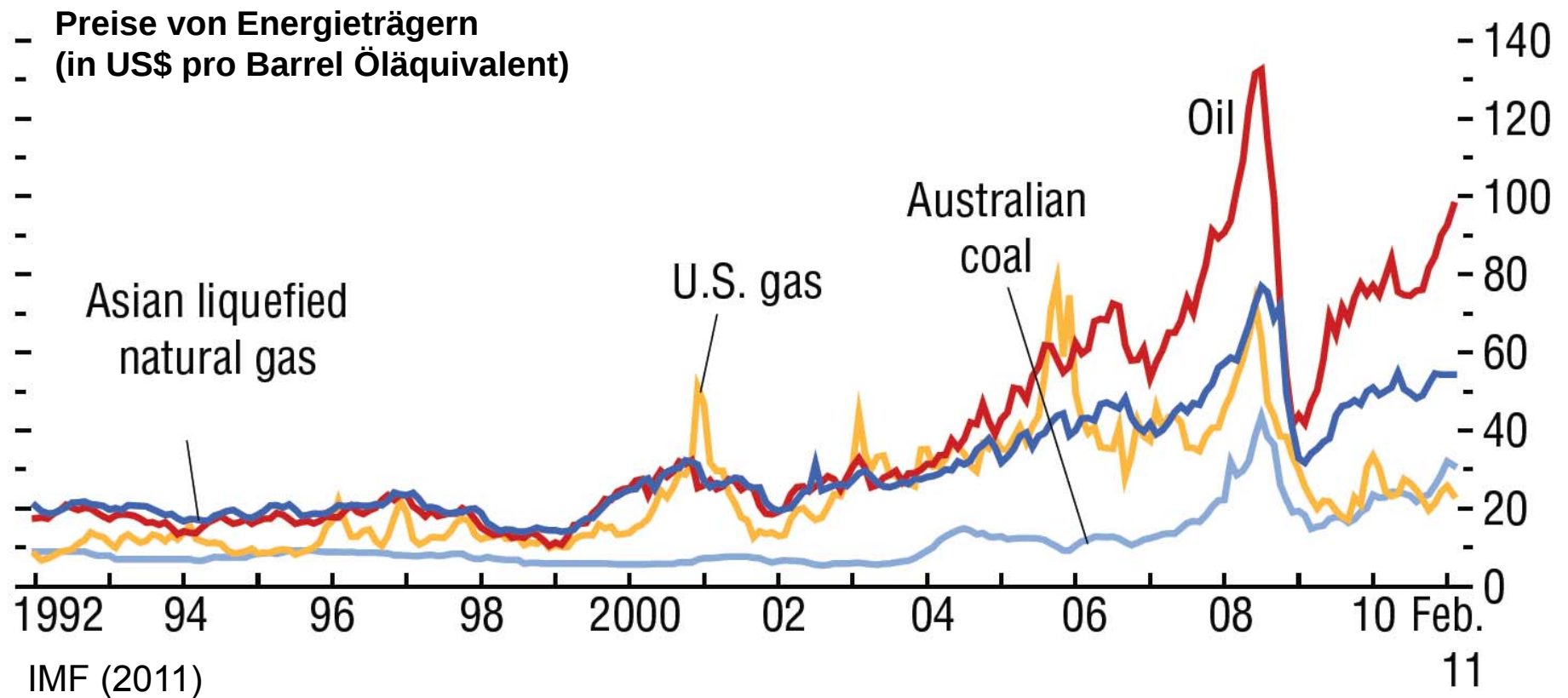
(Dollar und Kray, 2002)

Knappheit fossiler Rohstoffe kann Klimawandel nicht verhindern

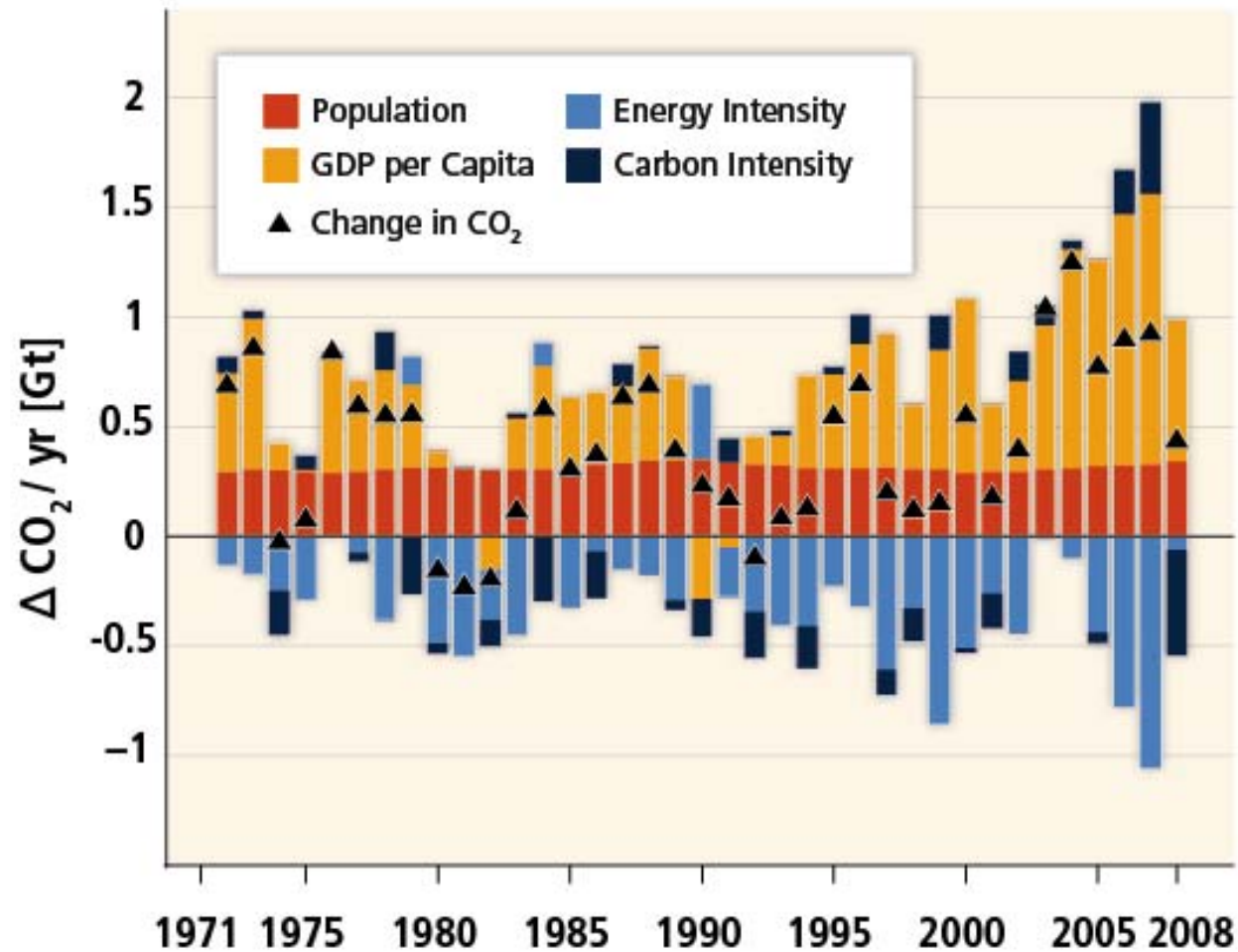


SRREN, Edenhofer et al. (2011)

Preisentwicklung steigert Attraktivität der Kohle

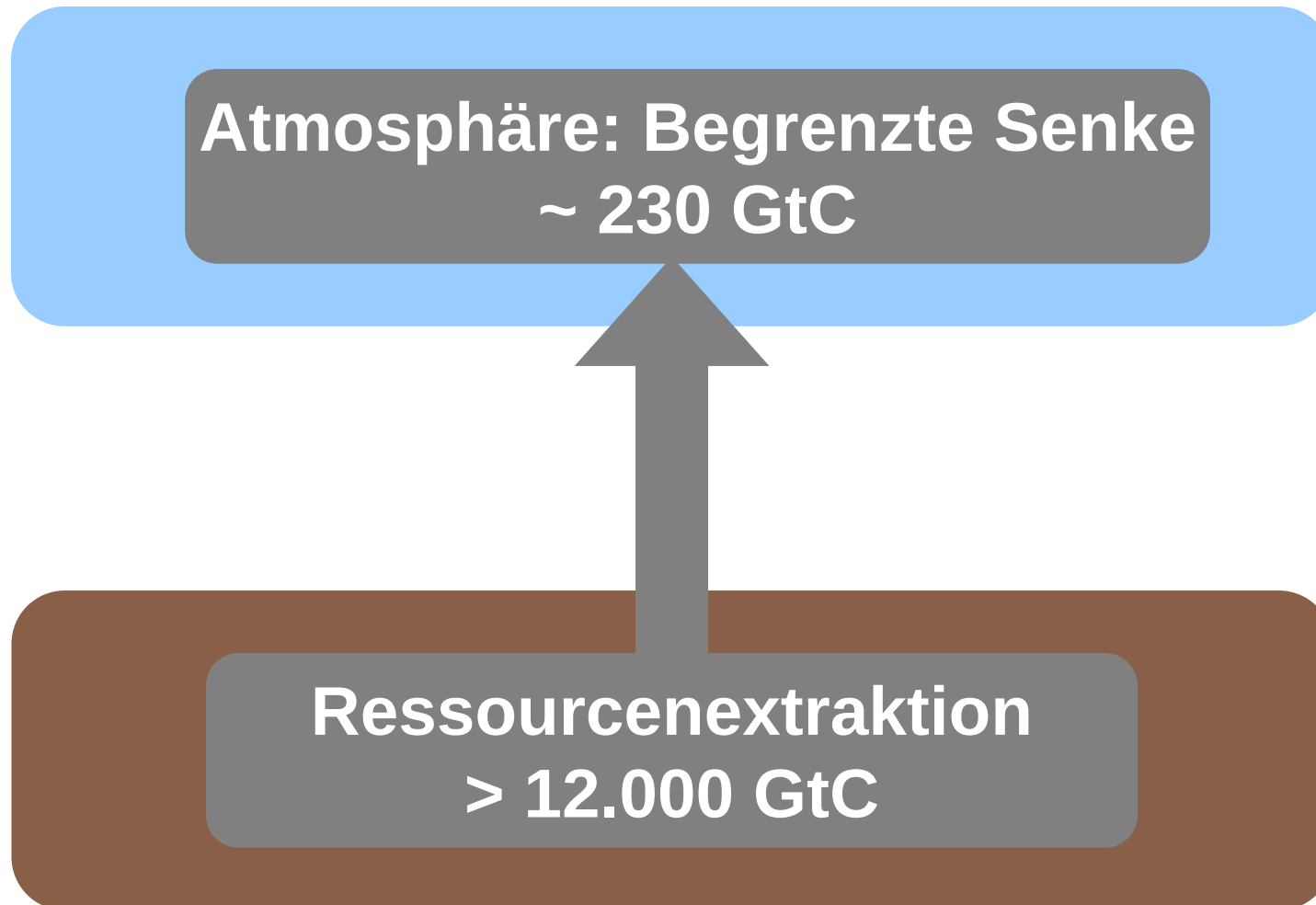


Wir sind nicht auf dem richtigen Weg

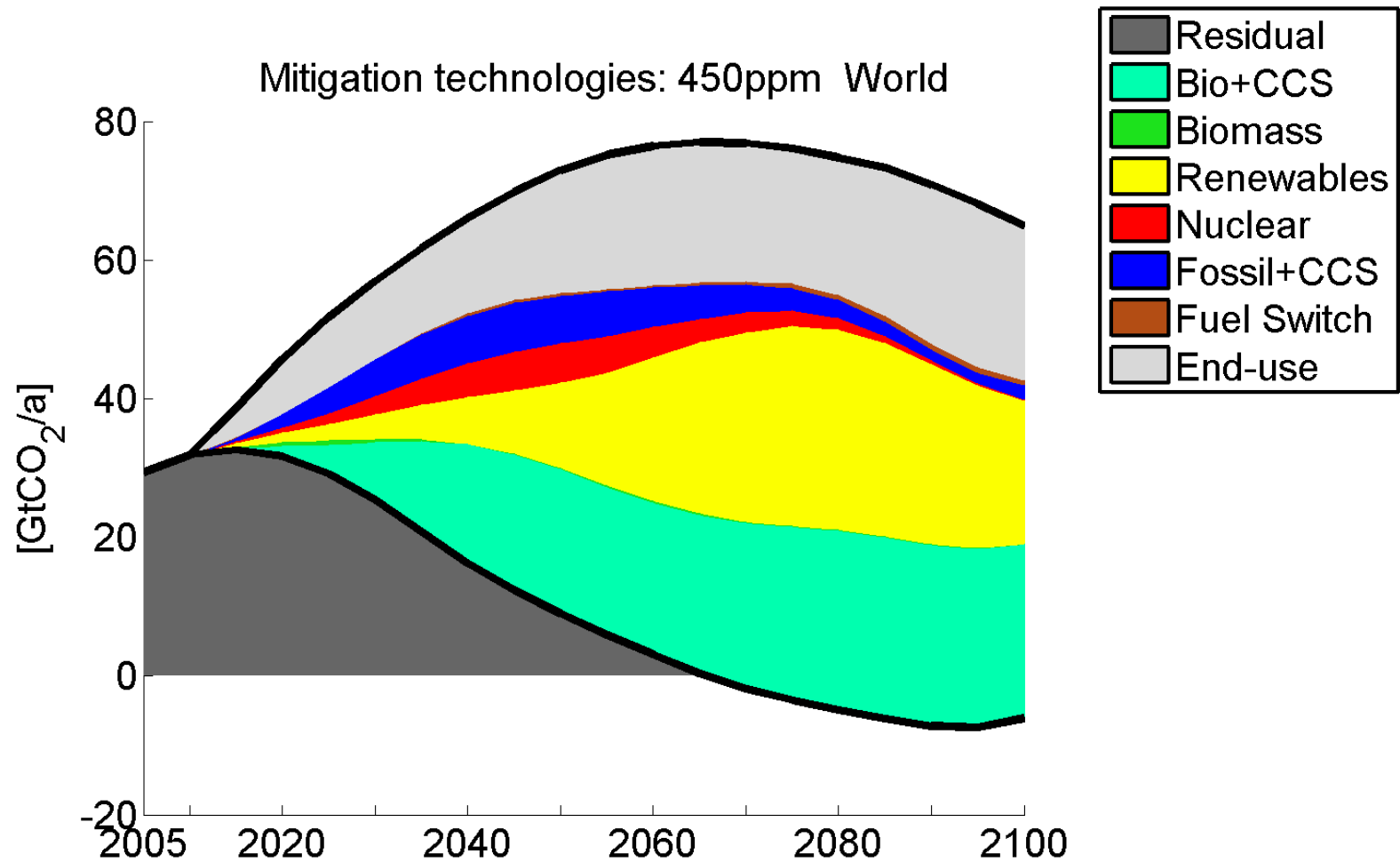


SRREN, Edenhofer et al. (2011)

Die Atmosphäre als globales Gemeinschaftsgut („Global Common“)

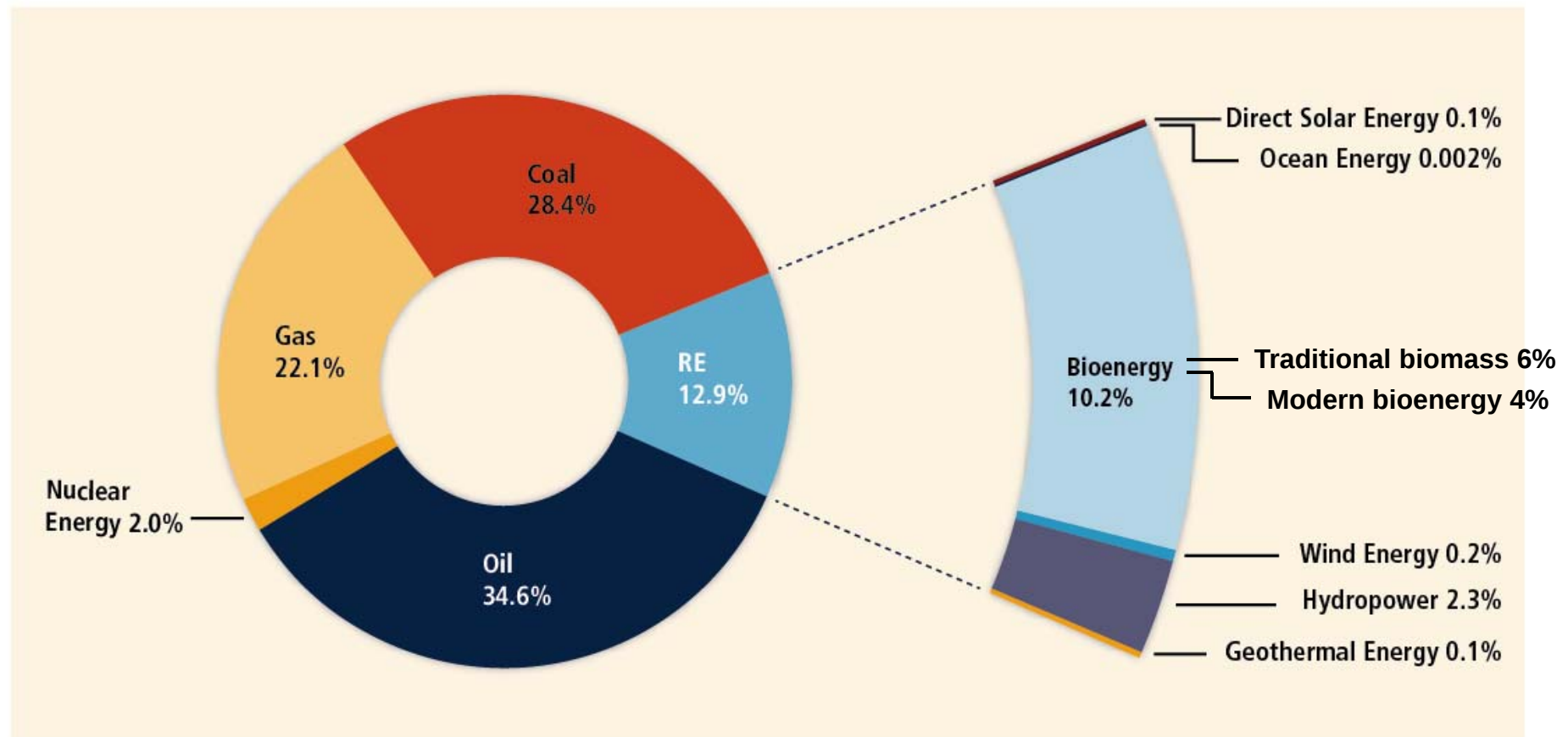


Ist eine Entkoppelung möglich?



Luderer et al. (2011)

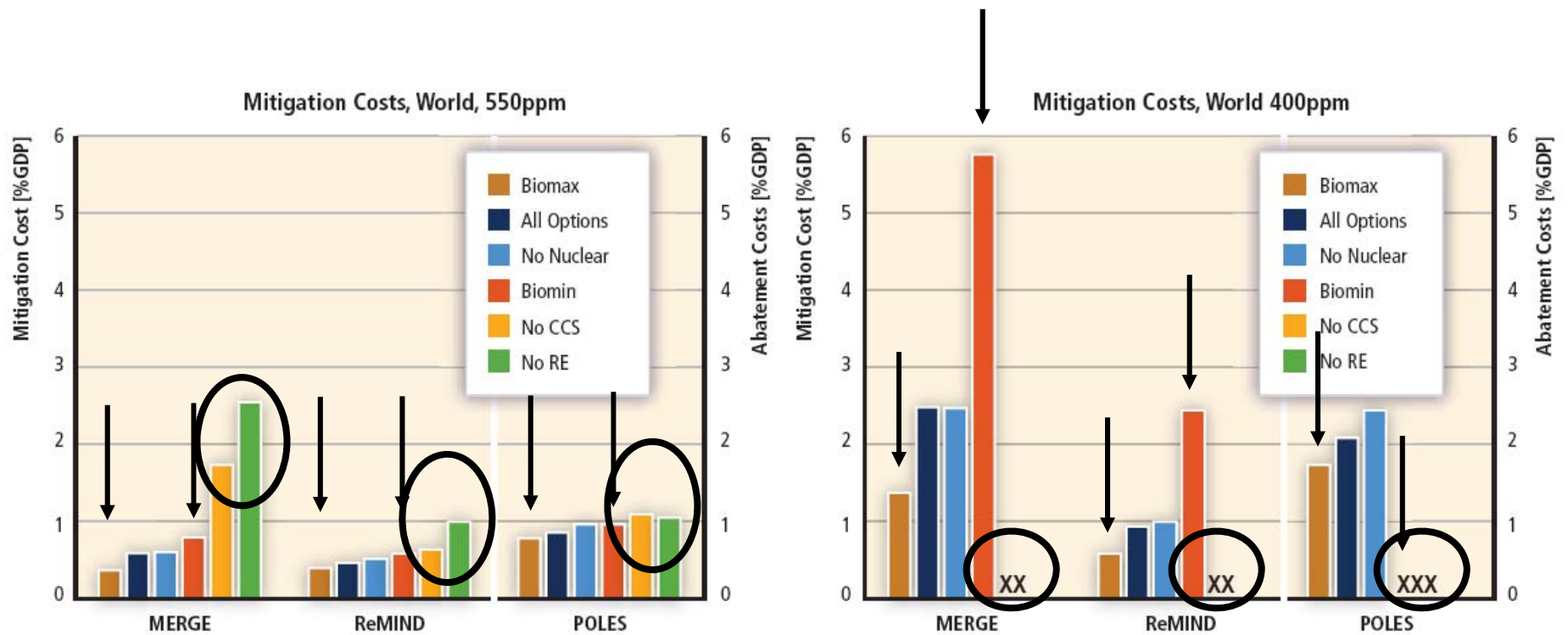
Das gegenwärtige globale Energiesystem ist durch die fossilen Energieträger dominiert



Anteile von Energieträgern am globalen Primärenergieangebot in 2008

SRREN, Edenhofer et al. (2011)

Technologien und Vermeidungskosten



Kosten hängen ab:

- Vom globalen Kohlenstoffbudget
- Von der Nutzung von Biomasse
- Von der Verfügbarkeit von Technologien, besonders RE und CCS

IPCC 2011,
Edenhofer et al. 2010

Übersicht

1. Das Klimaproblem in der globalen Perspektive
2. Politische Ökonomie internationaler Klimaverhandlungen
3. Klimapolitik nach Durban

Globale Klimapolitik – ein Soziales Dilemma



- Common Sense und Theorie: Die Aussicht auf internationale Kooperation beim Klimaschutz ist nicht ermutigend – Emissionsreduktion als globales öffentliches Gut
- Wenn der Nutzen von internationalen Umweltabkommen groß ist, sind sie schwer umzusetzen (Carraro & Siniscalco 1993, Barrett 1994)

Copenhagen Pledges – Politik mit dem Klingelbeutel

Zugesicherte Reduktionsziele bis 2020:

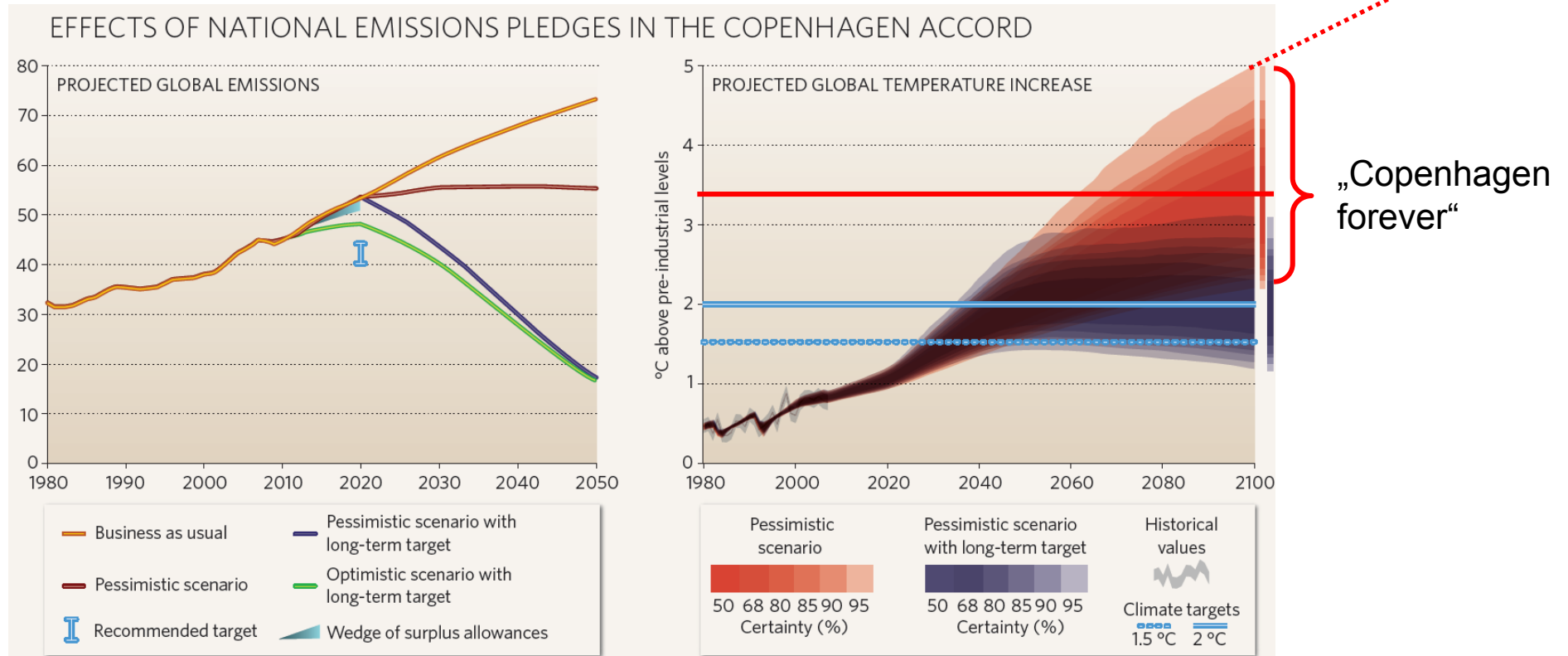
- Japan: 25% bzgl. 1990
- EU: 20-30% bzgl. 1990
- USA: 17% bzgl. 2005
- Kanada: 17% bzgl. 2005



- ➔ Erfüllung der Minimalziele bedeutet Anstieg der weltweiten Emissionen im Jahr 2020 von 10-20% im Vergleich zu heute
- ➔ Kopenhagen Implikation für 2050: Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des 2°C-Ziels hoch, 50% Chance für über 3°C

Rogelj et al. 2010, *Nature*

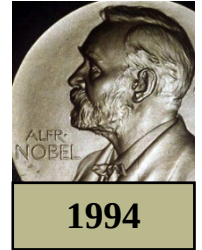
Copenhagen Pledges – nicht genug für 2°C



Rogelj et al. 2010, *Nature*

Ökonomische Ursachenforschung: Spieltheorie

- *Spieltheorie*:
Analyse von strategischem Verhalten in
Konfliktsituationen
 - Gleichgewichtslösungen nach John Nash:
Jeder verhält sich für sich selbst
bestmöglich – gegeben das Verhalten aller
anderen
- ⇒ Anreize im „Klimaspiel“ entsprechen
„Gefangenendilemma“



John F. Nash *1928,
Nobelpreis 1994

Ökonomische Ursachenforschung: Spieltheorie

- Dilemma: Anreize im „Klimaspiel“
 - „Alle beteiligen sich an Klimaschutz“ ist global optimal



Ökonomische Ursachenforschung: Spieltheorie

- Dilemma: Anreize im „Klimaspiel“
 - „Alle beteiligen sich an Klimaschutz“ ist global optimal



- Jeder einzelne lässt besser nur die anderen Klima-schützen



Ökonomische Ursachenforschung: Spieltheorie

- Dilemma: Anreize im „Klimaspiel“
 - „Alle beteiligen sich an Klimaschutz“ ist global optimal



- Jeder einzelne lässt besser nur die anderen Klima-schützen



- „Kein Klimaschutz“ ist der global schlechteste Zustand



Ökonomische Ursachenforschung: Spieltheorie

- Dilemma: Anreize im „Klimaspiel“

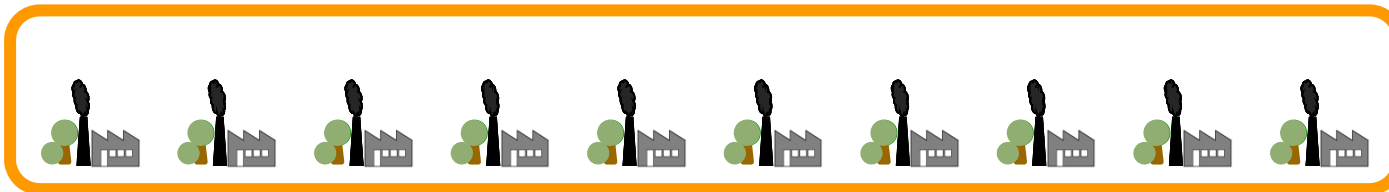
- „Alle beteiligen sich an Klimaschutz“ ist global optimal



- Jeder einzelne lässt besser nur die anderen Klima-schützen



- „Kein Klimaschutz“ ist der global schlechteste Zustand



**Nash
Gleich-
gewicht**

- Ist eine Transformation der Anreizstruktur denkbar?

Welche Faktoren bestimmen die Anreize?

	Nutzen	Kosten
National	Vermiedene heimische Klimaschäden –<i>objektive</i> Schätzungen von Schadenshöhe und -verteilung sind sehr unsicher –<i>subjektive Wahrnehmung und Bewertung</i> der Risiken sind daher ausschlaggebend –Anpassungsmaßnahmen beeinflussen auftretende Schäden	Heimische Emissionsreduktionen –Umstellung des Energiesystems –Opportunitätskosten REDD –Wettbewerbsnachteile –Positive Zusatzeffekte (saubere Luft, Schutz von Wäldern, Biodiversität, ...) –<i>First-mover</i> Vorteile auf internationalen Märkten für Niedrigemissionstechnologien (technologisches Lernen)
Global	Klimaschäden in anderen Ländern –altruistisch/ethische Motive –Wahrnehmung und Bewertung der Risiken wiederum ausschlaggebend	Kosten und Zugang zu Emissionsreduktionen in anderen Ländern –„Flexible Mechanismen“ des Kyoto-Protokolls (ETS, JI, CDM) –klimapolitische Instrumente

Wahrnehmung und Bewertung des Nutzen

- **Bewertung**

- Weitere Klärung der Risiken durch die Wissenschaft (z.B. IPCC AR5 und Folgeberichte) von großem Nutzen
- Verbleibende Unsicherheit ist Teil des Problems; 100% Klarheit ist keine Voraussetzung, um Entscheidungen zu treffen

- **Wahrnehmung**

- Kontroverse Debatte bietet Vorwand, zukünftige Schäden noch zu ignorieren – frühzeitiges Handeln könnte aber wichtig sein
- Ethik: Gerechtigkeit
 - Bewertung von Schäden in der Zukunft (intergenerationelle Gerechtigkeit, Debatte um Diskontierung)
 - Bewertung von Schäden in anderen Regionen + in der Zukunft, bspw. Afrika, Inselstaaten (intragenerationelle Gerechtigkeit)

Fazit der spieltheoretischen Analysen

- **Öffentliches-Gut-Spiel**
 - Große Anzahl von Spielern und
 - Kosten-Nutzen-Analyse des Spiels um die Atmosphäre
→ pessimistische Vorhersagen der Theorie
- **Verbinden mit anderen Themen**
 - Lösen des Trittbrettfahrer-Problems durch Transformation des Spiels und Schaffung anreizkompatibler Strukturen

Was hat Durban gebracht?

Was könnten die künftigen Verhandlungen bringen?

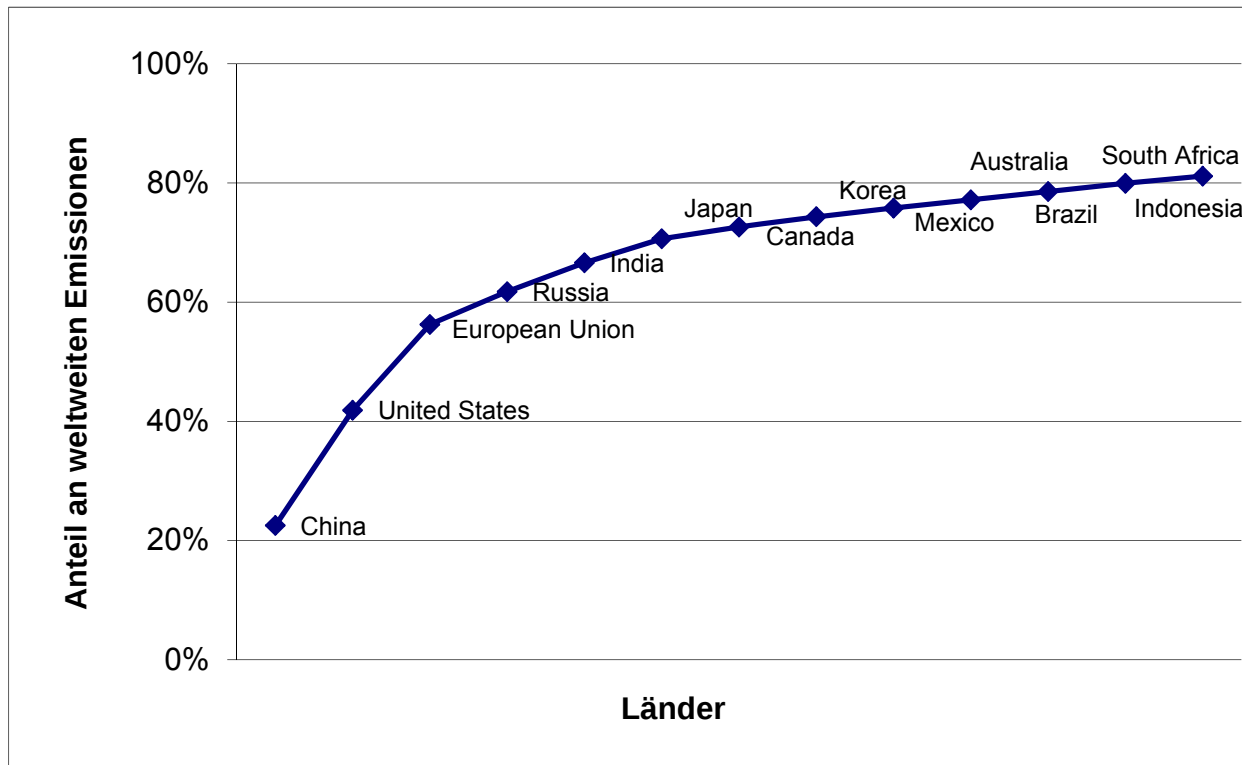


Übersicht

1. Das Klimaproblem in der globalen Perspektive
2. Politische Ökonomie internationaler Klimaverhandlungen
3. Klimapolitik nach Durban
 - I. Weniger Spieler: ‚Major Economies‘ Ansatz
 - II. Mehr Themen: ‚Issue-Linking‘
 - III. Strategien ohne Emissionsvermeidung

I. Weniger Spieler: ‚Major Economies‘ Ansatz

Kumulierte Emissionen der Länder des *Major Economies Forum on Energy and Climate* (MEF). [Jahr 2008. Nur CO₂, ohne Landnutzung]



- Verringerung der Verhandlungskomplexität
- ... aber zum Preis der Kosten-Effektivität

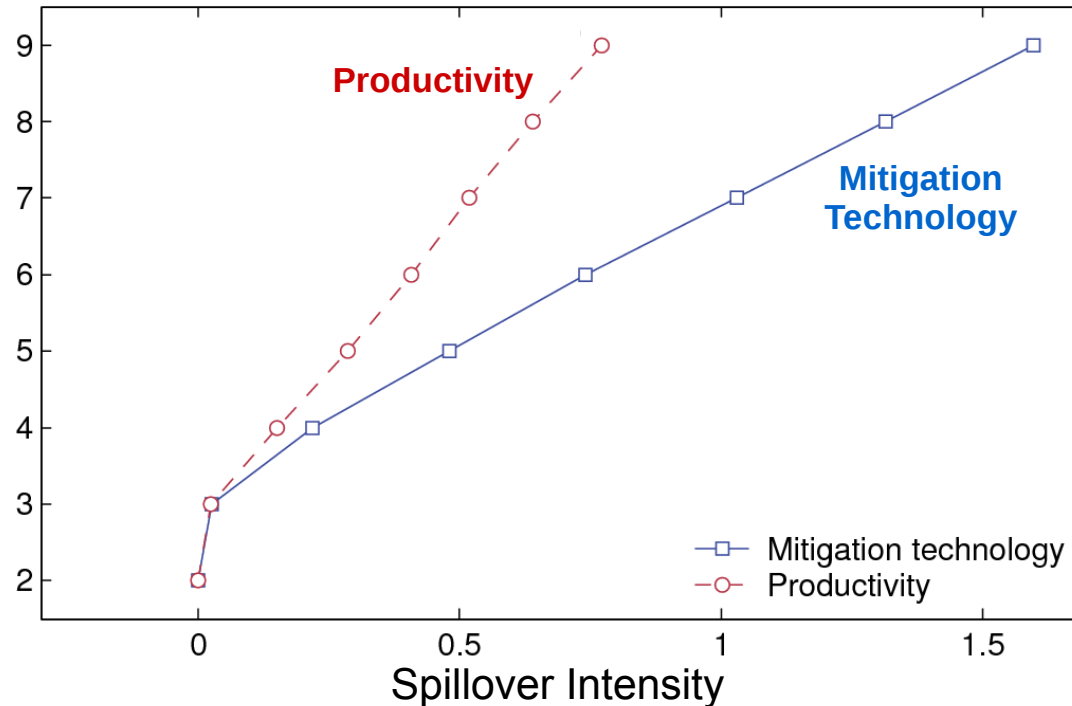
II. Mehr Themen: ‚Issue-Linking‘

Idee: Finde Mechanismen, um Kosten-Nutzen Verhältnis von Klimaschutz (aus Länderperspektive) zu verbessern

- Klima-Kooperation mit F&E Kooperation verknüpfen
- Schaffung und Verknüpfung von Emissionshandelsmärkten
- Handelssanktionen gegen Klimaschutz-Boykottierer

Klima-Kooperation mit F&E Kooperation verknüpfen

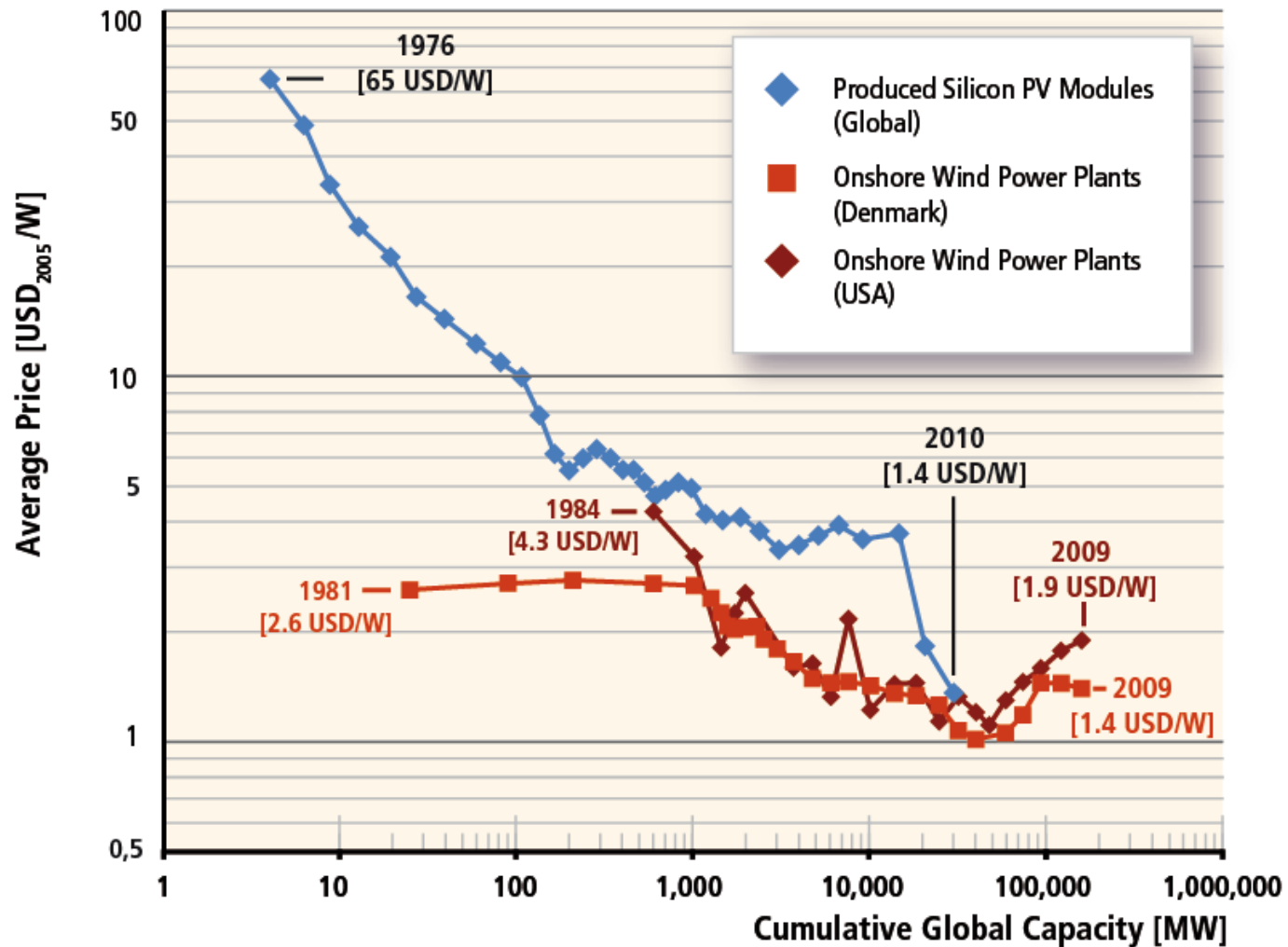
Coalition Size



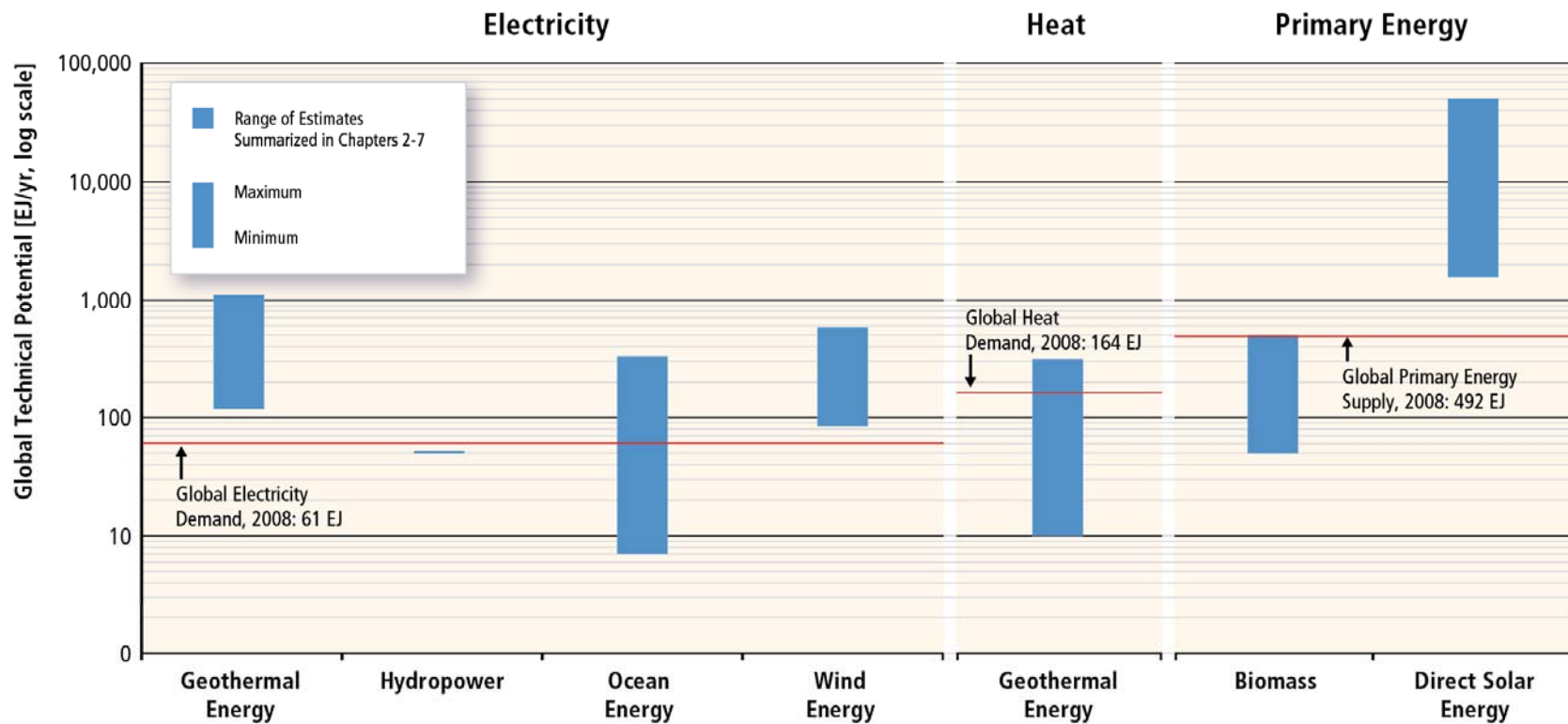
- Verknüpfung von Abkommen über Emissionsreduktionen mit Abkommen über Forschung zu
 - Vermeidungstechnologien
 - Arbeitsproduktivität
- Volle Kooperation wird erreicht

Lessmann und Edenhofer 2011

Technologieentwicklung als potentieller „Game Changer“?



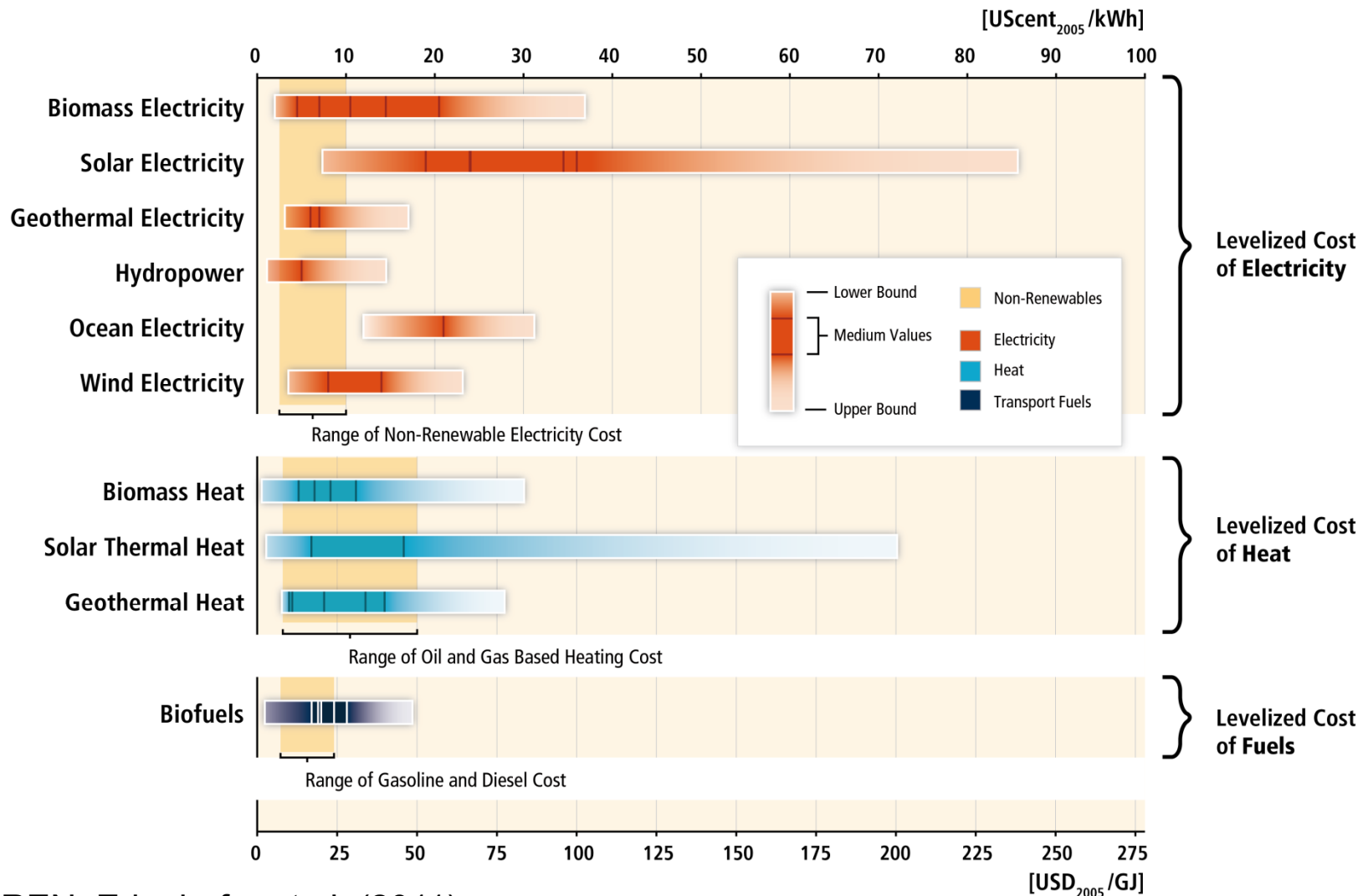
Das technische Potenzial der Erneuerbaren Energien



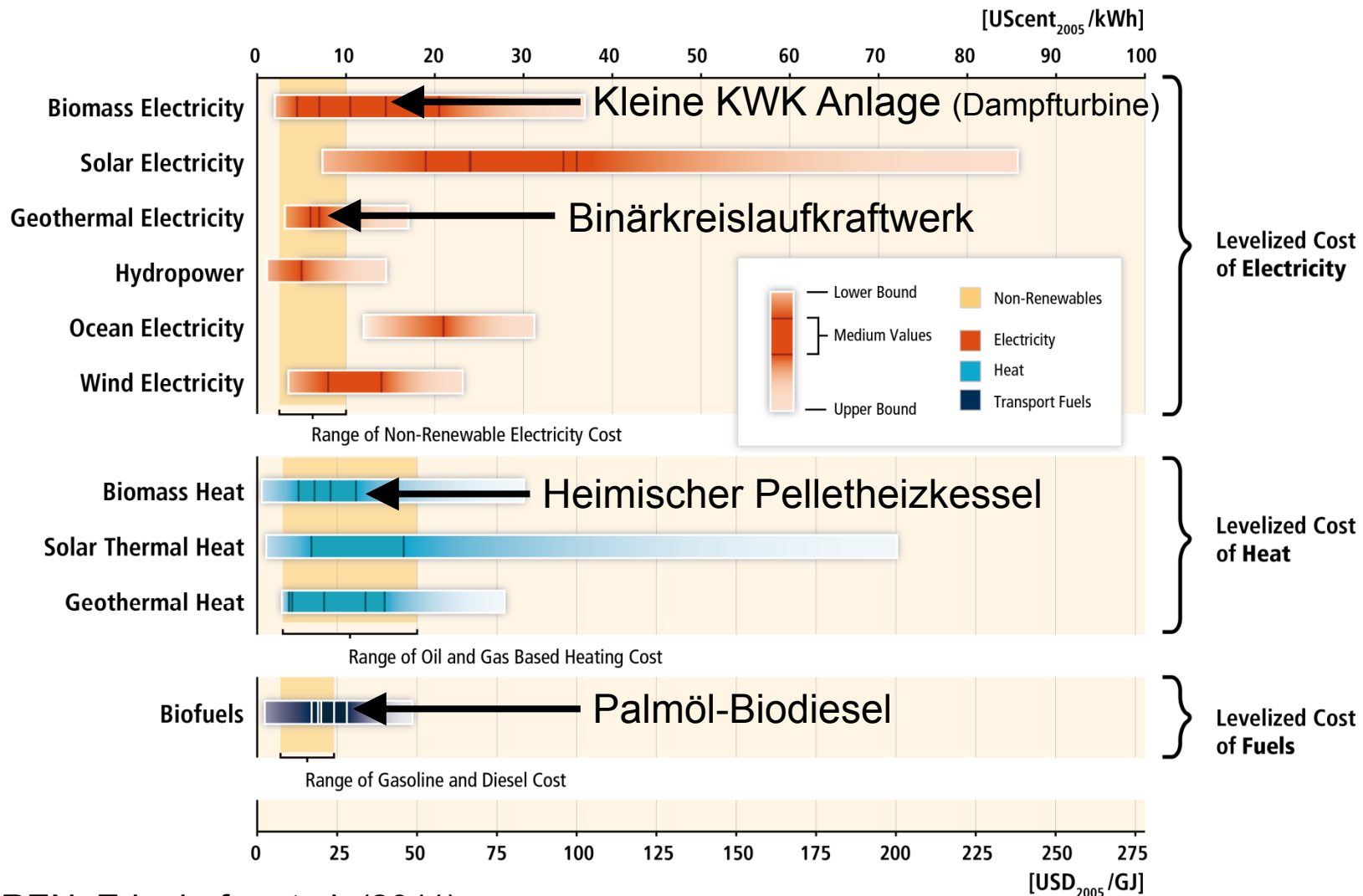
Range of Estimates of Global Technical Potentials

Max (in EJ/yr)	1109	52	331	580	312	500	49837
Min (in EJ/yr)	118	50	7	85	10	50	1575

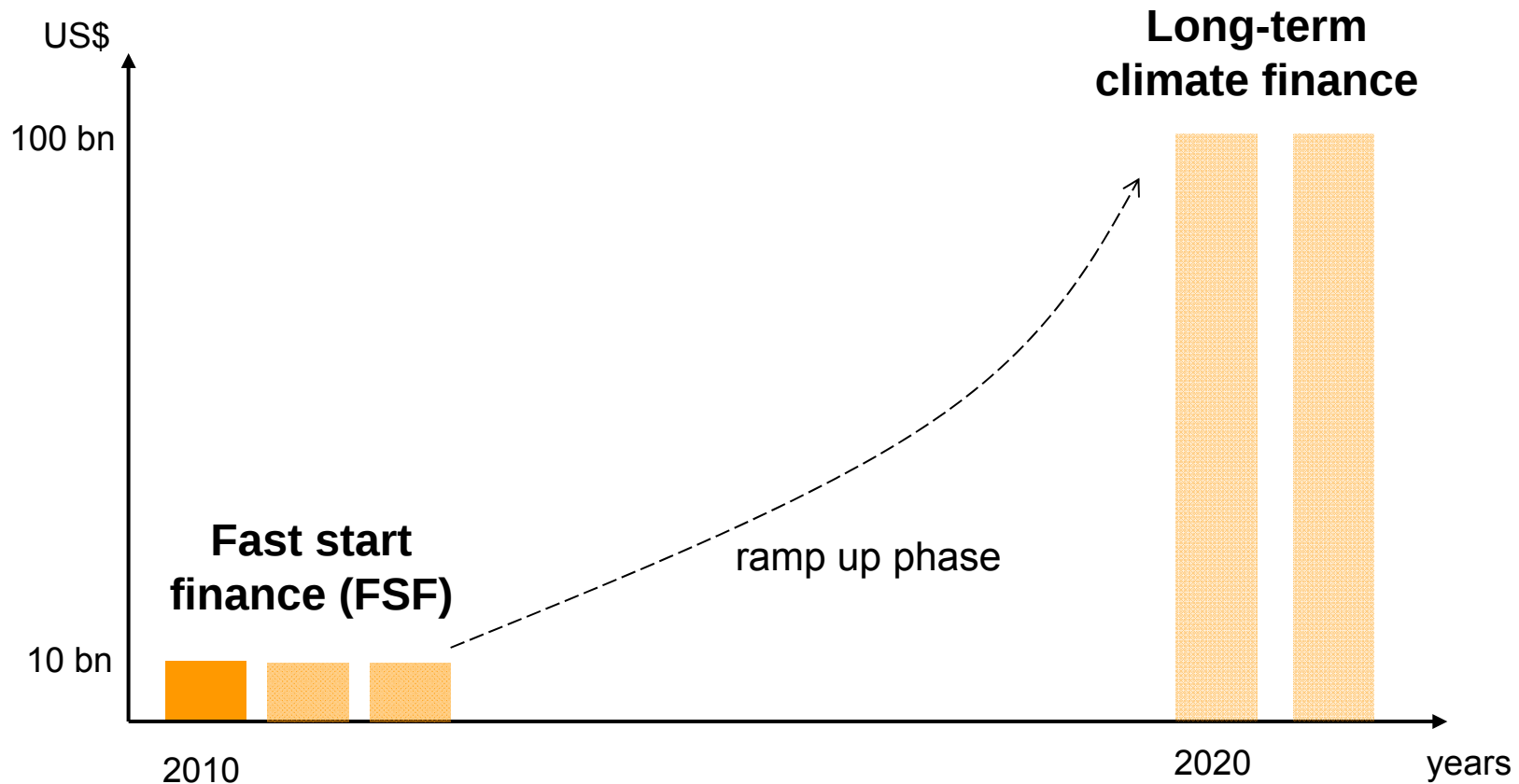
Die Kosten der Erneuerbaren sind meist noch höher als die der Nicht-Erneuerbaren, aber...



...manche EE-Technologien sind bereits wettbewerbsfähig



Anderer Schauplatz: Green Climate Fund



↑
Aktueller Stand: Für 2010 haben
Industrieländer US\$ 12 Milliarden
ausgewiesen (Quelle: WRI 2011)

Anderer Schauplatz: Green Climate Fund

Funding

- Versteigerung v. Emissionsrechten
- Abgaben aus Flug- und Schiffsverkehr
- Investitionen des Privatsektors

Governance

- Institutionelle Einbettung bisher ungewiss
- UNFCCC vs. Weltbank im Gespräch
- „Access“ und „Ownership“: Wer entscheidet über die Vergabe der Mittel?

Verwendung

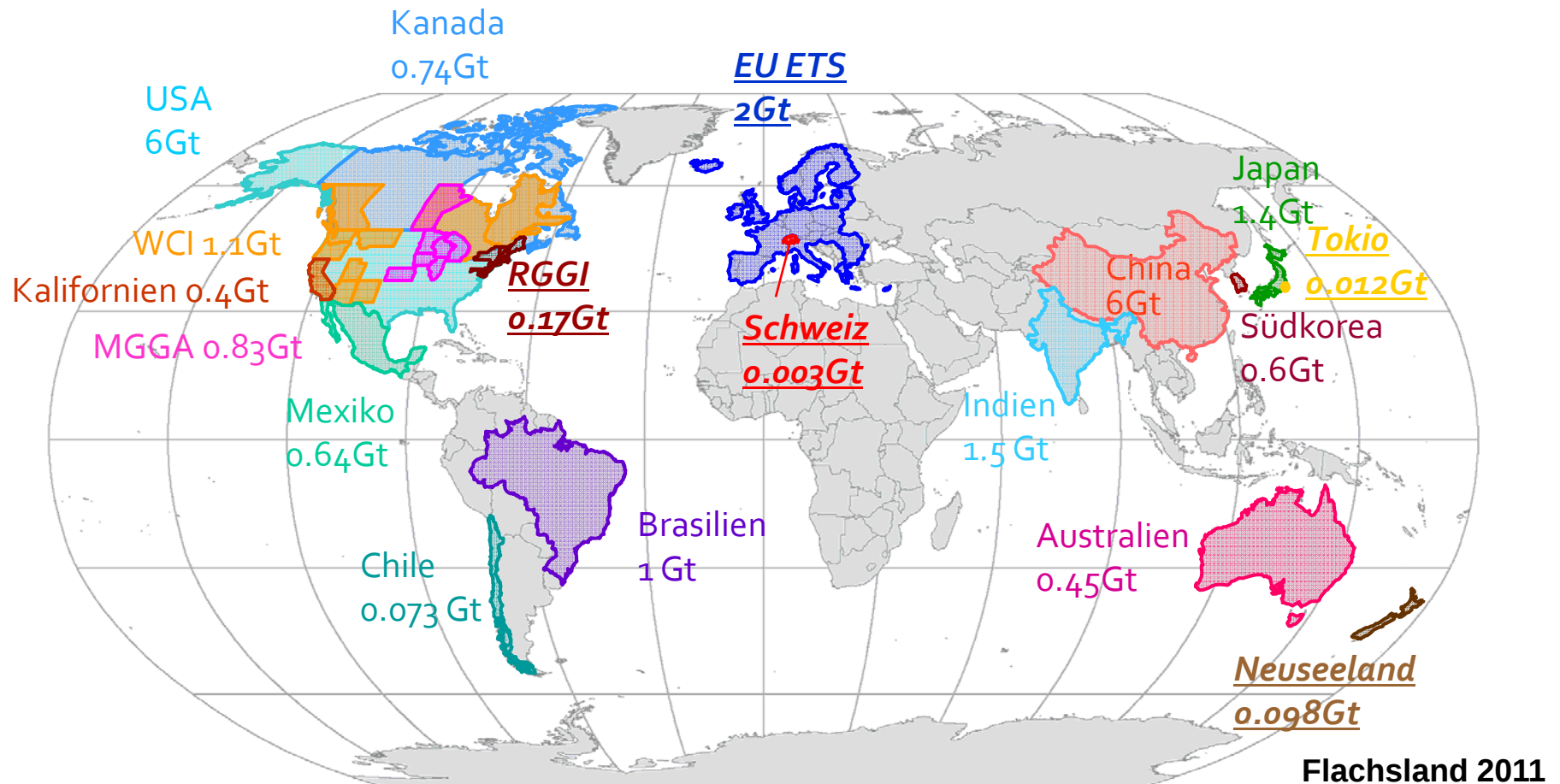
- Transformation des Energiesystems (z.B. NAMAs)
- Vermeidung von Entwaldung (REDD+)
- Technologietransfer
- Anpassung

?

Noch ungewiss!

?

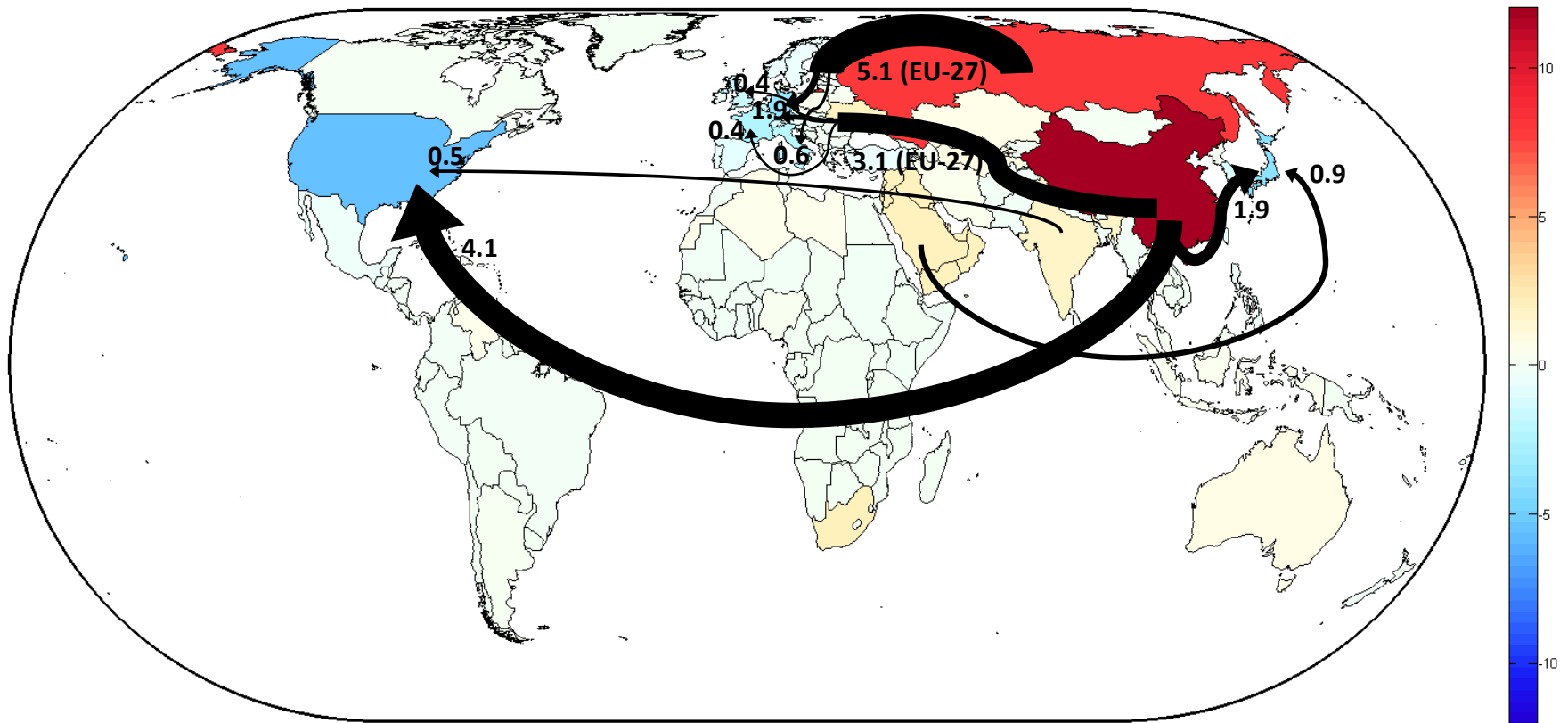
Schaffung und Verknüpfung von Emissionshandelsmärkten



⇒ Senkung der Klimaschutzkosten durch Zugang zu kostengünstigen Vermeidungsoptionen

Rechtfertigung von Handelssanktionen?

CO₂-Handelsbilanzen verschiedener Weltregionen 1990-2008



Blau: CO₂-Importeur
Rot: CO₂-Exporteur

Peters, Minx, Weber und
Edenhofer (2011)

III. Strategien ohne Emissionsvermeidung

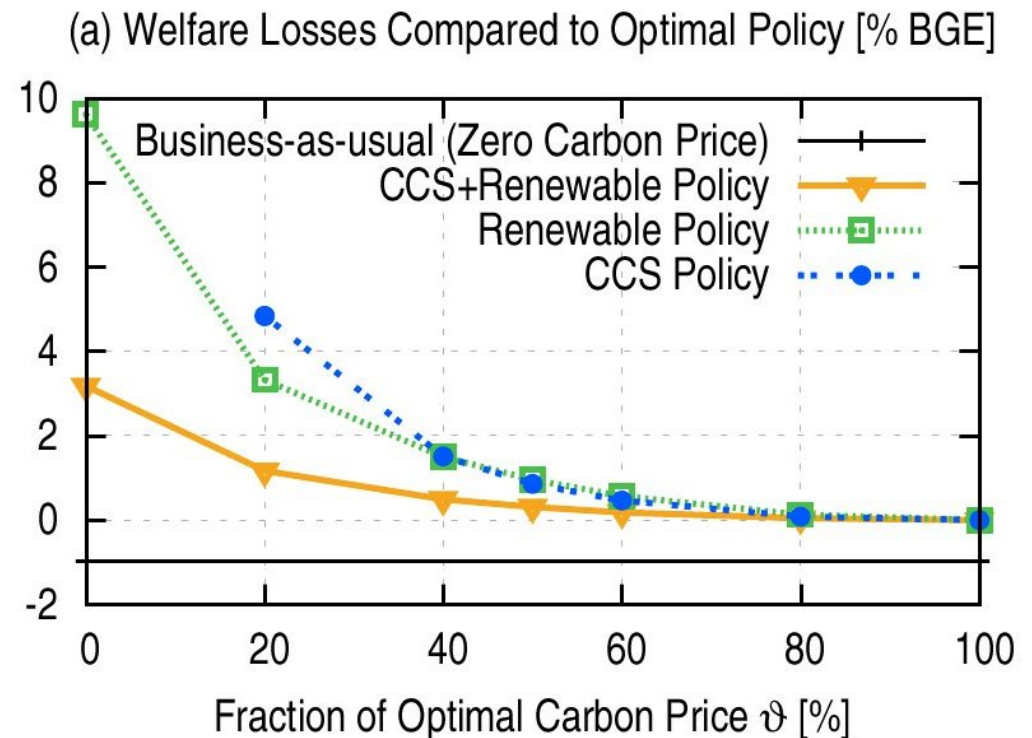
4 Optionen:

- Nur Technologiepolitik (Förderung der Erneuerbaren)
- Geo-engineering
- Anpassung
- Subventionsabbau bei fossiler Energie

Kann Technologiepolitik den CO₂-Preis ersetzen?

Für ein gegebenes Klima-Ziel:

- Kosten der Vermeidung steigen mit zunehmendem Anteil, der durch Technologiepolitik erbracht werden muss
- Aber:
Ein um 50% zu geringer CO₂-Preis kann durch Technologiepolitik kompensiert werden



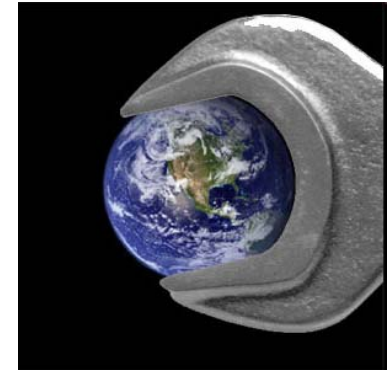
Kalkuhl et al. (in prep)

Lösung durch Geoengineering?

„The incredible economics of geoengineering

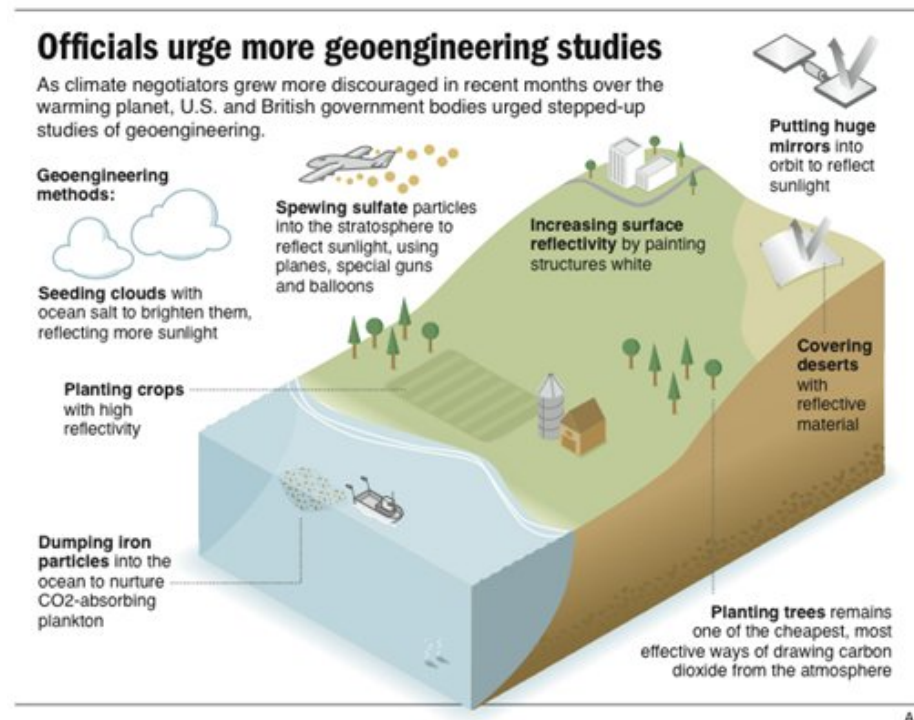
(Barrett 2008)

- Ziel der Politik: Risiken des Klimawandels reduzieren → Alle Optionen in Betracht ziehen?



- Beeinflussung des Klimas durch großskalige Experimente
- Hohe Risiken, ABER:
- Kosten-Nutzen-Kalkül: zeitnahe Absenkung der Durchschnittstemperatur zu geringen Kosten → **hohe Anreize**
- Schon ein **einzelnes Land**, oder eine minilaterale Koalition, könnte ein entsprechendes Projekt realisieren!

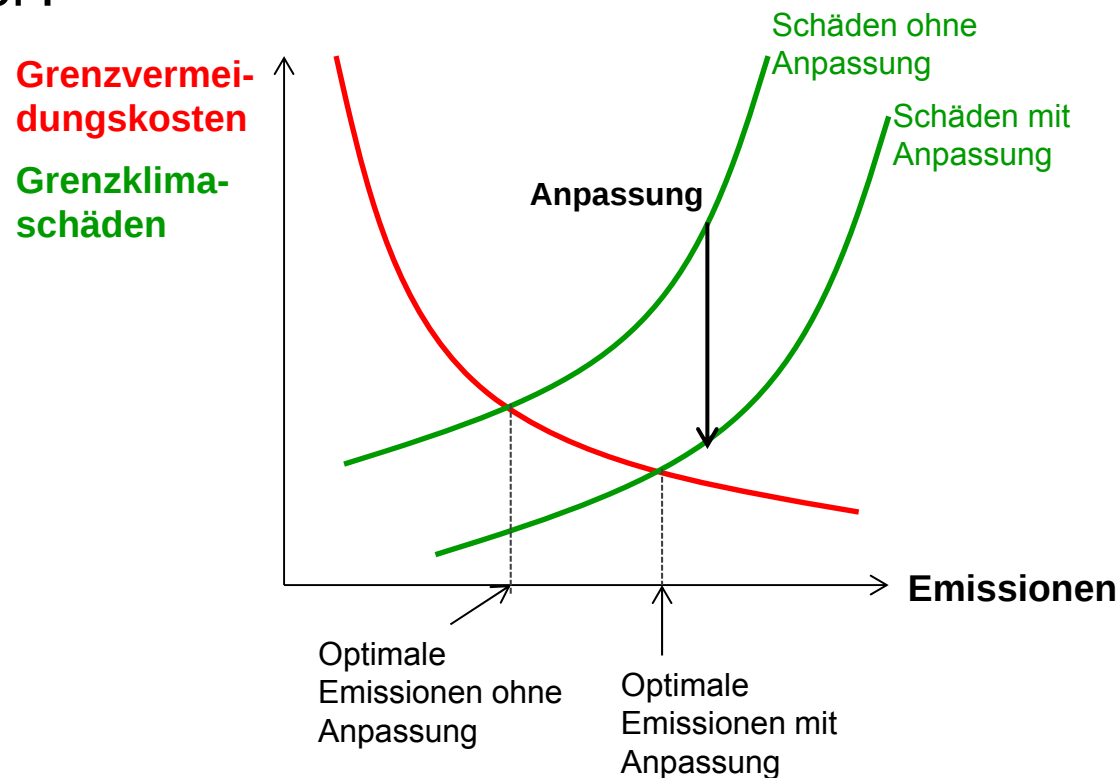
Lösung durch Geoengineering?



- Veränderung des Kooperationsspiels, ABER:
- Wenige Akteure üben starke Externalität auf gesamte Welt aus
 - Wer ist berechtigt, Projekte zu realisieren?
- ‚Gefährliches‘ Geoengineering stärkt individuellen Anreiz für Vermeidung (verhindern dass andere Länder diese Option nutzen)

Lösung durch Anpassung?

- Vermeidung: Öffentliches-Gut-Spiel → schlechte Aussichten
- Anpassung:
 - Schaffung privater oder lokal öffentlicher Güter
 - Zeitnah realisierbar mit unmittelbarem Nutzen
- strategische Position durch erhöhte Anpassungsmaßnahmen besser?



Lösung durch Anpassung?

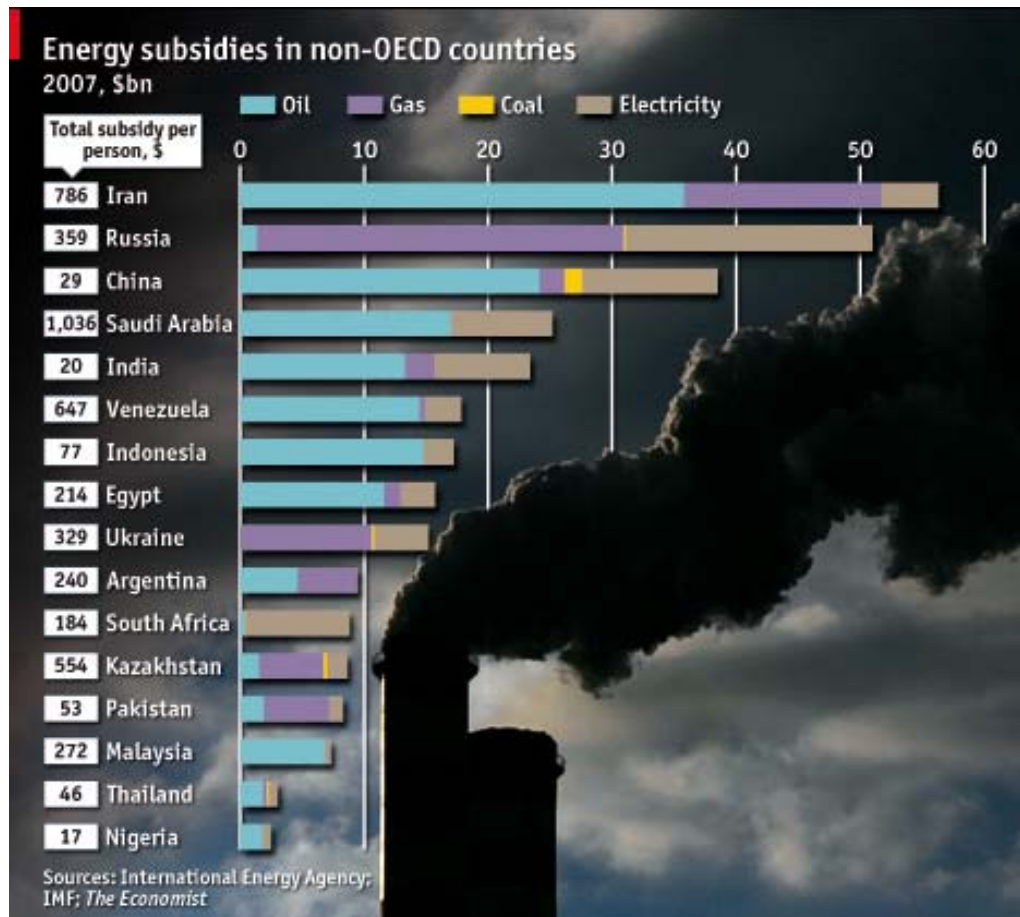
- Anpassung vorzuziehen? (Buchholz & Rübbelke 2011)
 - Klimawandel in anderen Ländern übt Externalität (z.B. über Migration, Kriege oder Wachstumsschwächen) auf eigenes Land aus → Internationale Kooperation notwendig
 - Anpassung nicht in allen Fällen möglich. Trägheit des Klimasystems verhindert späteres ‚Umsteuern‘
 - Moralisch vertretbare finanzielle Forderungen von Entwicklungsländern können explodieren

➔ Mix aus Vermeidung und Anpassung



Landwirtschaft
in der Negev-
Wüste

Subventionsabbau fossile Technologien: „No regret“

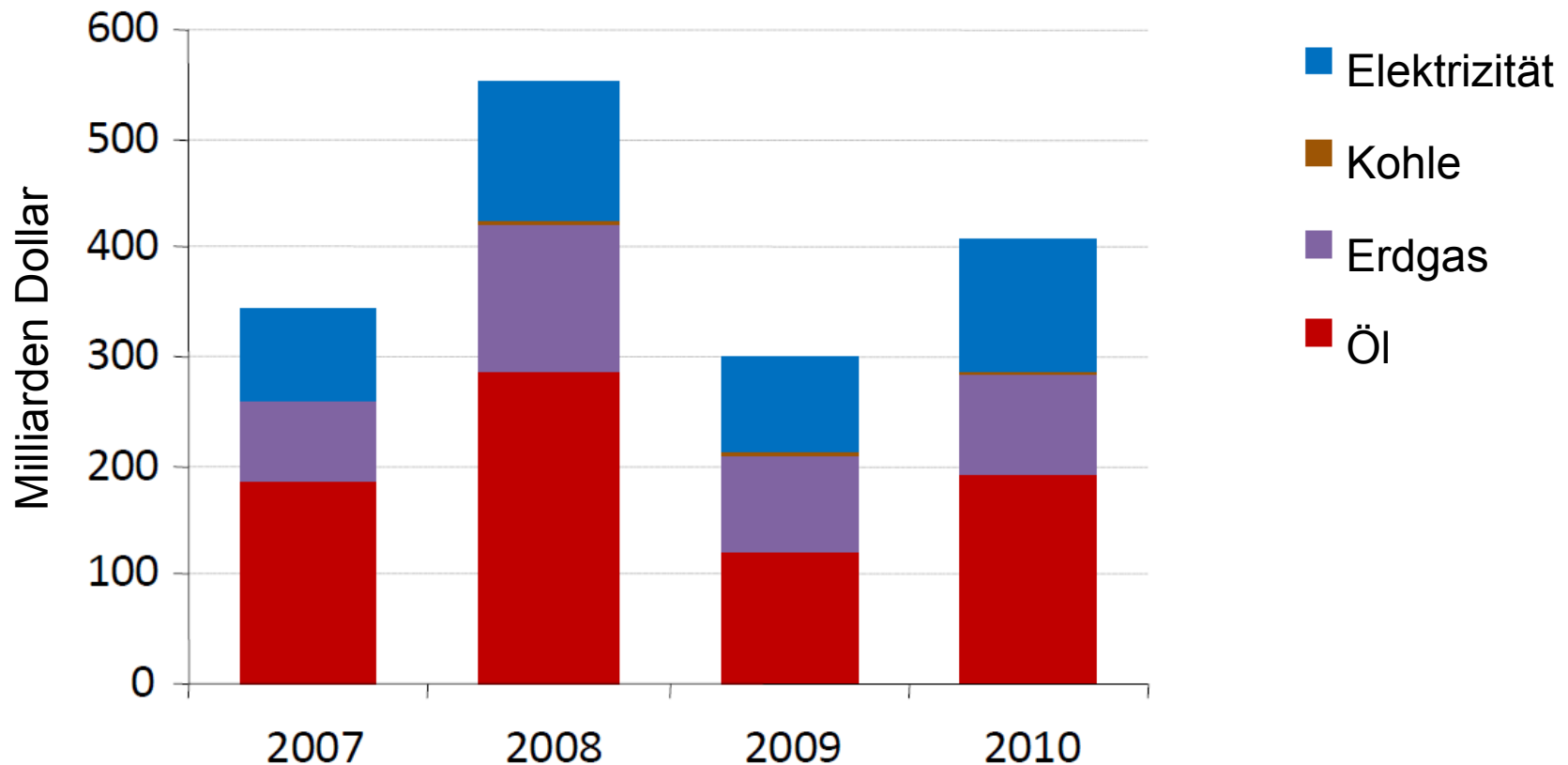


- Nicht-OECD Länder subventionieren Energie mit \$310 Milliarden pro Jahr, der größte Anteil davon für Benzin.
- Nutzen überwiegend für mittlere und hohe Einkommensschicht, da arme Landbevölkerung wenig fossile Energie konsumiert.
- Subventionen der reichen Länder etwa \$20 - \$30 Milliarden pro Jahr.
- IEA / OECD: Abschaffung der Subventionen würde zu einer Verringerung von 10% der globalen THG Emissionen bis 2050 führen.

(Quelle: IEA 2009)

Subventionsabbau fossile Technologien: „No regret“

Weltweite Subventionen für fossile Energie: 409 Milliarden im Jahr 2010, entspricht einem Anstieg um 35% gegenüber 2009.



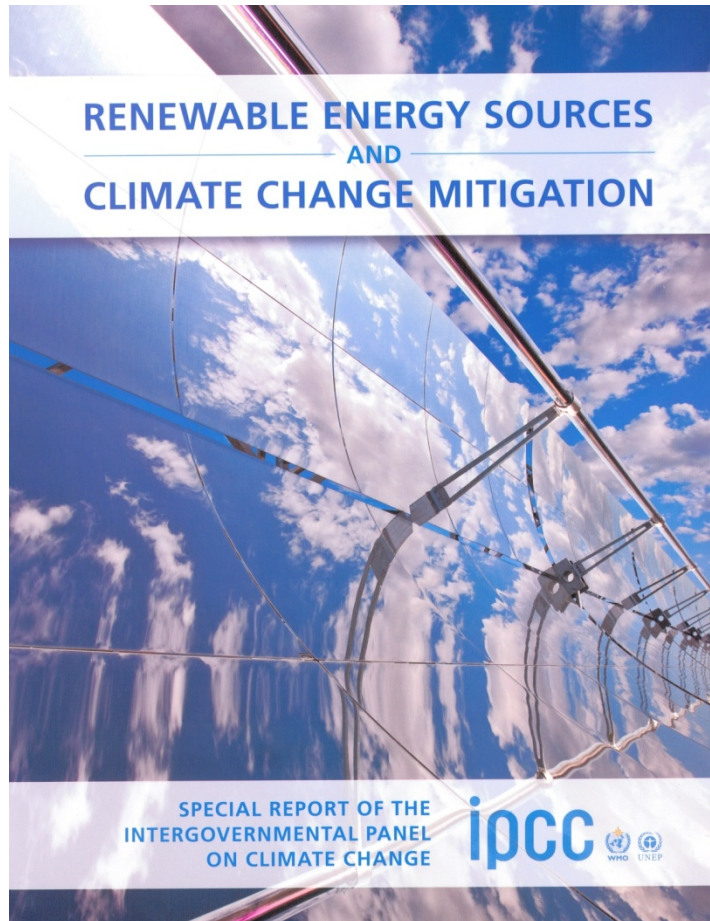
IEA World Energy Outlook 2011

Subventionsabbau fossile Technologien: „No regret“

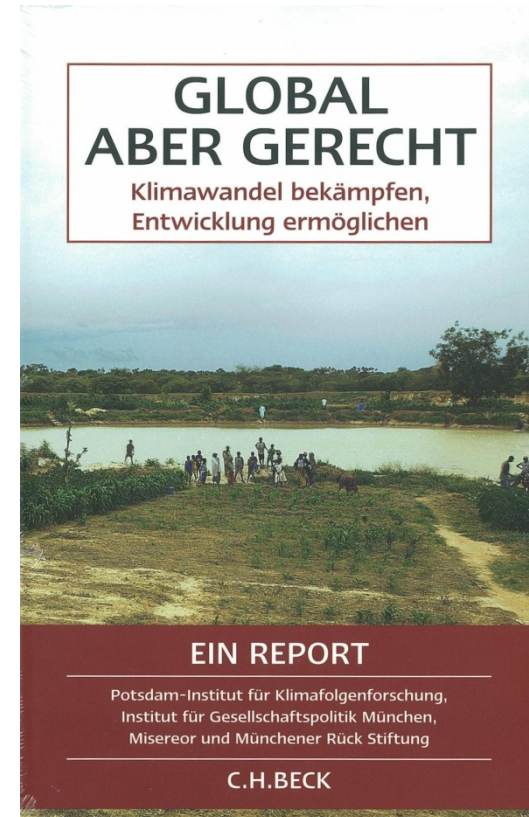
- Augenblickliche Subventionen für fossile Energie entsprechen einem **negativen Kohlenstoffpreis** von durchschnittlich 9US\$ pro Tonne CO₂ ! [Quelle: eigene Berechnung]
- Ohne weitere Reformen werden Subventionen für fossile Brennstoffe im Jahr 2020 660 Milliarden Dollar erreichen: 0,7% des weltweiten Bruttosozialproduktes
- Ausstieg aus Subventionen bis 2020:
 - Energienachfrage um 4,1% gesenkt
 - Reduzierung der Ölnachfrage um 3,7 Millionen Barrel/Tag
 - Senken der CO₂-Emissionen um 1,7 Gt
- Viele Länder planen oder setzen Reformen bereits um
 - Wichtigster Grund: Aktueller Druck auf öffentliche Finanzen

IEA World Energy Outlook 2011

Empfehlenswerte Literatur



<http://srren.ipcc-wg3.de/report>



<http://www.klima-und-gerechtigkeit.de/>

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**