

# Eckpunkte einer globalen Klima- und Energiepolitik

Oldenburg, 08. Februar 2011

**„Auf dass die Inseln untergehen...  
(Über)Leben nach der UN-Klimakonferenz in Mexiko“**

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer



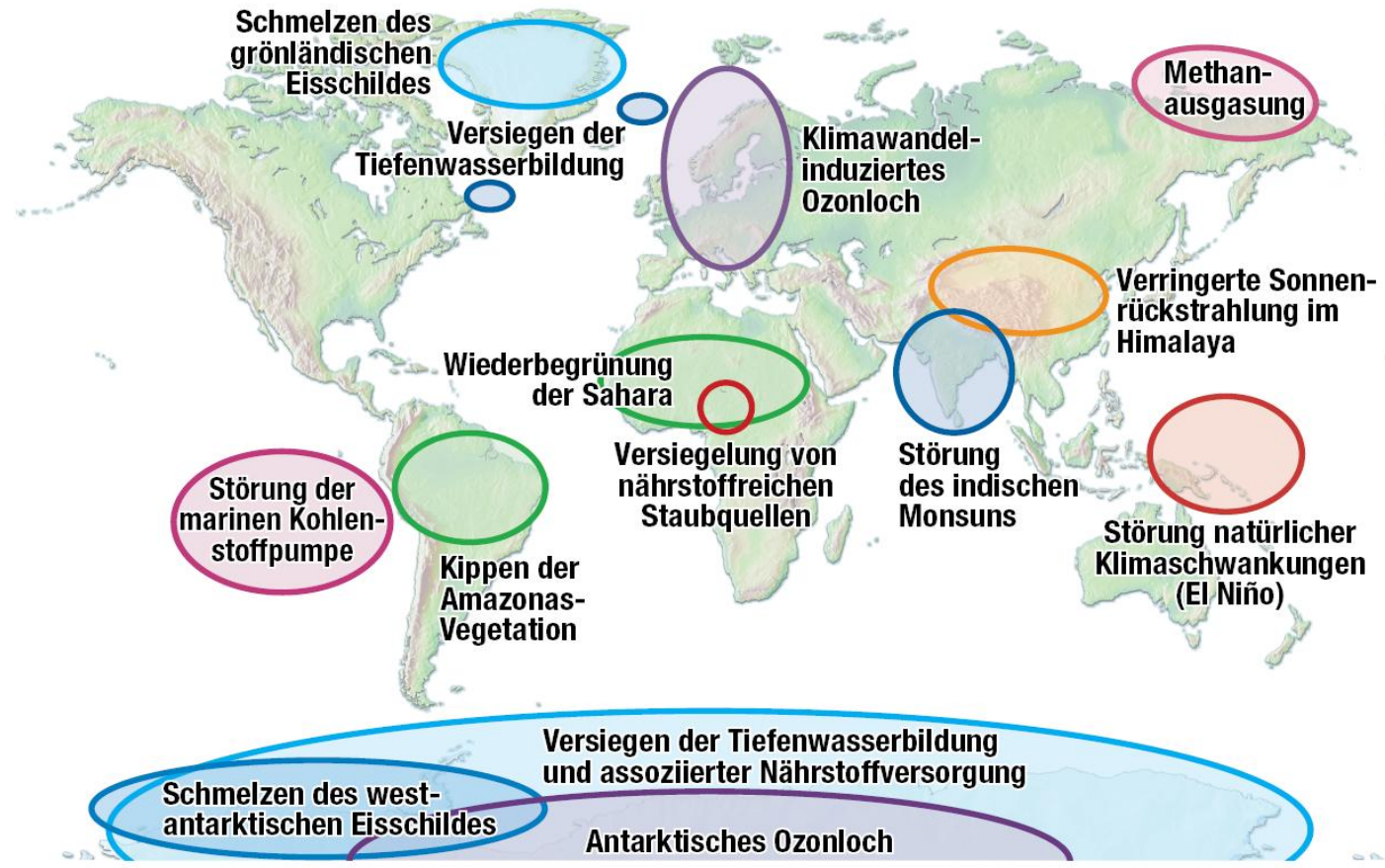
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



Working Group III  
Mitigation of Climate Change



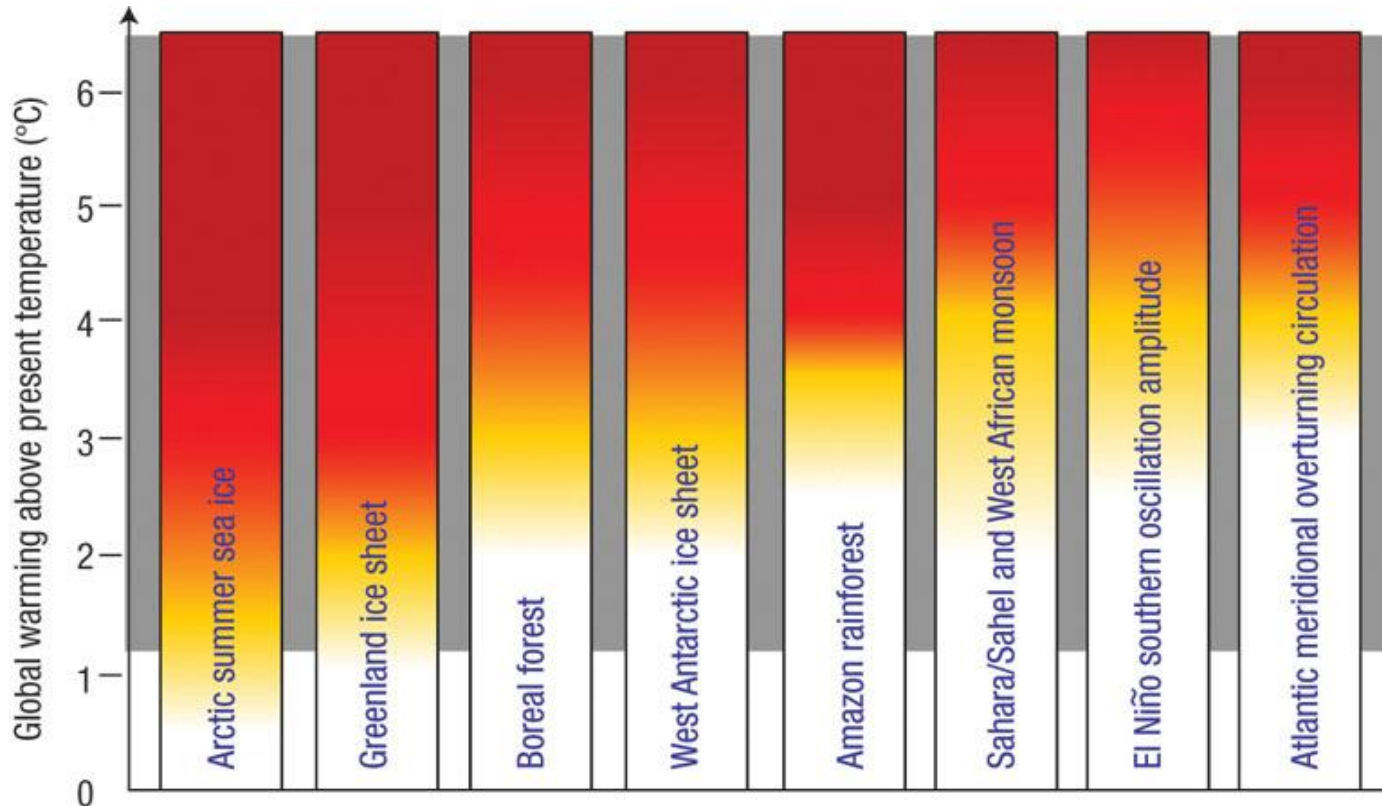
# Kippschalter im Erdsystem



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

Schellnhuber, 1996; Lenton et al., 2008

# Das Ampeldiagramm

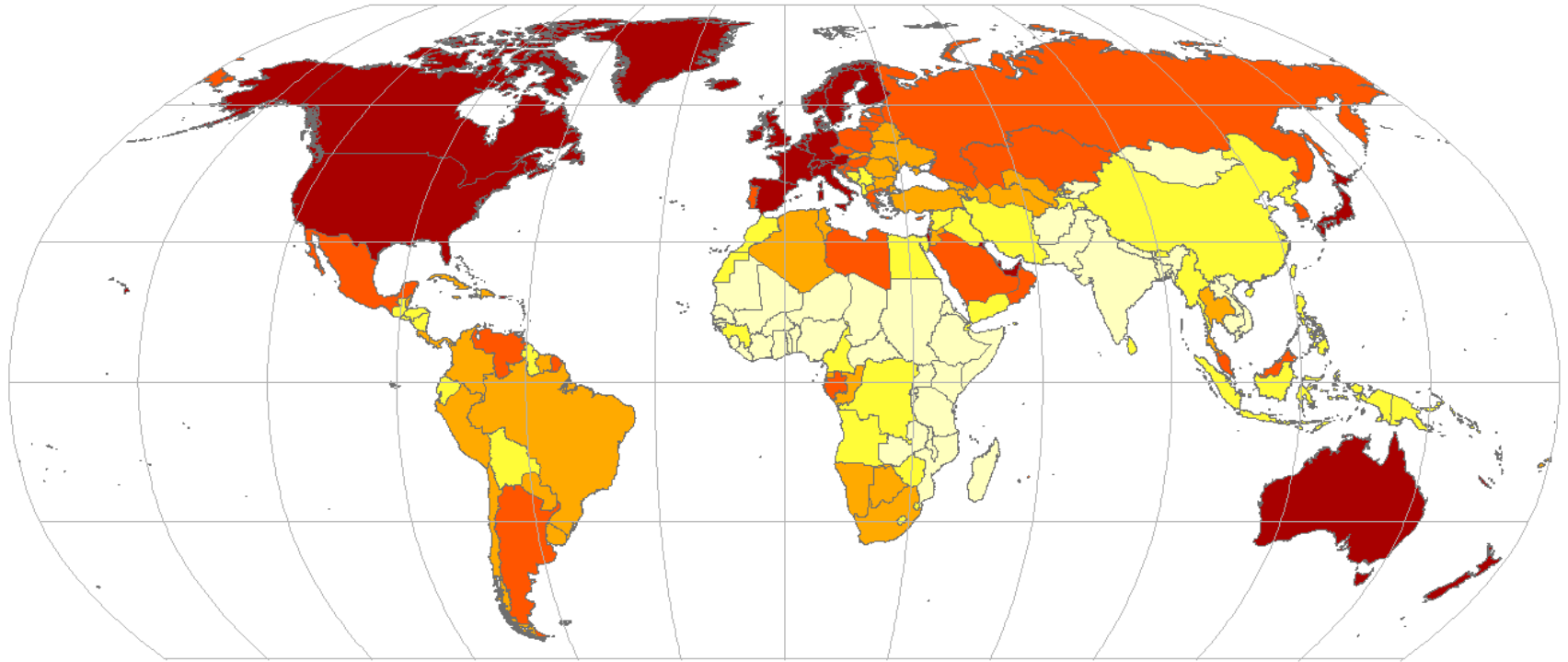


Prognose  
für 2100  
(IPCC 2007)

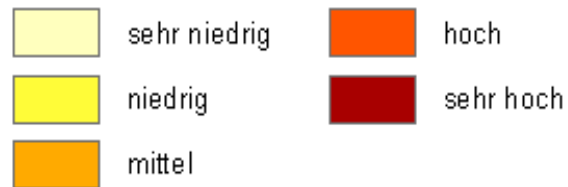
Potentielle politikrelevante Kippschalter, die durch die globale Erwärmung in diesem Jahrhundert ausgelöst werden könnten, wobei die Schattierung die unsicheren Schwellenwerte darstellt. Bei jedem Schwellenwert gibt der Übergang von weiß zu gelb die untere Grenze der Annäherung und der Übergang von gelb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

T. M. Lenton & H. J. Schellnhuber (Nature Reports Climate Change, 2007)

# Weltkarte des Vermögens

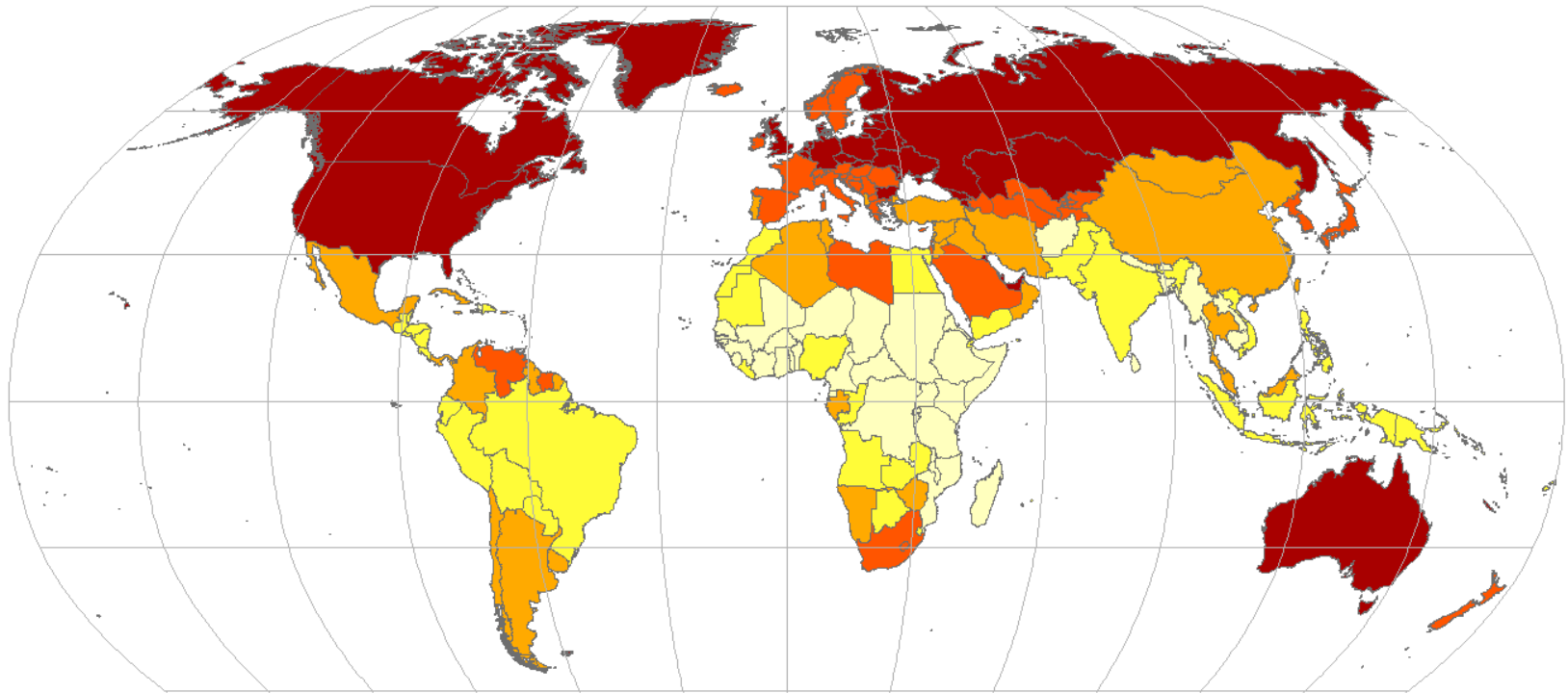


## Kapitalbestand pro Person

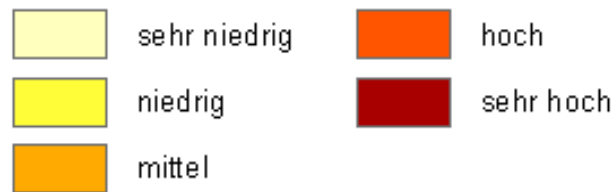


Füssel 2007

# Wer lagert wie viel Kohlenstoff in der Atmosphäre ab?

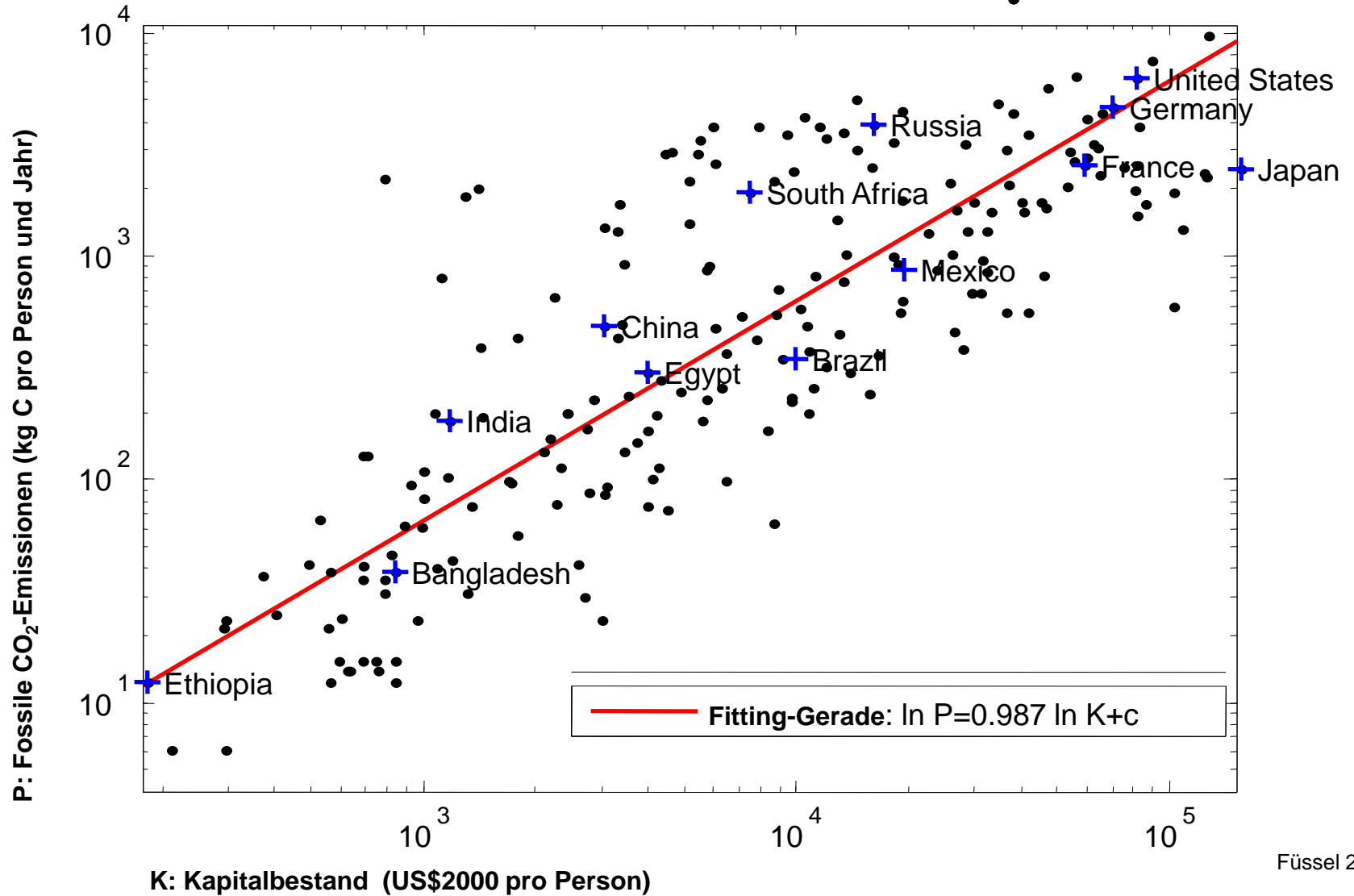


Fossile CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Person (1950-2003)



Füssel 2007

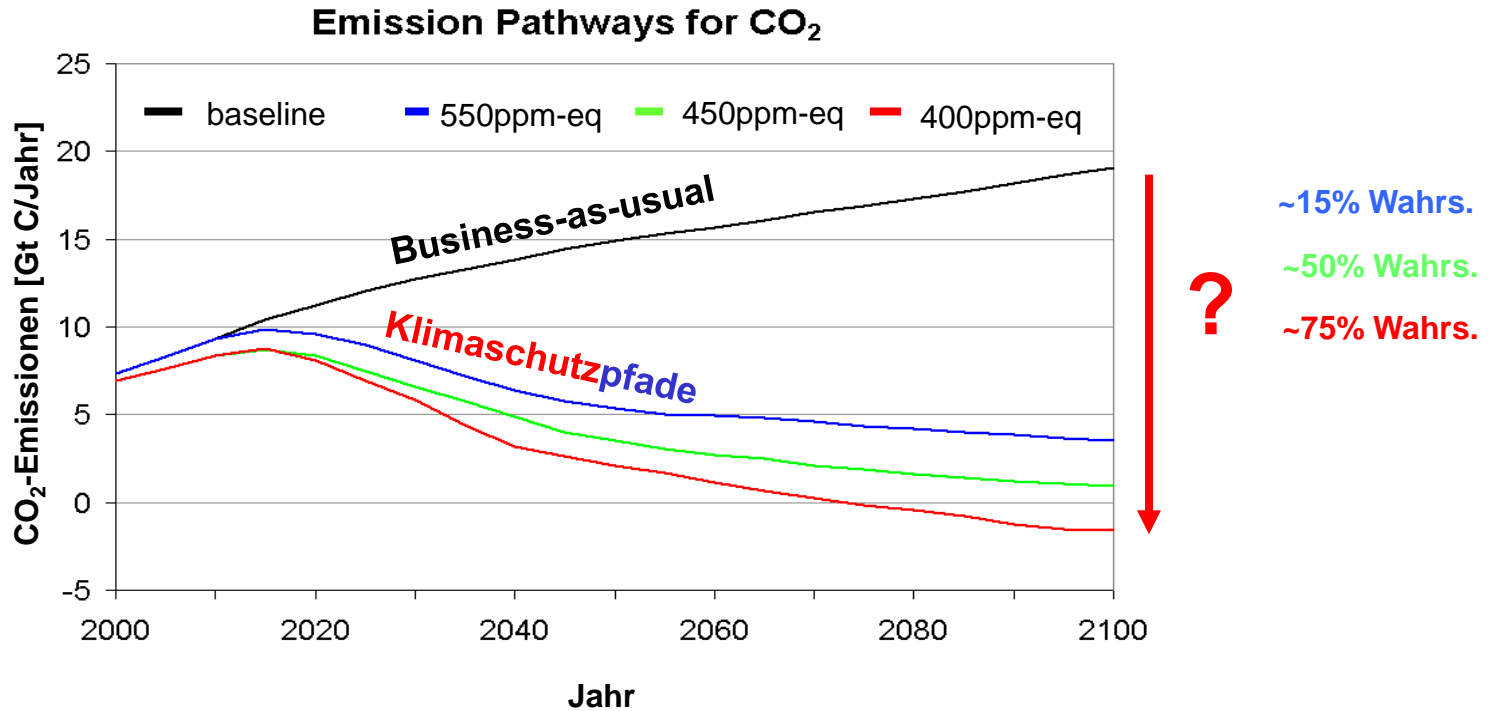
# Kohlenstoff und Vermögen



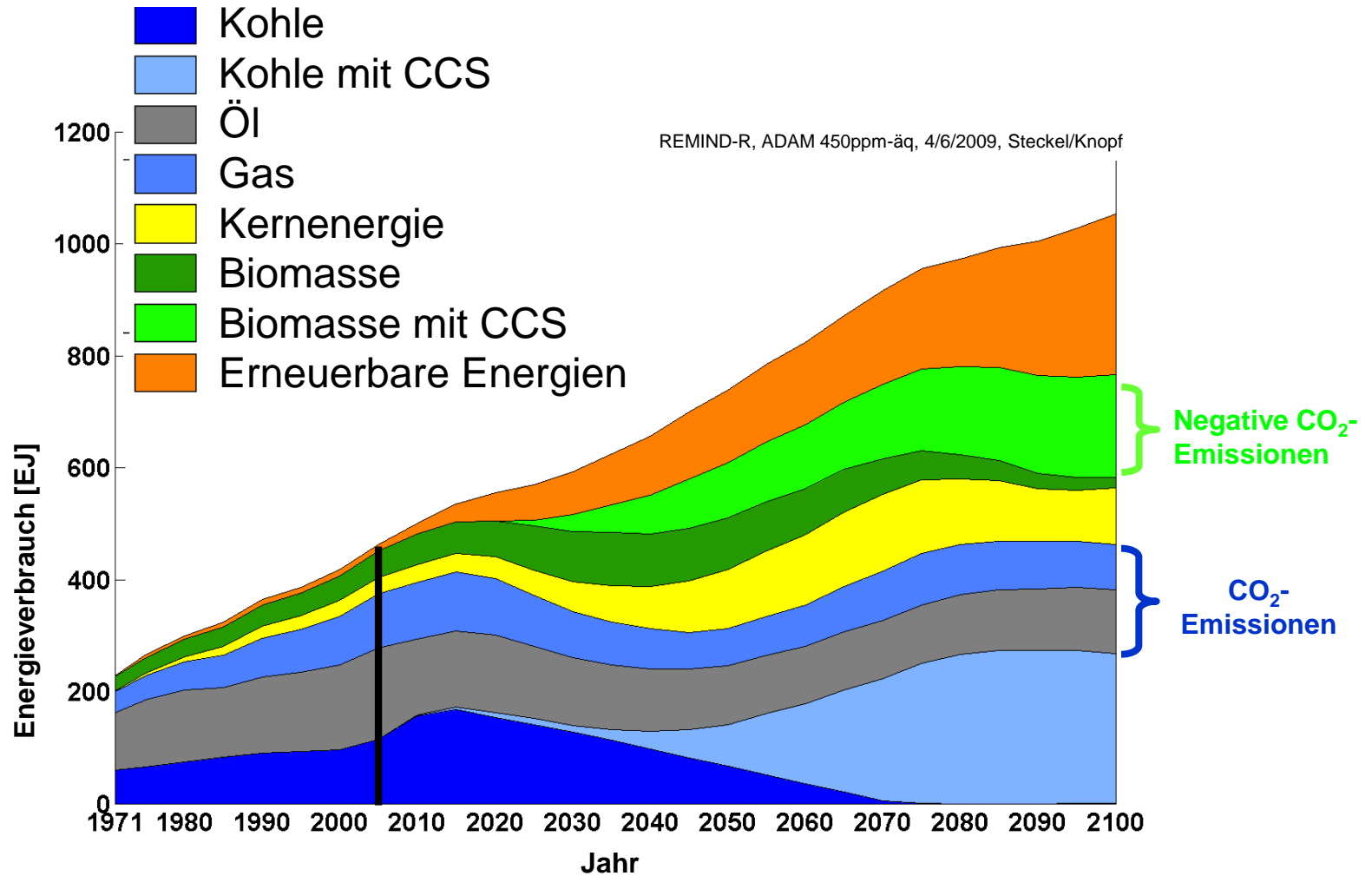
Füssel 2007

# Die historische Herausforderung

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



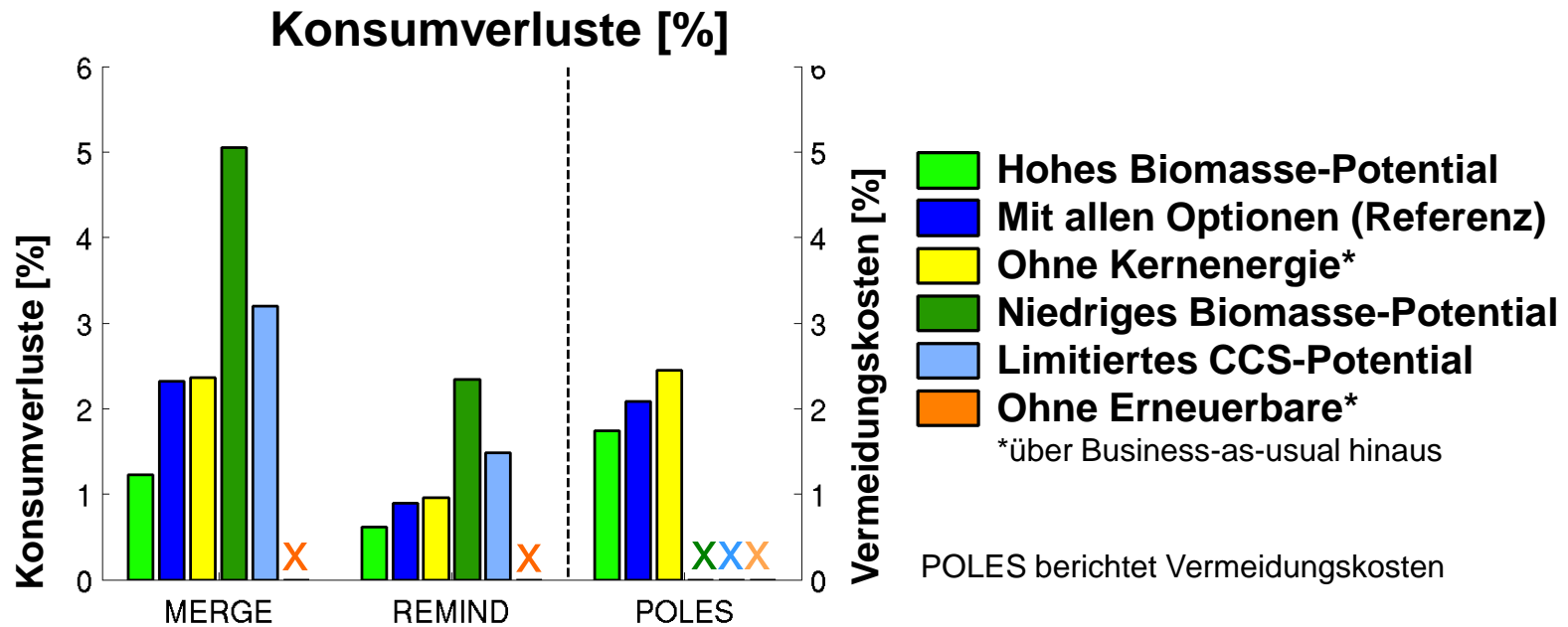
# Die Große Transformation



Basierend auf IEA-Daten (1971-2005) und REMIND-Ergebnissen für 450ppm-äq (ADAM); Grafik von Jan Steckel (PIK)



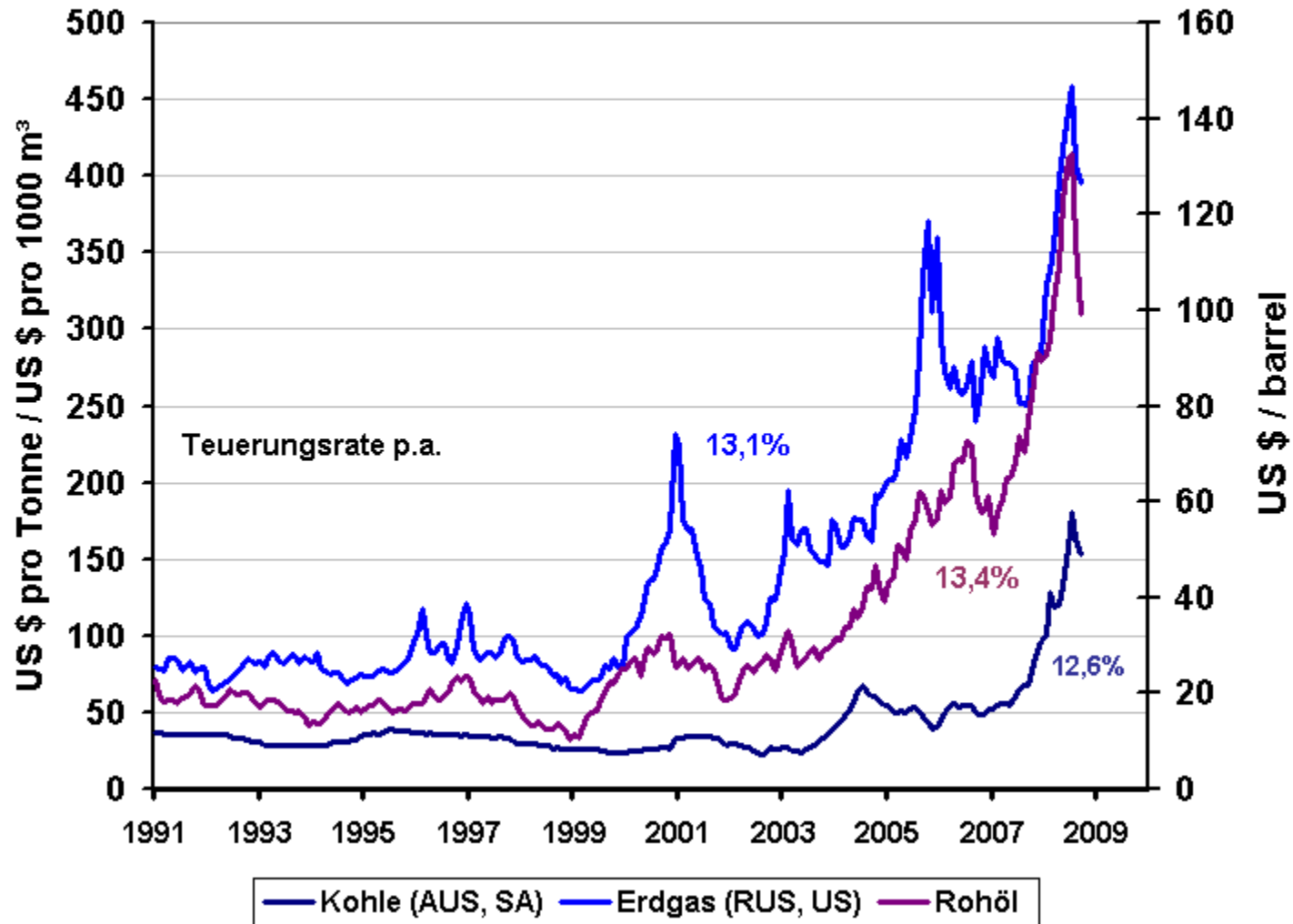
# Bedeutung der Biomasse in Niedrig-Stabilisierungs-Szenarien



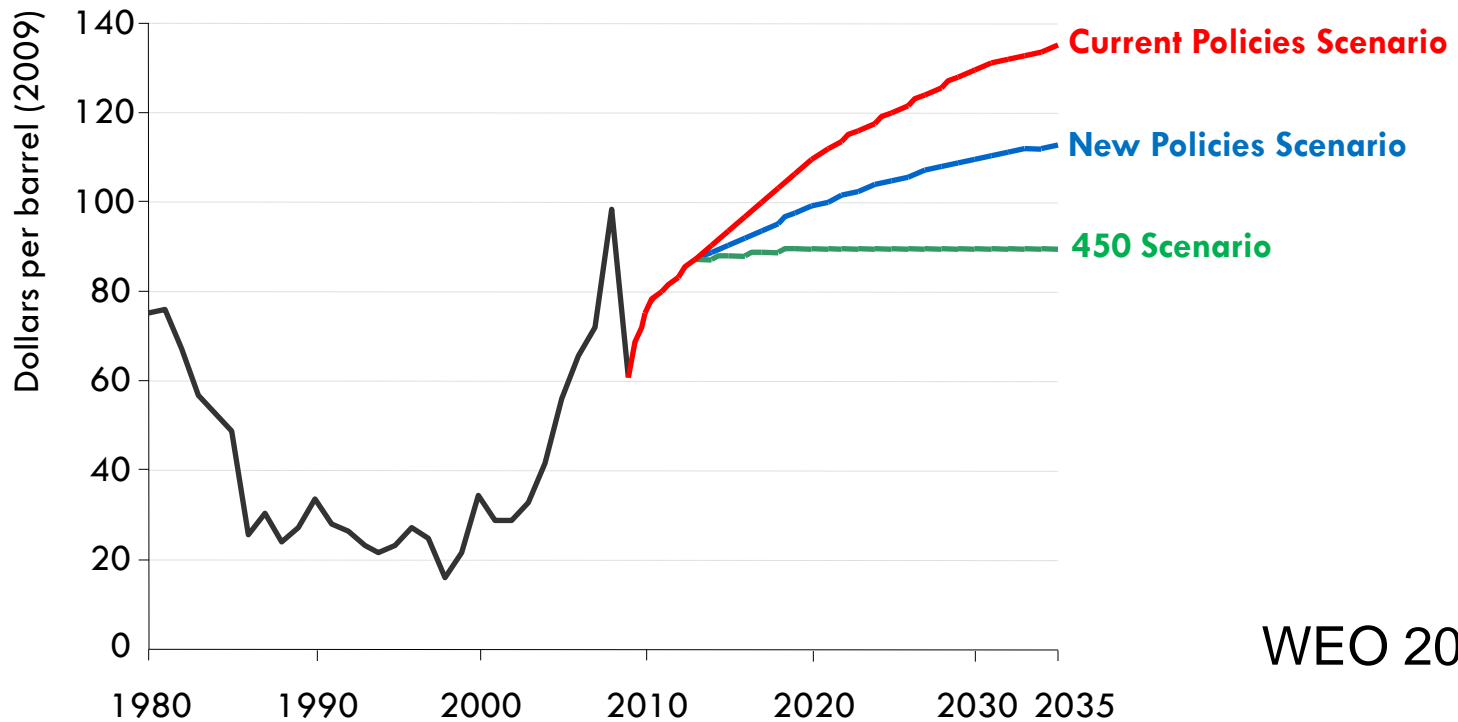
- Das 400ppm-Stabilisierungsziel ist ohne den Einsatz von CCS bzw. gesteigerten Ausbau der Erneuerbaren nicht zu erreichen
- Die Potentiale von Biomasse und CCS bestimmen die Vermeidungskosten

Knopf, Edenhofer et al. (2009)

# Weltmarktpreise fossiler Energieträger 1991 - 2008

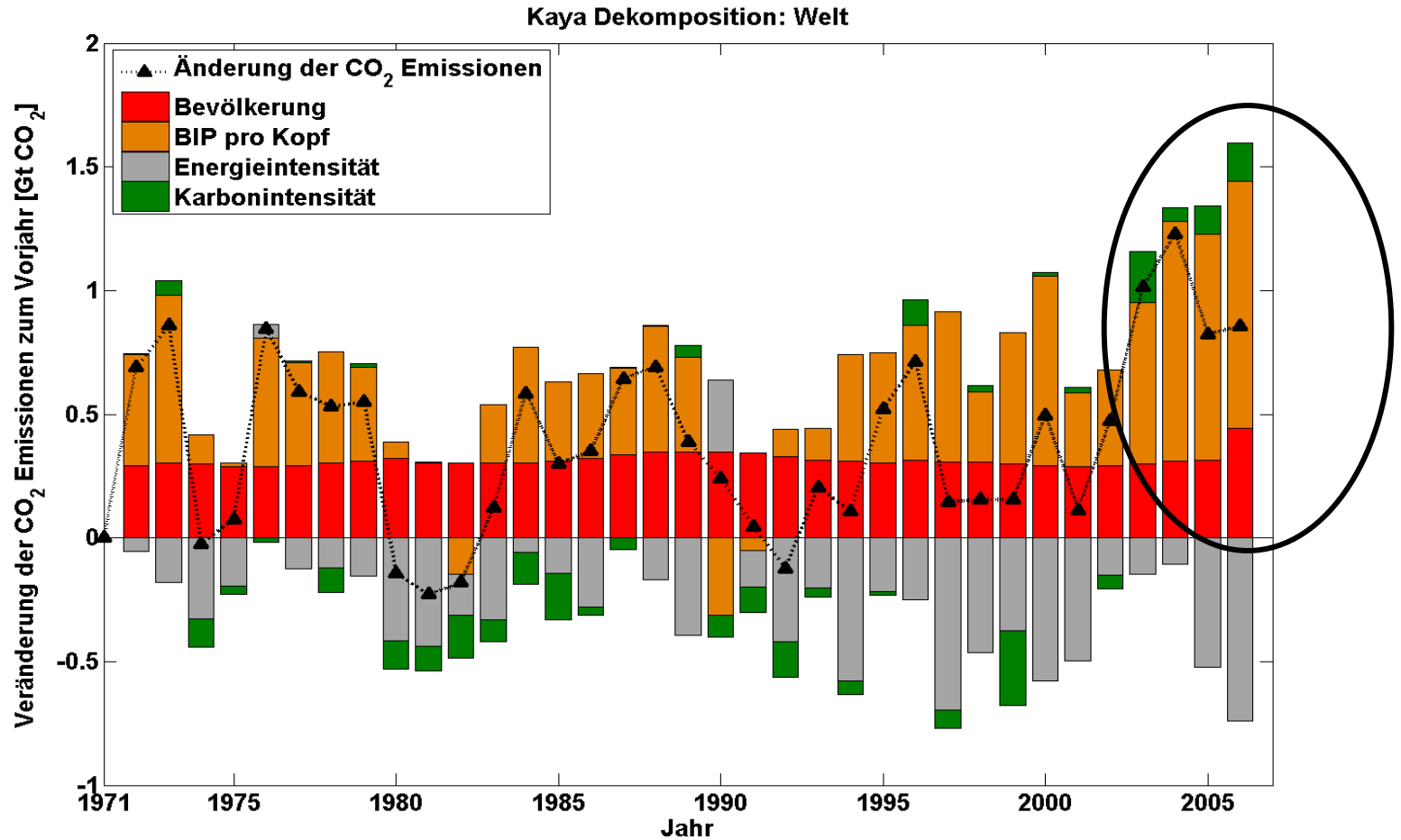


# Annahmen über die Entwicklung des Ölpreises



WEO 2010

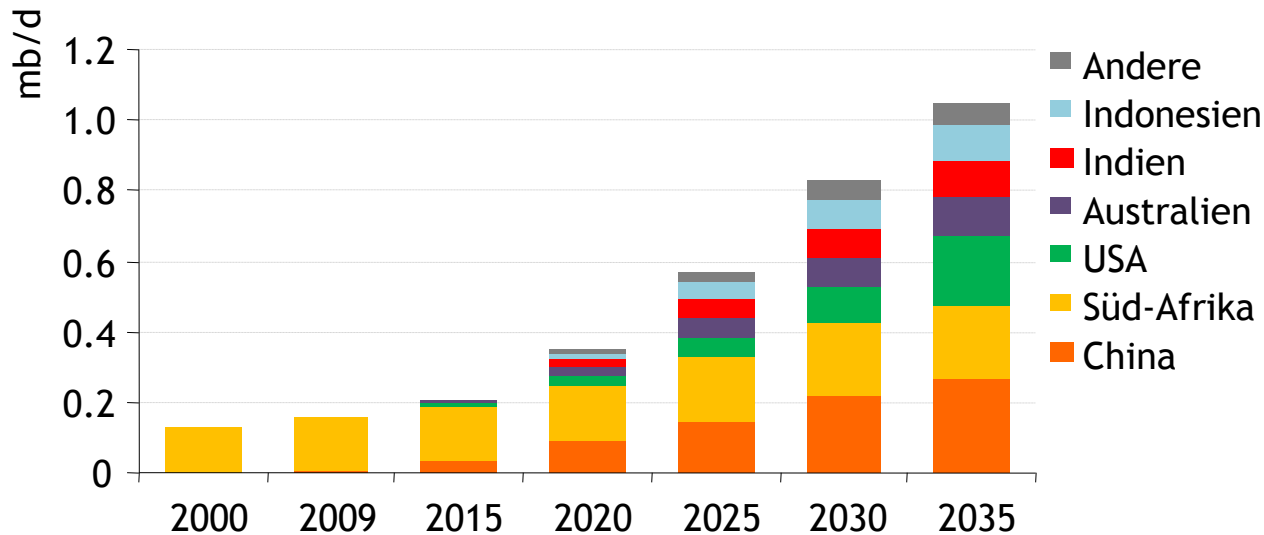
# Die Renaissance der Kohle



Daten: IEA, Berechnung Jan Steckel (PIK)

# Die Rolle unkonventionellen Öls erweitert sich vermutlich zusehends

## Coal-to-liquids (CTL)-Produktion nach Ländern im *New Policies Szenario*

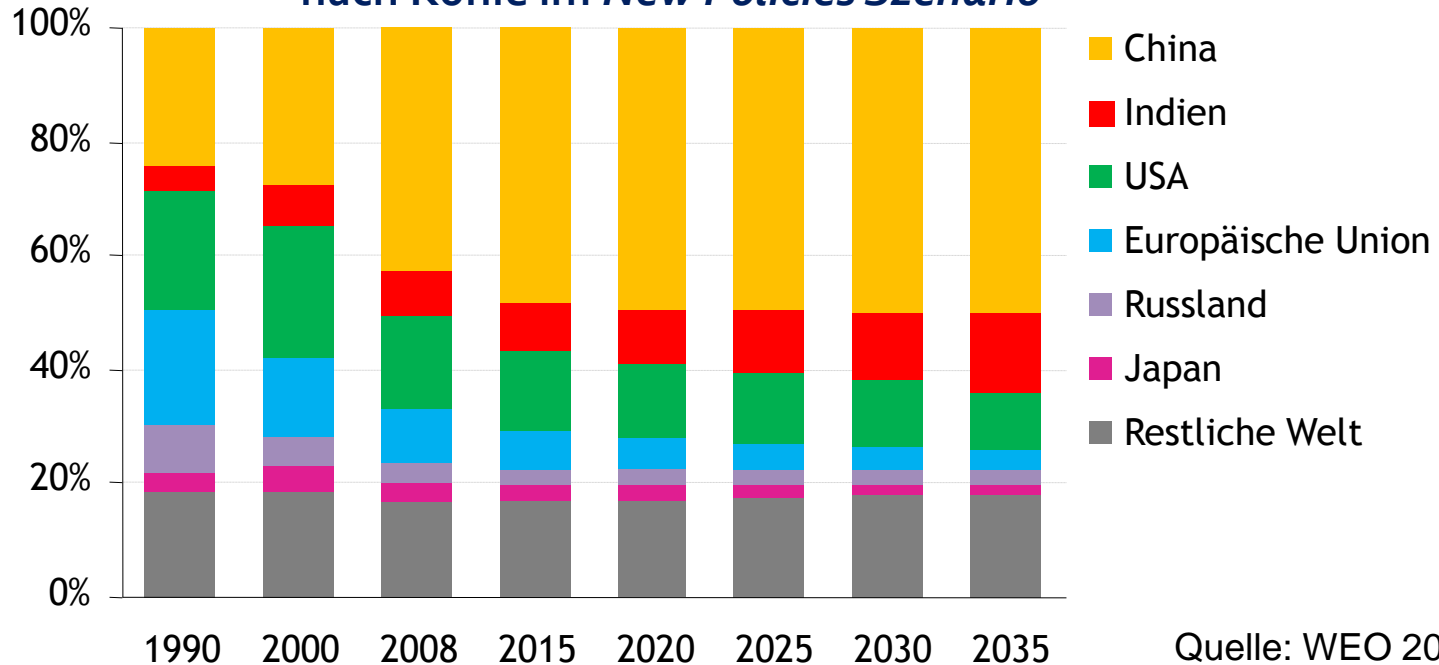


*CTL wird bis 2035 zur drittgrößten Quelle für unkonventionelles Öl bei allen neuen Projekten, inkl. CCS & in einigen Fällen CBTL, zur Begrenzung der CO<sub>2</sub>-Emissionen*

Quelle: WEO 2010

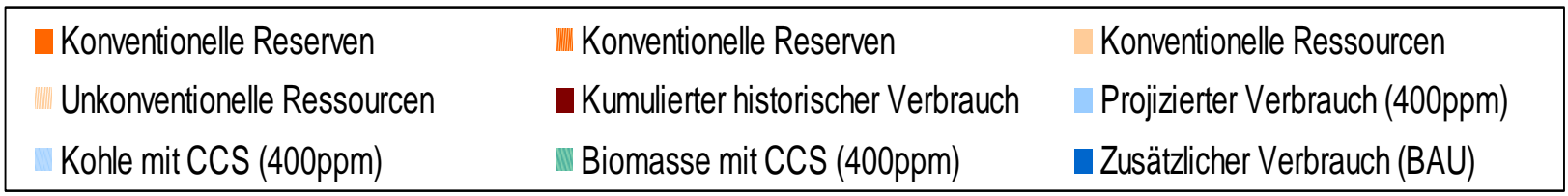
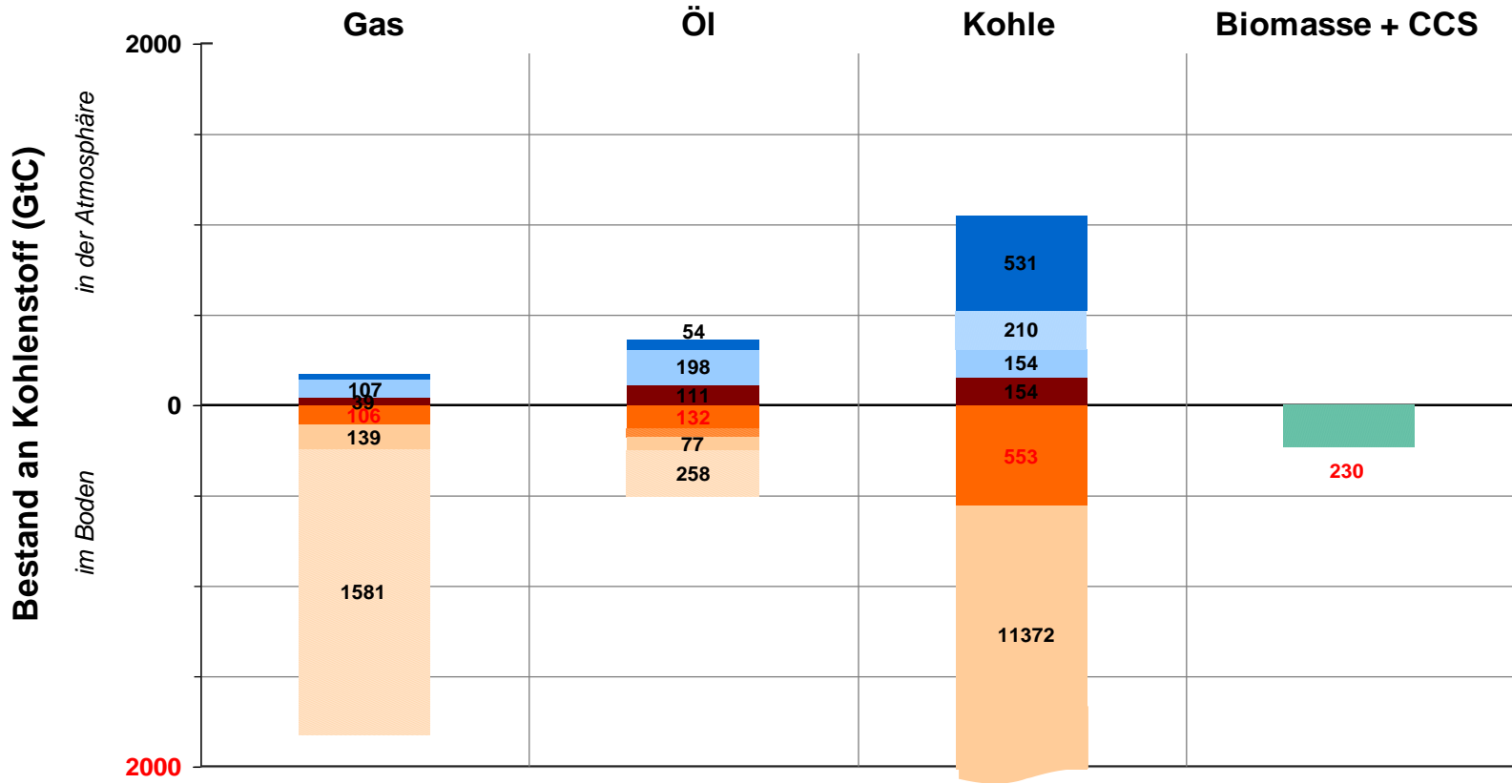
# China und andere asiatische Volkswirtschaften haben entscheidenden Einfluss auf die Zukunft der Kohle

Anteil der Schlüsselregionen bei der globalen primären Nachfrage nach Kohle im *New Policies Szenario*



Chinas Anteil beim Wachstum der globalen Nachfrage nach Kohle beläuft sich auf mehr als drei Viertel zwischen 2000-2008, und bis 2035 im *New Policies Szenario*, Chinas Anteil an der globalen Nachfrage nach Kohle beläuft sich auf 50%

# Begrenzte Deponie – Unbegrenzte Ressourcen



# Global Deal

für Klima und Entwicklung

Begrenzung und  
Handel von CO<sub>2</sub>

Nachhaltige  
Waldnutzung

Klimafreundliche  
Technologien

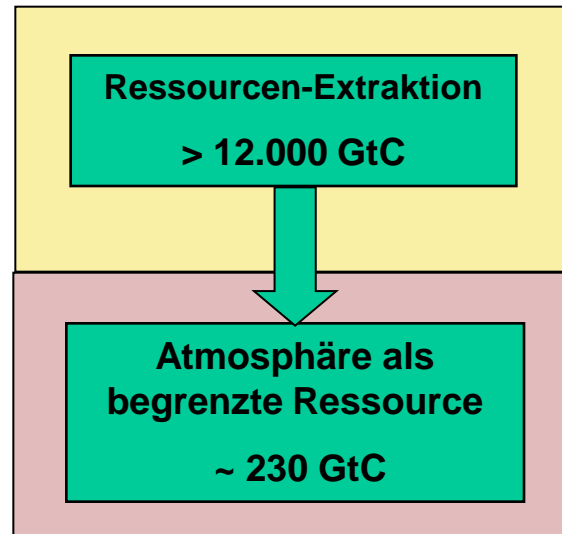
Anpassung

Entwicklungspolitik

Wechselseitige Verpflichtungen als Grundlage von Partnerschaft



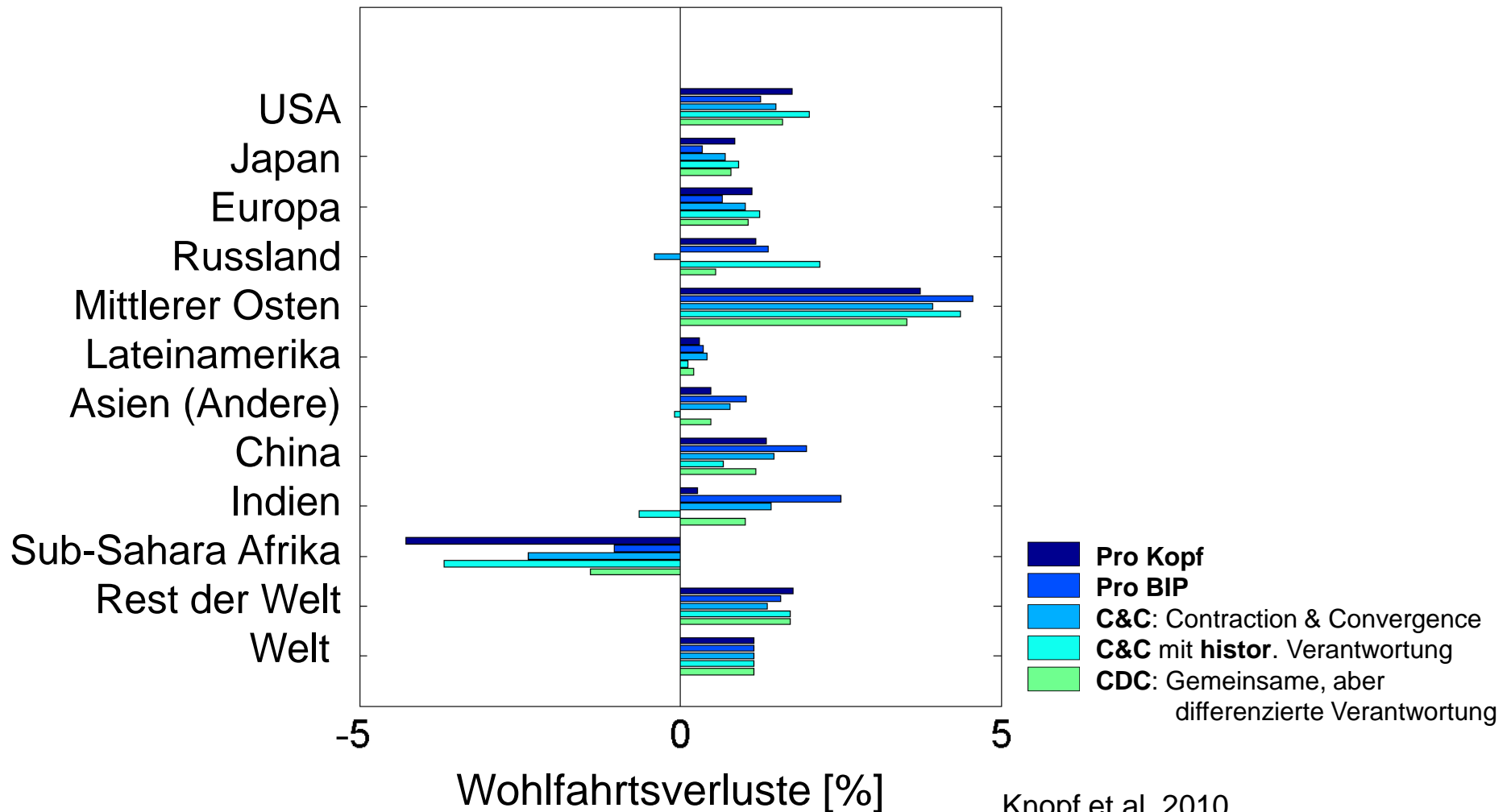
# Atmosphäre als globales Gemeingut



Wie bestimmt man einen Knappheitspreis?

- Zuweisung von Eigentumsrechten
- Die Verteilung von Eigentumsrechten muß Gerechtigkeitsgrundsätzen entsprechen
- Ressourcenrente wird in eine Klimarente transformiert

# Verteilungen von Emissionsrechten



# Das Paradoxon internationaler Umweltabkommen

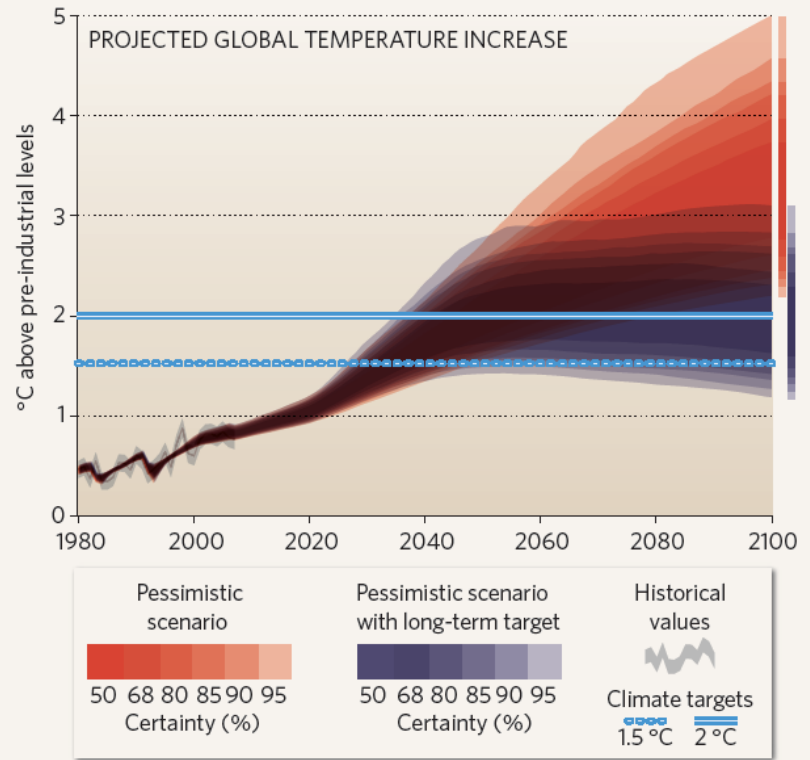
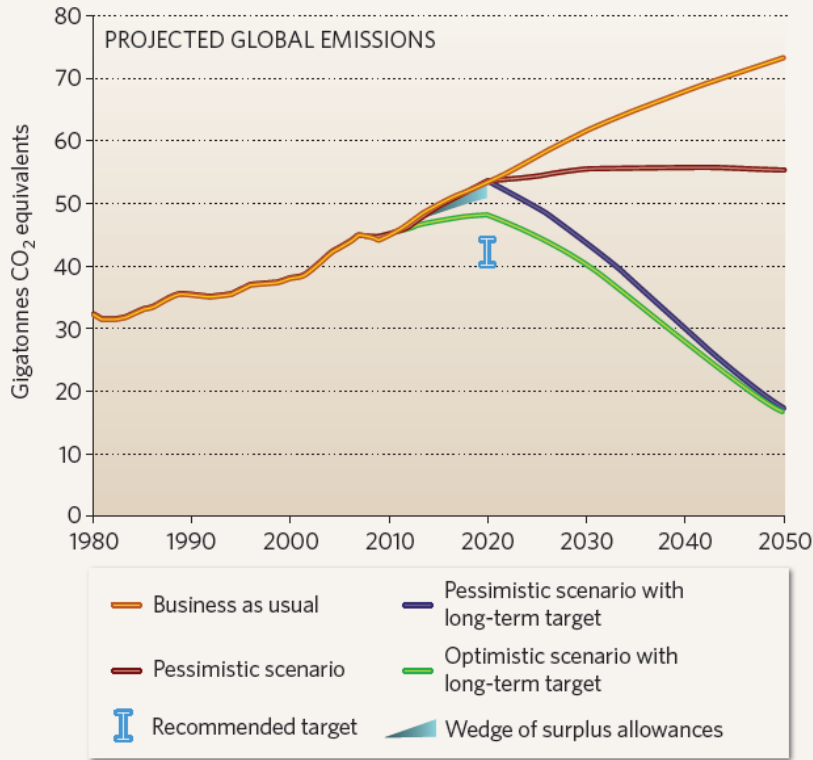
- Viele Vorschläge zur globalen Klimapolitik setzen voraus, was zu zeigen ist: wie kommt es zu einer umfassenden internationalen Zusammenarbeit.
- Die Wirklichkeit: Fehlen eines „Grünen Leviathans“, statt dessen: Freiwillige Internationale Umweltabkommen (IEA)
- Beteiligung gering, immer wenn IEA (Barrett 1994) tatsächlich etwas erreichen: Je nötiger sie sind, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie zustande kommen.



Bali 2007

# Copenhagen Pledges – nicht genug für 2°C

EFFECTS OF NATIONAL EMISSIONS PLEDGES IN THE COPENHAGEN ACCORD

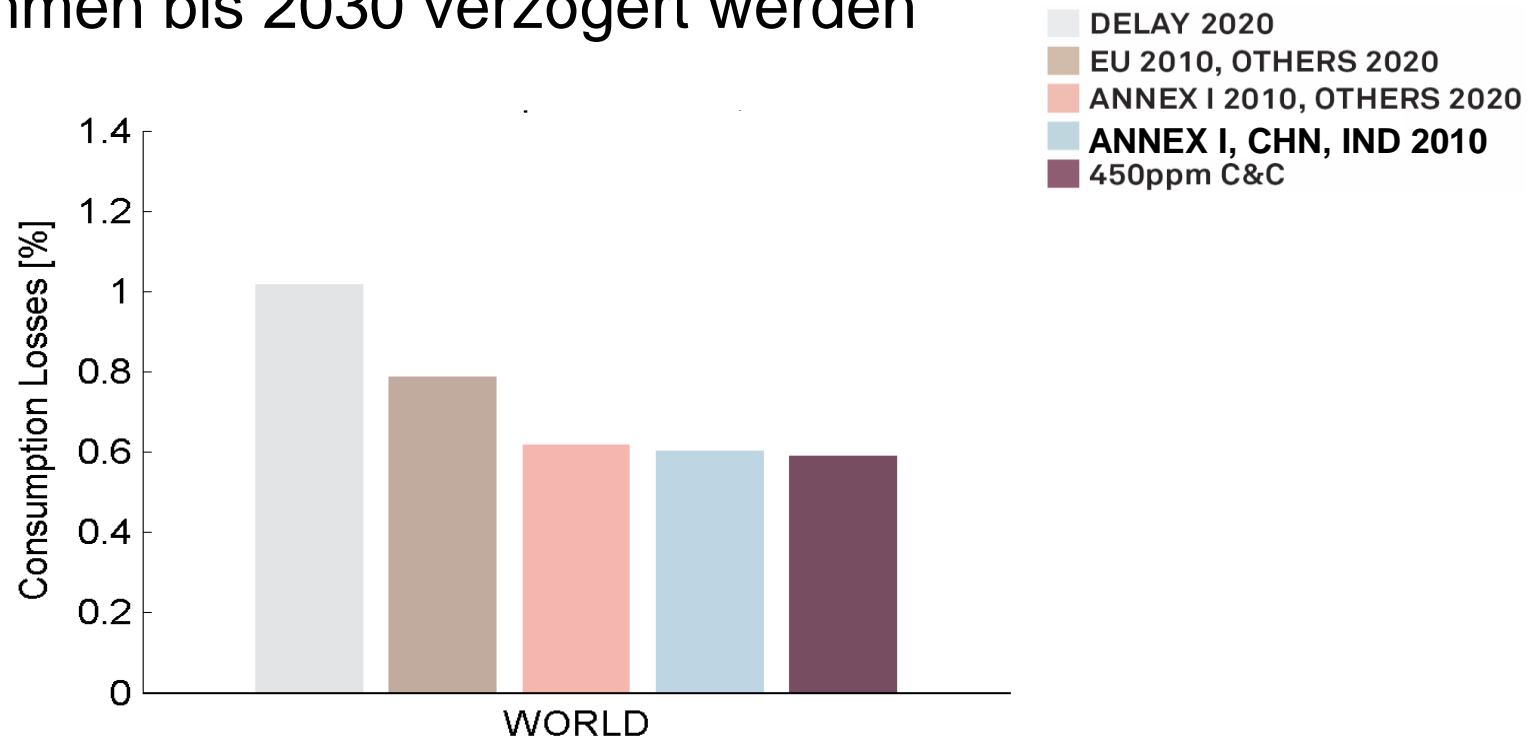


The pessimistic scenario assumes that nations meet only their lowest stated ambitions, and use all surplus allowances and land-use credits. The optimistic scenario assumes that nations meet their highest stated ambitions, and do not use surplus allowances or land-use credits. [The long-term target is to halve emissions from 1990 levels by 2050.

Rogelj, Meinshausen et al. 2010

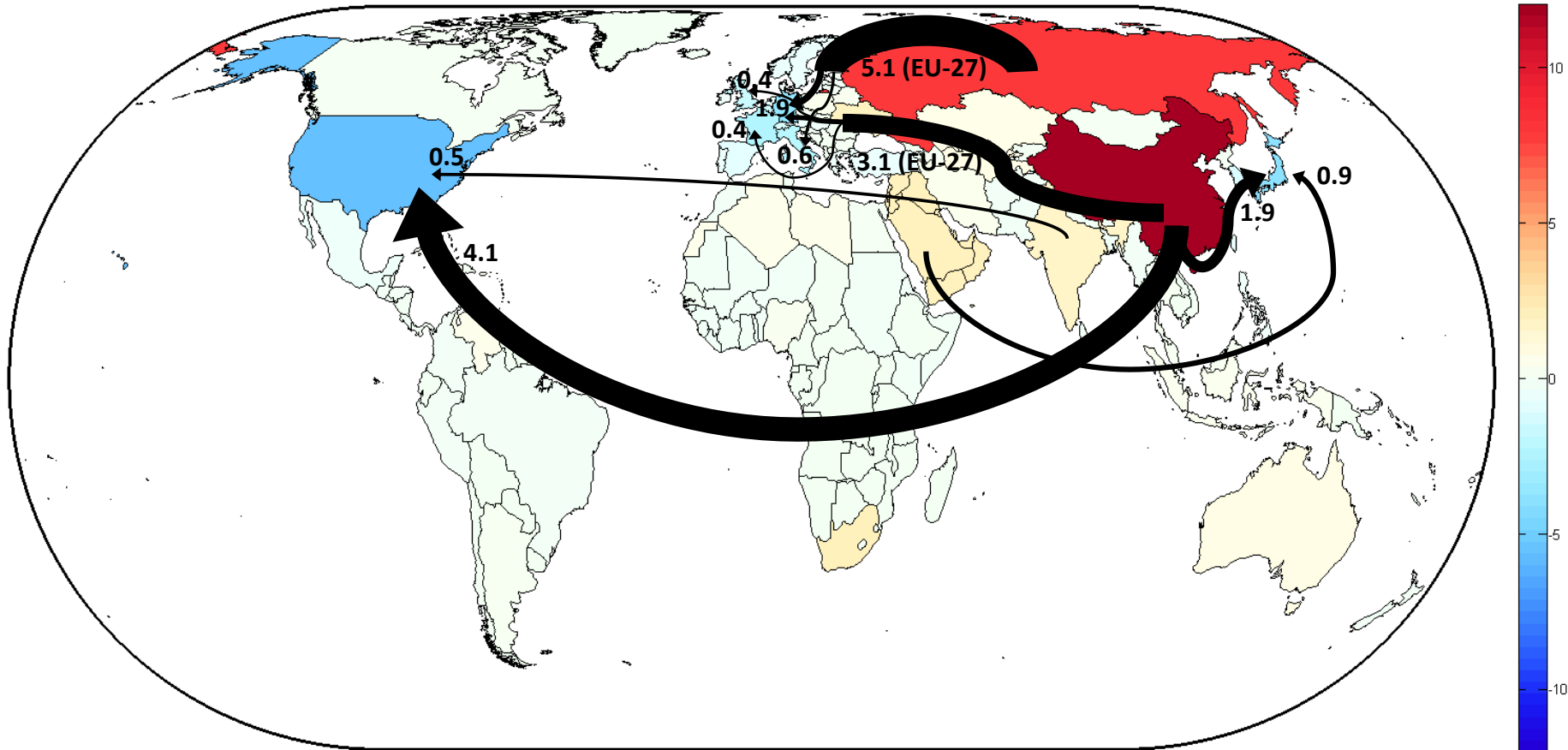
# Der Wert frühzeitigen Handelns

- Verzögerung bei den Vermeidungsmaßnahmen bis 2020 lässt globale Kosten um 70% steigen
- Stabilisierung bei 450 ppm CO<sub>2</sub> nicht mehr machbar, wenn Maßnahmen bis 2030 verzögert werden



# CO<sub>2</sub>-Zölle – ein notwendiges Instrument?

CO<sub>2</sub>-Handelsbilanzen 1990-2008 der verschiedenen Weltregionen



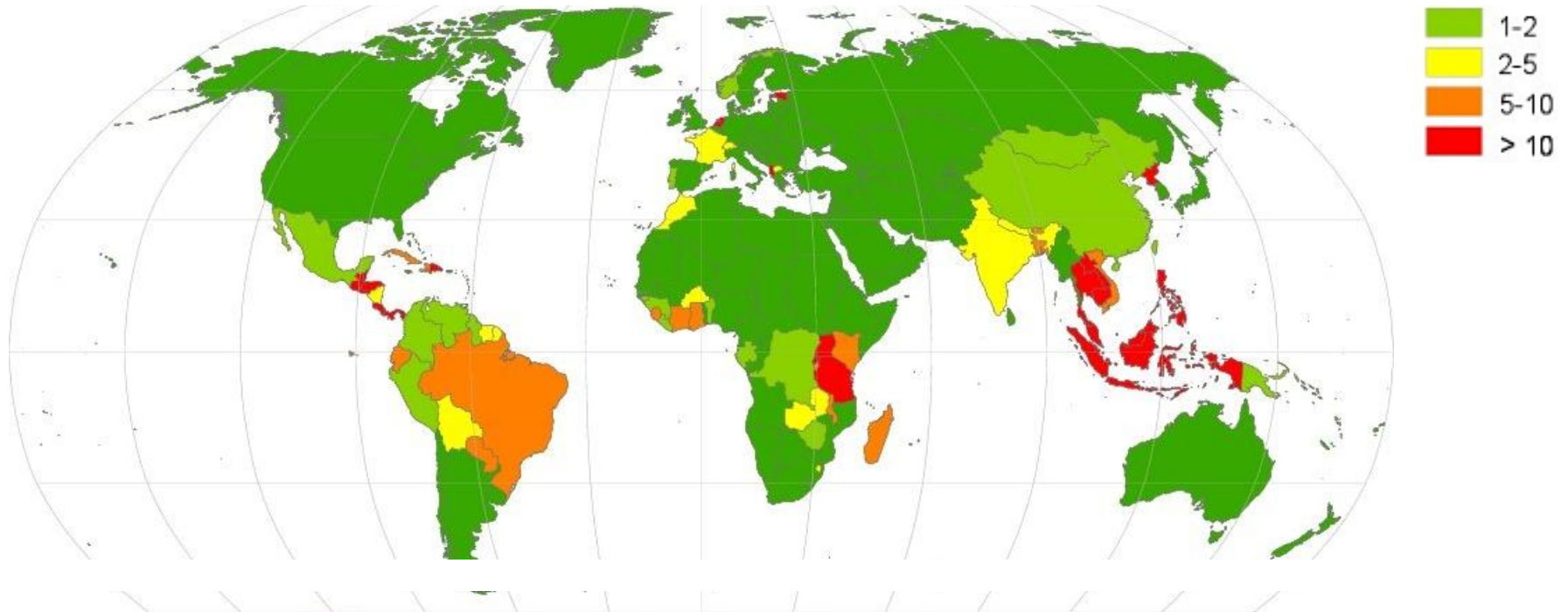
Blautöne: CO<sub>2</sub>-Exportdefizit, Rottöne: CO<sub>2</sub>-Exportüberschuss

Die Pfeile beschreiben die größten CO<sub>2</sub>-Handelsströme zwischen den Weltregionen

Peters, Minx, Weber und Edenhofer (2009)

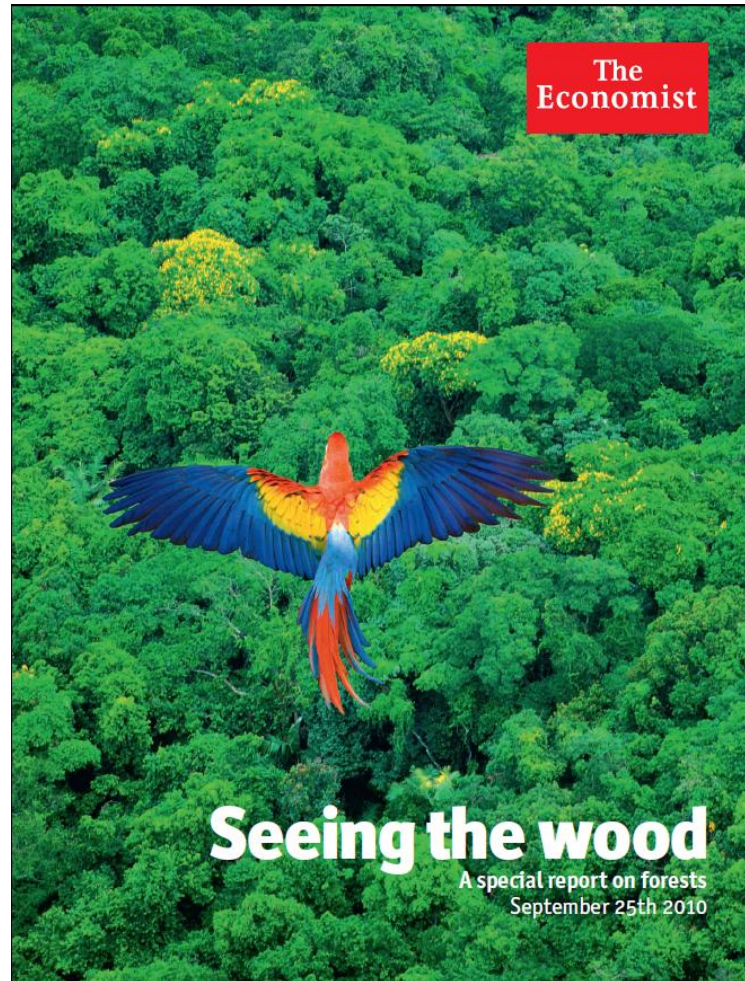
# Globale Entwaldung

Verlust an Biomasse (Kohlenstoff) aufgrund von Landnutzungswandel (v.a. Abholzung),  
Durchschnittswert von 1998-2003 in g C/m<sup>2</sup> und Jahr



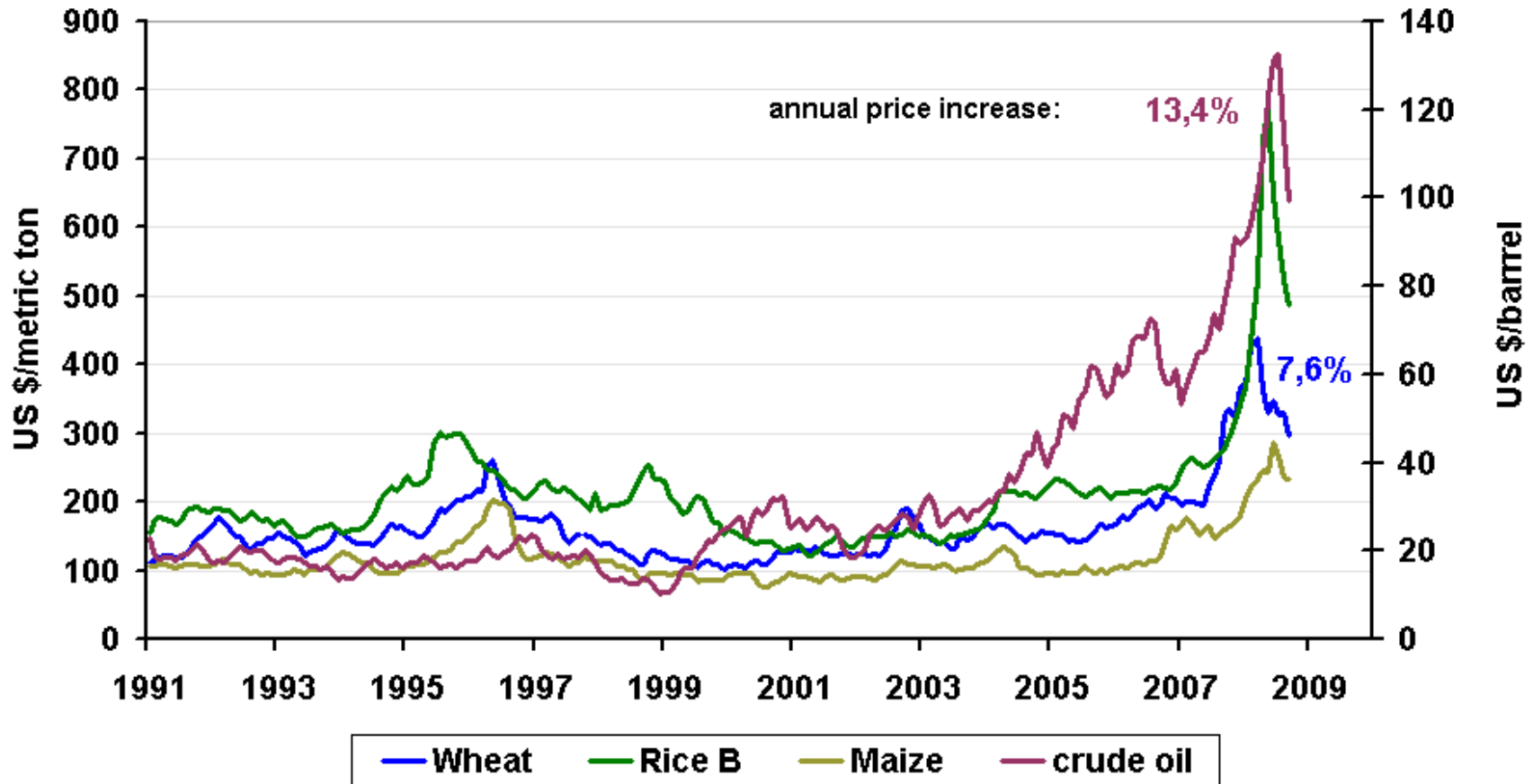
Vohland et al. 2008

# Cancún - Besser REDD als „dead“?



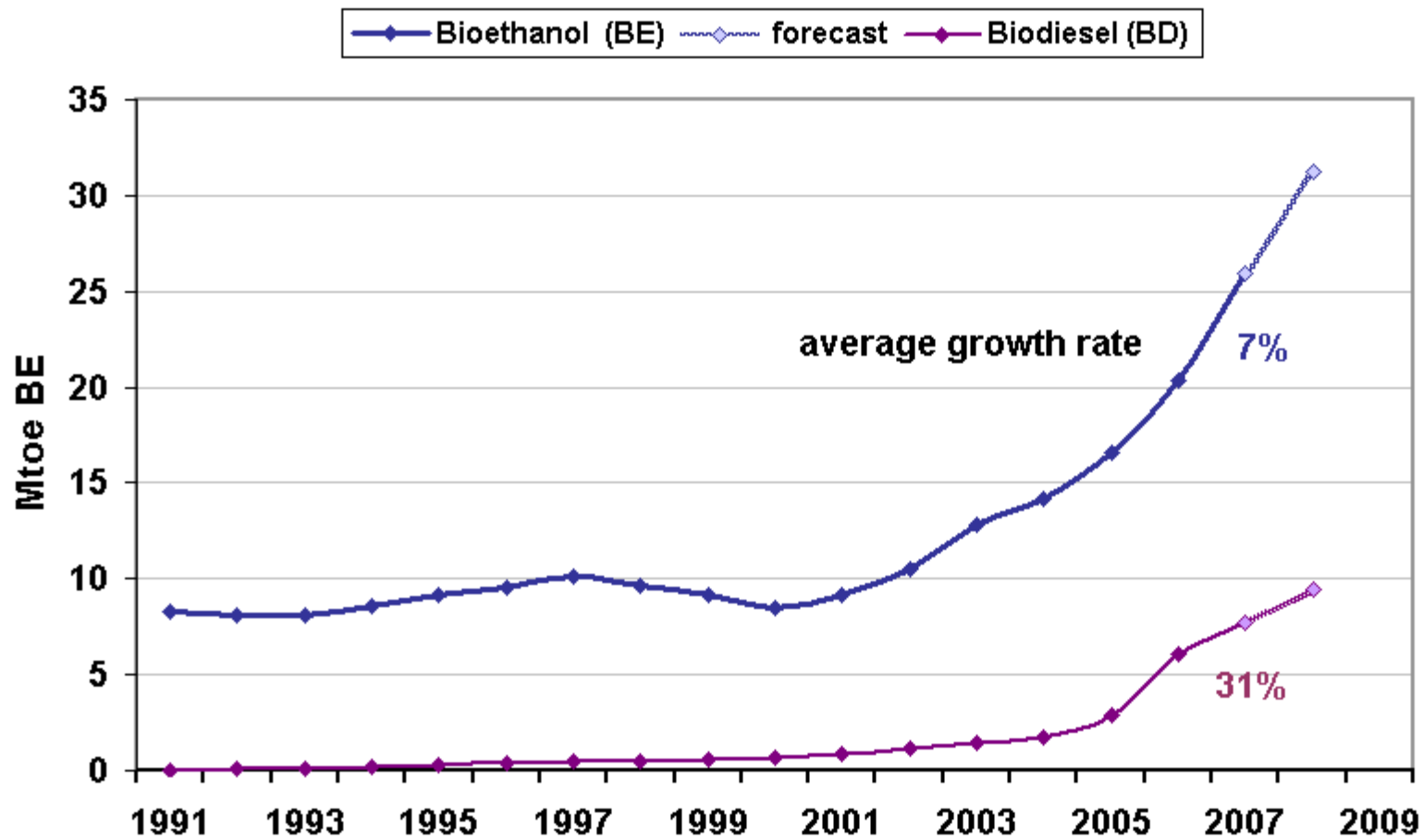


# Market Prices for staple foods and crude oil monthly averages 1991 - 2008



Quelle: IMF; FAO International Commodity Prices

# Annual World Biofuel Production 1991 - 2008



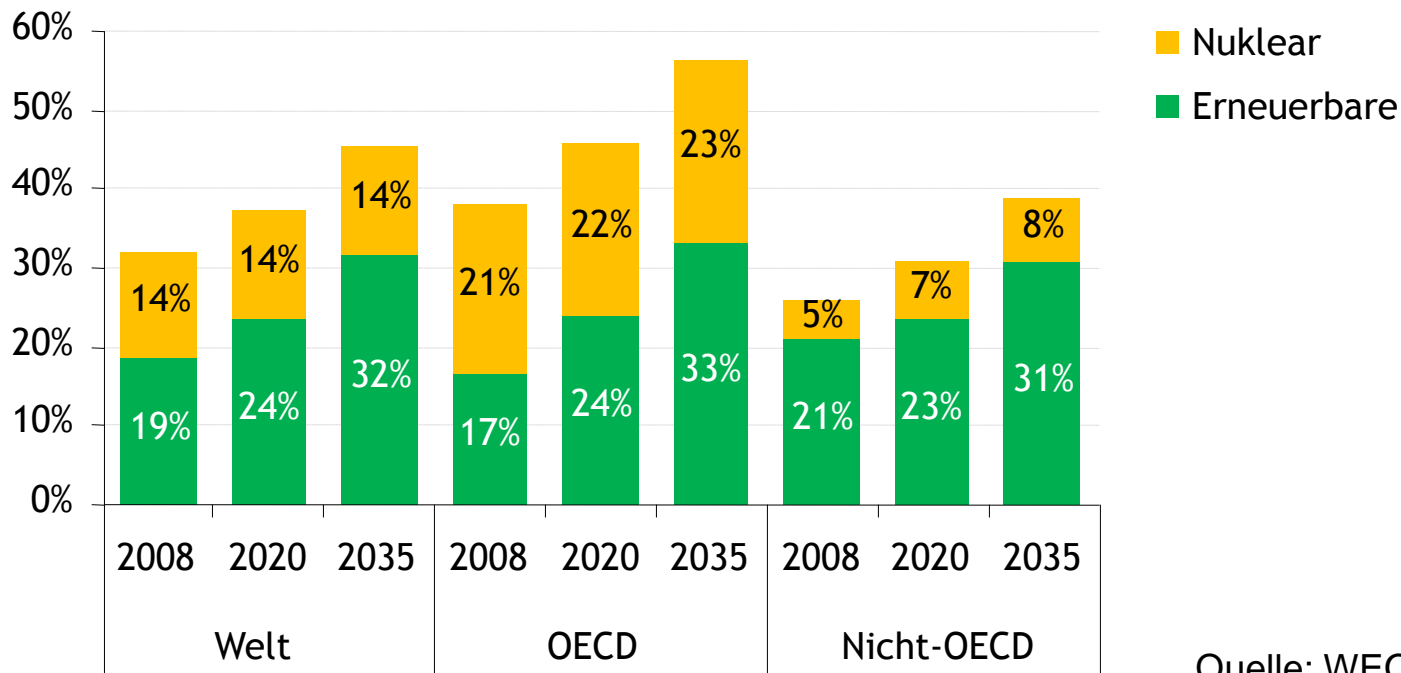
Source: BP Statistical Energy Review; WRI

# Vermutete Wirkungen

- Kosten des Waldschutzes werden unterschätzt!
- Die vorgeschlagenen Fondslösungen müssten den Preis auf einem hohen Niveau stabilisieren, um die Wirkungen der Ölpreissteigerungen zu kompensieren. Das ist politisch nicht sehr wahrscheinlich.
- Die Einbeziehung der Wälder in einen fragmentierten Emissionshandel kann so zu mehr Abholzung führen als bei einem umfassenderen Fondsansatz.

# Kohlenstoffarme Technologien durchdringen zunehmend den Elektrizitätsmix

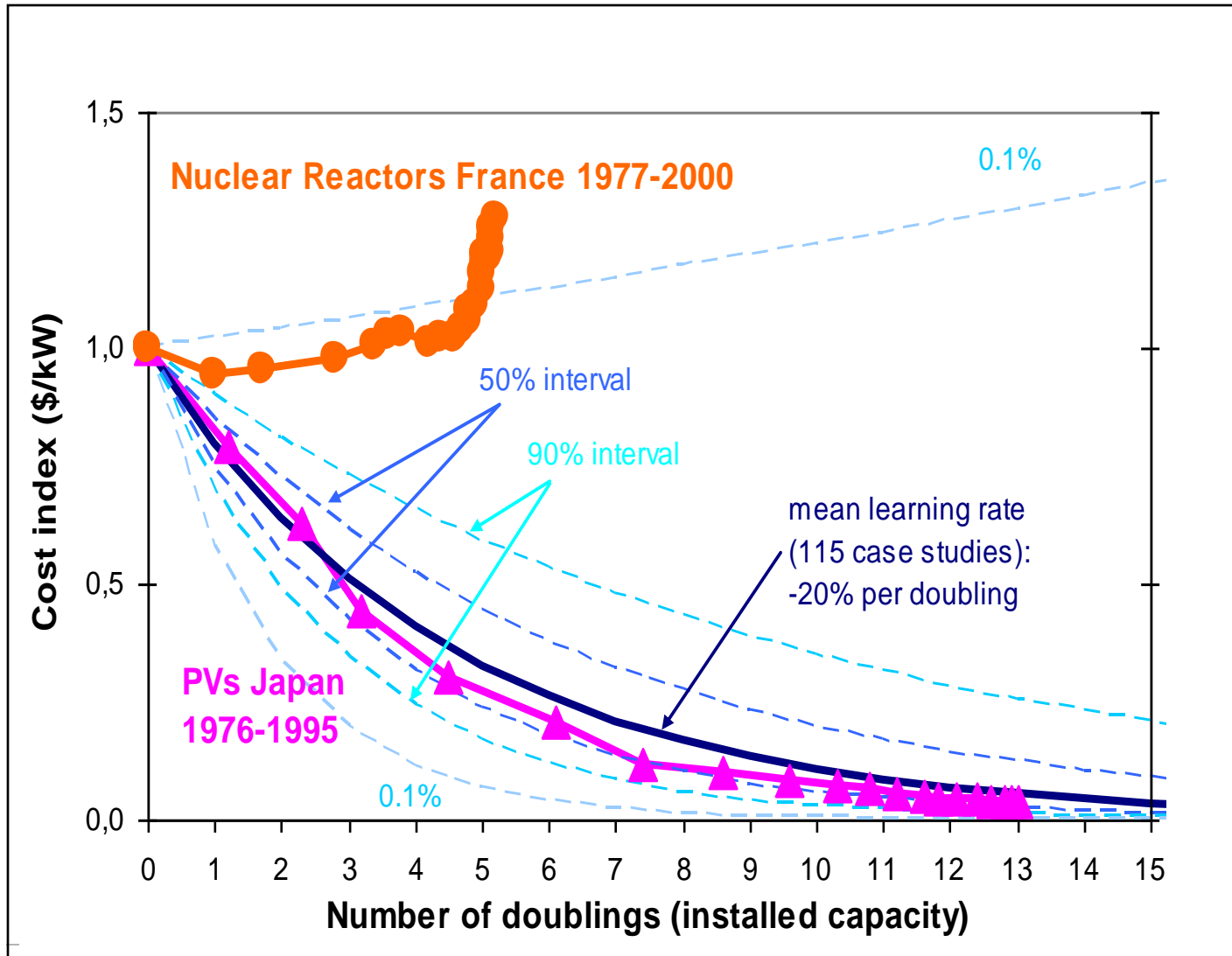
Anteil an nuklearer und erneuerbarer Energie bei der gesamten Stromerzeugung nach Region im *New Policies Szenario*



Quelle: WEO 2010

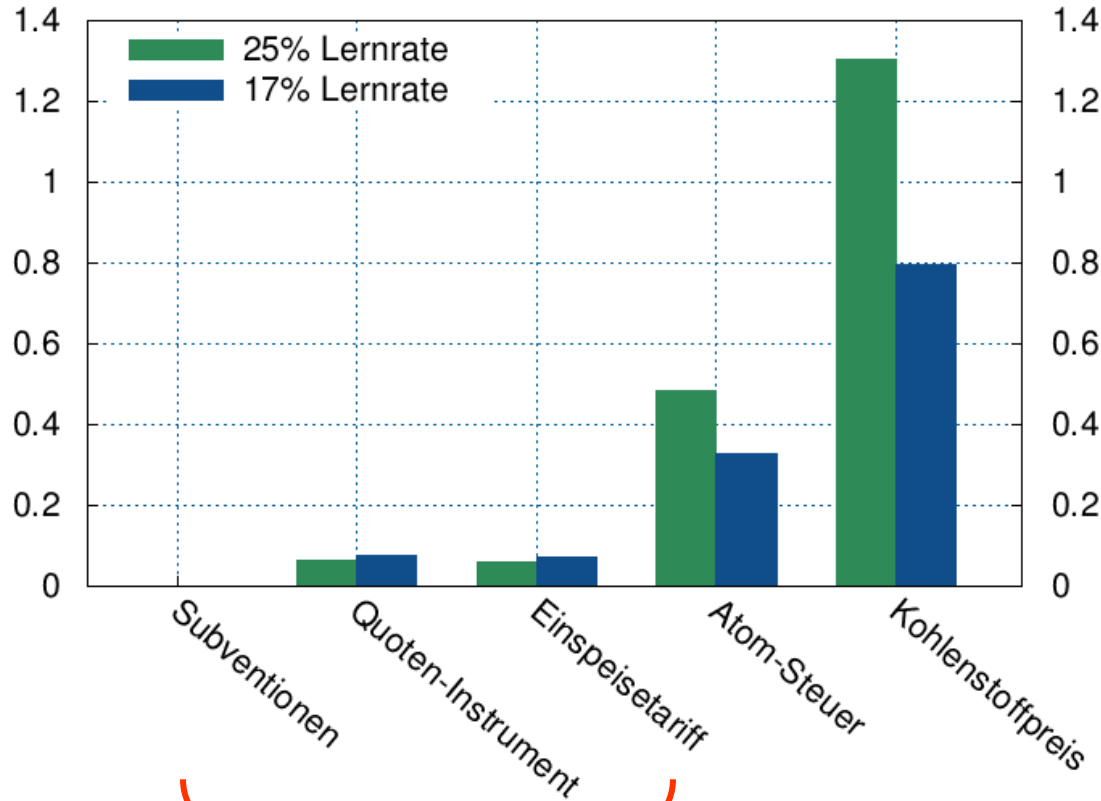
*Erneuerbare Quellen (einschl. Hydro) und Atomkraft machen bis 2035 laut Prognose 45% der gesamten Stromerzeugung aus, von heute 32%*

# Lernraten und Marktwachstum



# Vergleich der Politikinstrumente

Konsumverluste (relativ zur optimalen Vermeidung in %)



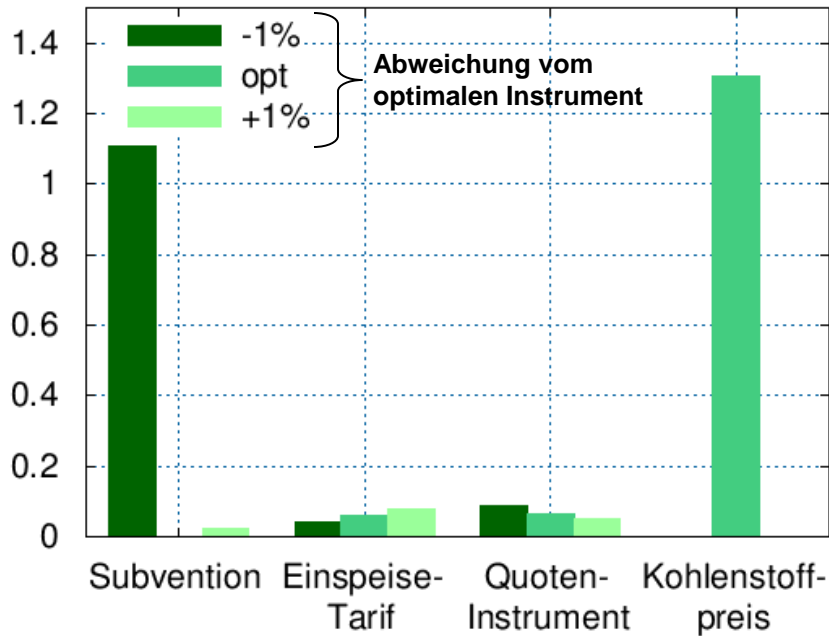
beste Performance

- Technologie-Externalitäten erfordern zusätzliche Instrumente zum Kohlenstoffpreis
- Ohne Technologiepolitik ist ein „Lock-in“ in teure Vermeidungsoptionen möglich

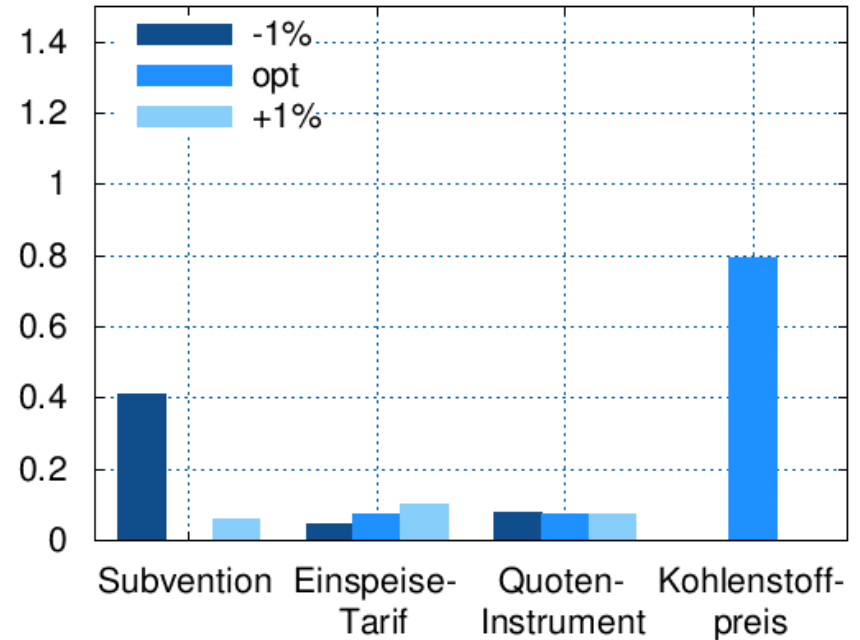
Kalkuhl, Edenhofer & Lessmann 2010

# Robuste Instrumente?

Konsumverluste (relativ zur opt. Vermeidung in %)  
25% Lernrate



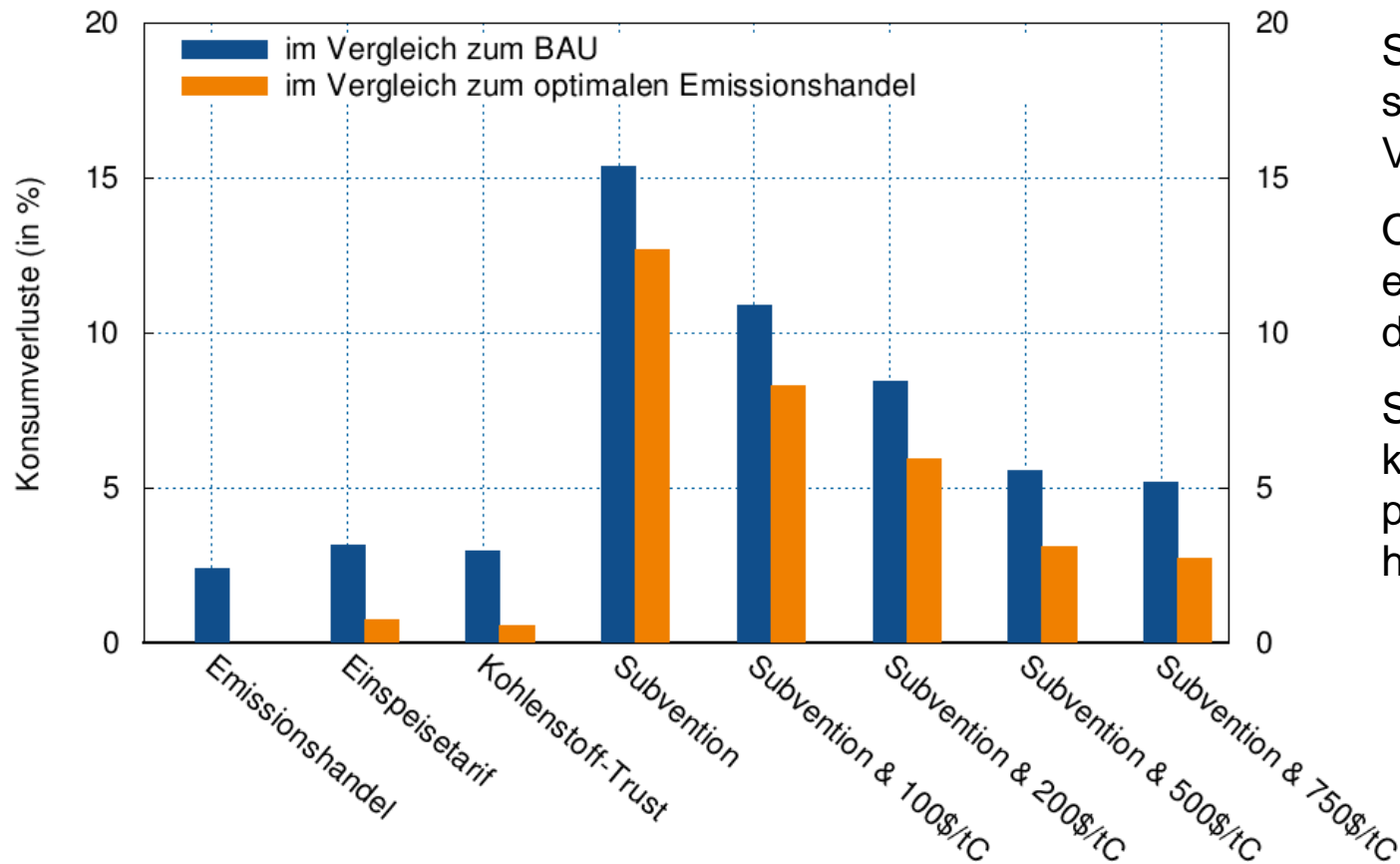
Konsumverluste (relativ zur opt. Vermeidung in %)  
17% Lernrate



- Hohe Konsumverluste bei kleinen Abweichungen von der optimalen Subvention
- Einspeisetarif und Quoteninstrument sind robuster gegen Abweichungen

Kalkuhl, Edenhofer & Lessmann 2010

# Die Kosten einer reinen Technologiepolitik



Subventionen sind ein schlechtes Vermeidungsinstrument.

Ohne Kohlenstoffpreis explodieren die Kosten, das Klimaziel zu erreichen.

Selbst bei (suboptimalen) konstanten Kohlenstoffpreisen sind die Kosten hoch.

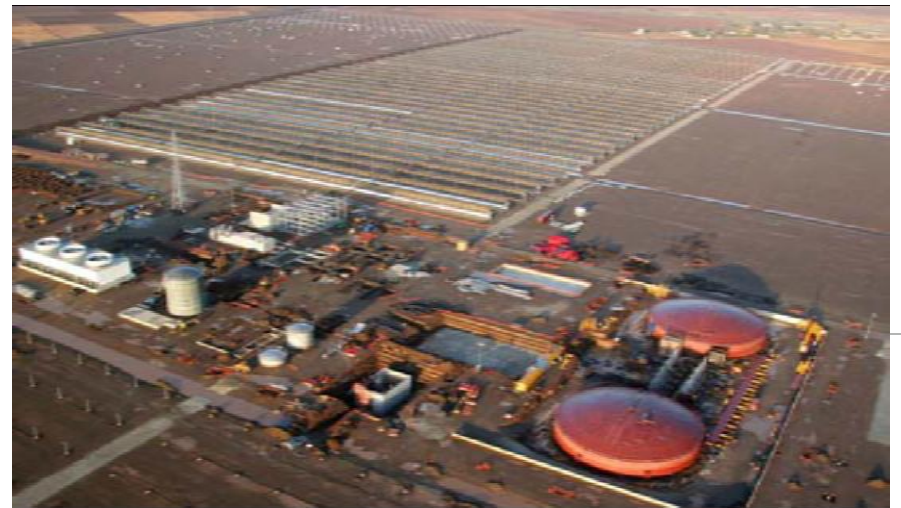
Kalkuhl, Edenhofer & Lessmann 2011



# Neue Speichertechnologien erhöhen die Verlässlichkeit und die Integration von Erneuerbaren

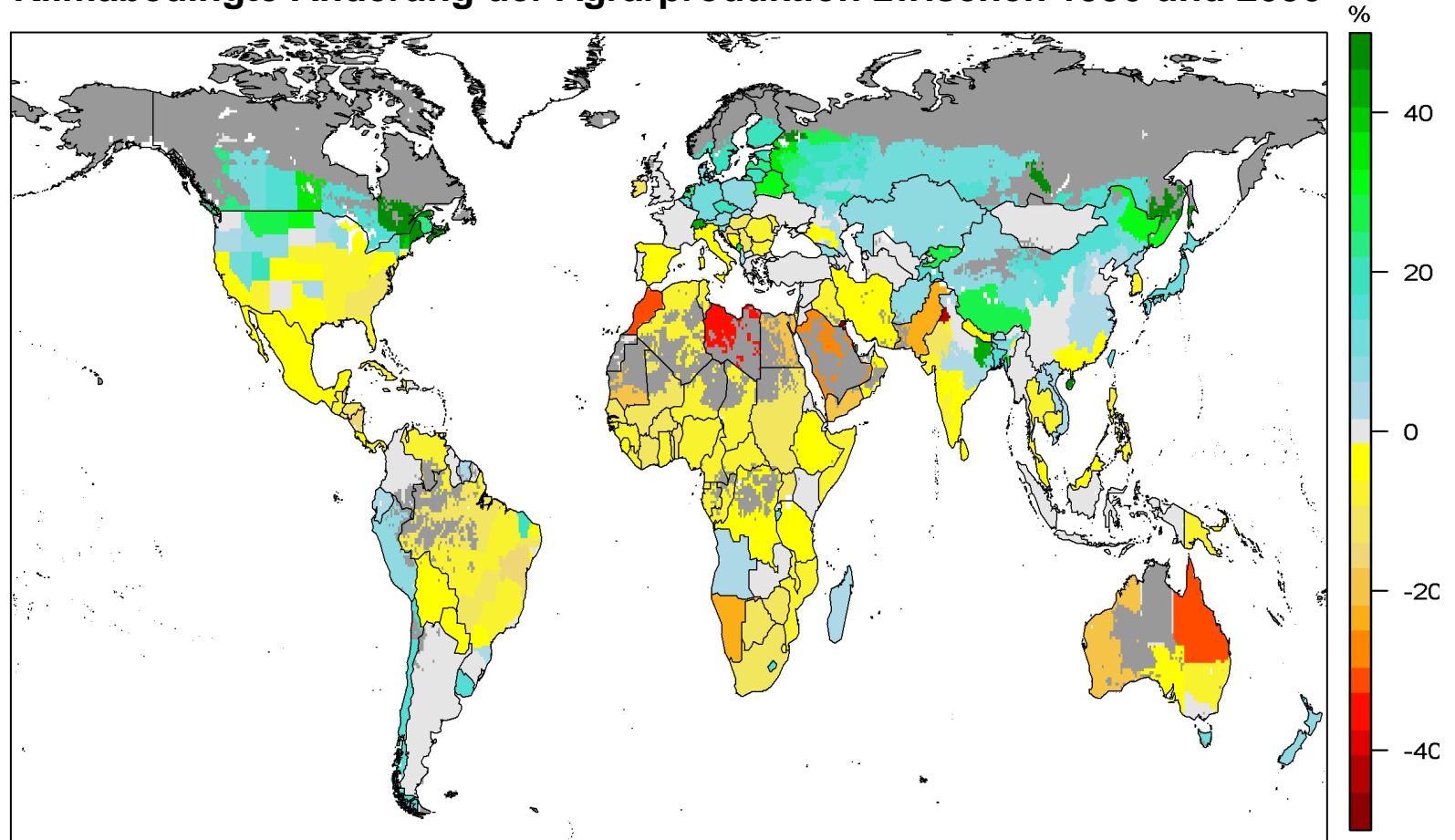


Andasol I, Spanien



# Änderung der Agrarproduktion

Klimabedingte Änderung der Agrarproduktion zwischen 1990 und 2050



Füssel et al., 2010

# Global Deal

für Klima und Entwicklung

Begrenzung und  
Handel von CO<sub>2</sub>

Nachhaltige  
Waldnutzung

Klimafreundliche  
Technologien

Anpassung

Entwicklungspolitik

Wechselseitige Verpflichtungen als Grundlage von Partnerschaft

# GLOBAL ABER GERECHT

Klimawandel bekämpfen,  
Entwicklung ermöglichen



## EIN REPORT

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung,  
Institut für Gesellschaftspolitik München,  
Misereor und Münchener Rück Stiftung

C.H.BECK

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