

# Kosten, Techniken und Strategien der Internationalen Klimapolitik

Kommentar zum Vortrag von  
Prof. Lars G. Josefsson

Berlin, 18. Januar 2007



Dr. Ottmar Edenhofer

# Zentrale Schlussfolgerungen von Prof. Josefsson

- Die **Kosten** des 2°C Ziels sind handhabbar; Klimaschutz ist zu annähernd 1 % des weltweiten Sozialproduktes möglich.
- Wichtige **Techniken**: CCS, Erneuerbare Energieträger, Effizienz sind wichtige Komponenten im Portfolio der Vermeidungsoptionen; neben der Nuklearenergie spielen die biologischen Senken eine wichtige Rolle.
- Ein weltweiter Emissionshandel ist zentraler Baustein einer **Strategie** des globalen Klimaschutzes.

# Einige Bemerkungen zu...

1. Kosten
2. Techniken
3. Strategien

# Einige Bemerkungen zu...

1. **Kosten**

2. Techniken

3. Strategien

# THE ENERGY JOURNAL



INTERNATIONAL  
ASSOCIATION *for*  
ENERGY ECONOMICS

WWW.IAEE.ORG

## ENDOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE AND THE ECONOMICS OF ATMOSPHERIC STABILISATION

Technological Change For Atmospheric Stabilization: Introductory Overview to the Innovation Modeling Comparison Project

*Michael Grubb, Carlo Carraro and John Schellnhuber*

The Transition to Endogenous Technical Change in Climate-Economy Models: A Technical Overview to the Innovation Modeling Comparison Project

*Jonathan Köhler, Michael Grubb, David Popp and Ottmar Edenhofer*

Induced Technological Change: Exploring its Implications for the Economics of Atmospheric Stabilization: Synthesis Report from the Innovation Modeling Comparison Project

*Ottmar Edenhofer, Kai Lessmann, Claudia Kemfert, Michael Grubb and Jonathan Köhler*

Induced Technological Change in a Limited Foresight Optimization Model

*Fredrik Hedenus, Christian Azar and Kristian Lindgren*

Importance of Technological Change and Spillovers in Long-Term Climate Policy

*Shilpa Rao, Ilkka Keppo and Keywan Riahi*

Analysis of Technological Portfolios for CO<sub>2</sub> Stabilizations and Effects of Technological Changes

*Fuminori Sano, Keigo Akimoto, Takashi Homma and Toshimasa Tomoda*

Comparison of Climate Policies in the ENTICE-BR Model

*David Popp*

Assessment of CO<sub>2</sub> Reductions and Economic Impacts Considering Energy-Saving Investments

*Toshihiko Masui, Tatsuya Hanaoka, Saeko Hikita, and Mikiko Kainuma*

The Dynamics of Carbon and Energy Intensity in a Model of Endogenous Technical Change

*Valentina Bosetti, Carlo Carraro and Marzio Galeotti*

Mitigation Strategies and Costs of Climate Protection: Effects of ETC in the Hybrid Model MIND

*Ottmar Edenhofer, Kai Lessmann and Nico Bauer*

ITC in a Global Growth-Climate Model with CCS: Its Value for Climate Stabilization

*Reyer Gerlagh*

Decarbonizing the Global Economy with Induced Technological Change: Scenarios using E3MG

*Terry Barker, Haoran Pan, Jonathan Köhler, Rachel Warren and Sarah Winne*

Endogenous Structural Change and Climate Targets, Modelling experiments with Imaclim-R

*Renaud Crassous, Jean-Charles Hourcade and Olivier Sassi*

Special Issue

International Association for Energy Economics

IAEE



*Economists trying to guess the ultimate costs of limiting carbon-dioxide concentrations...most estimates are at the low end – below 1 %.*

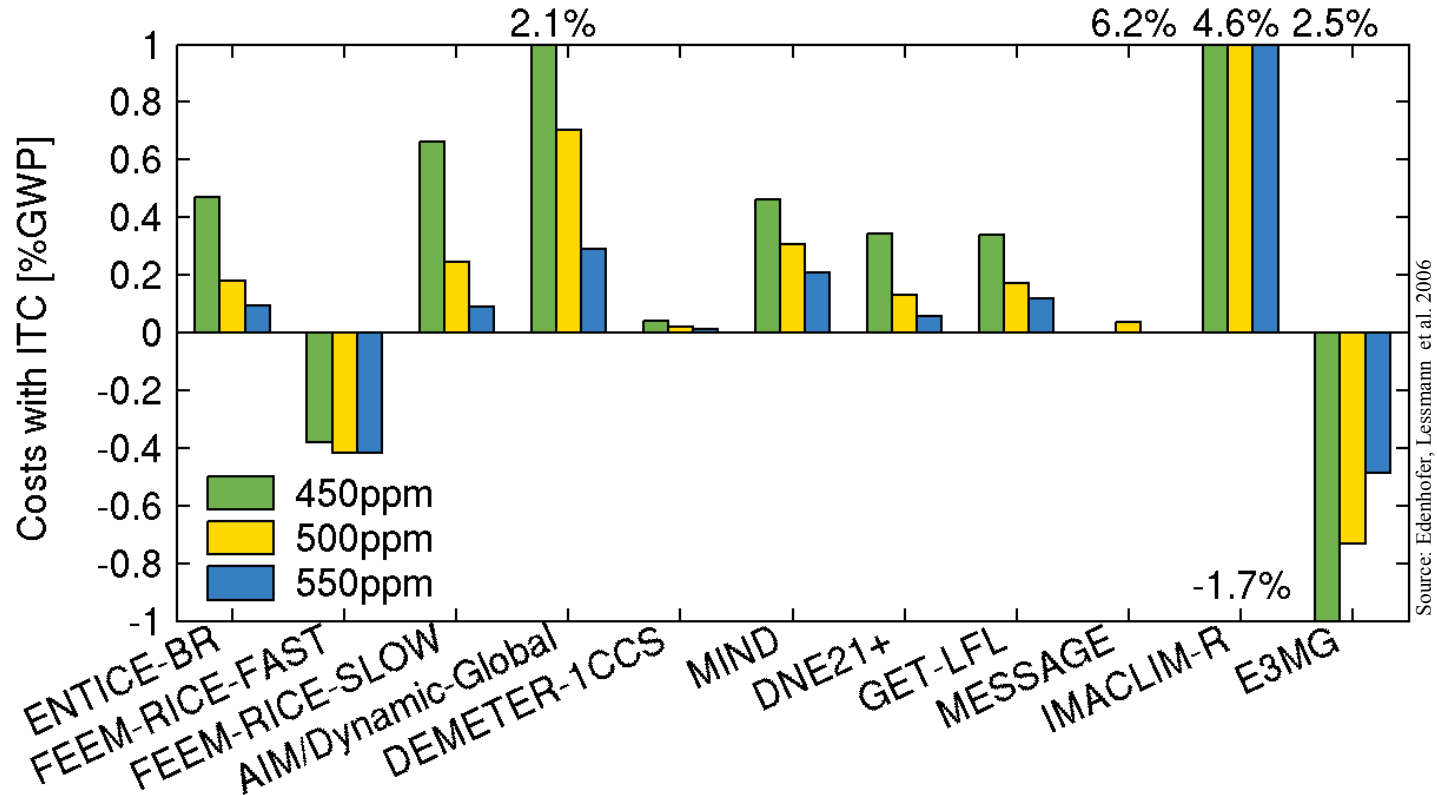
The Economist September 9th 2006, p. 9

*Sir Nicholas has tried to assess the future costs of climate change...and has set them against the costs of cutting fossil-fuel usage enough to stabilise carbon-dioxide concentration in the atmosphere. His answer to the second part of his calculation is fairly uncontroversial.*

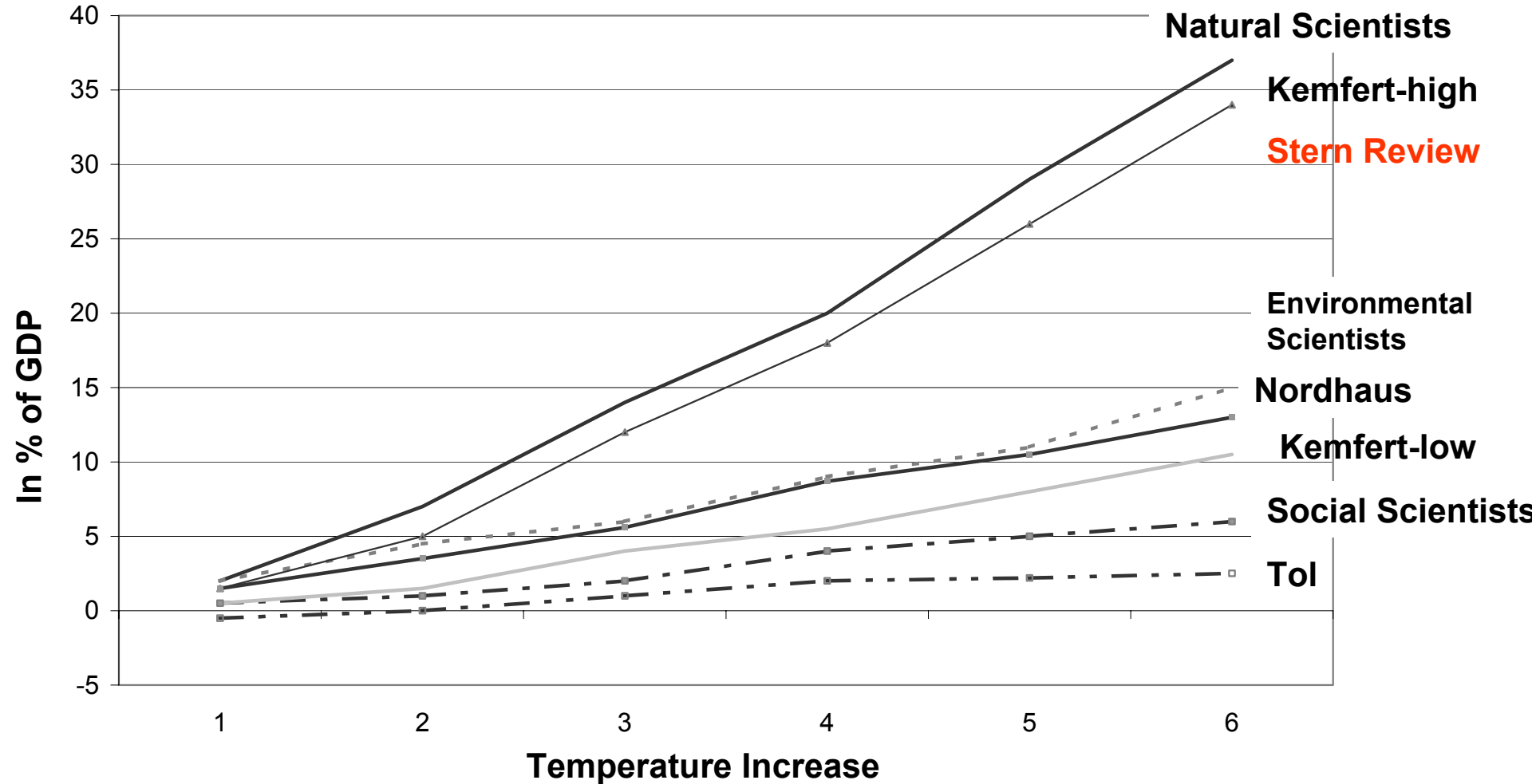


The Economist November 4th 2006, p. 14

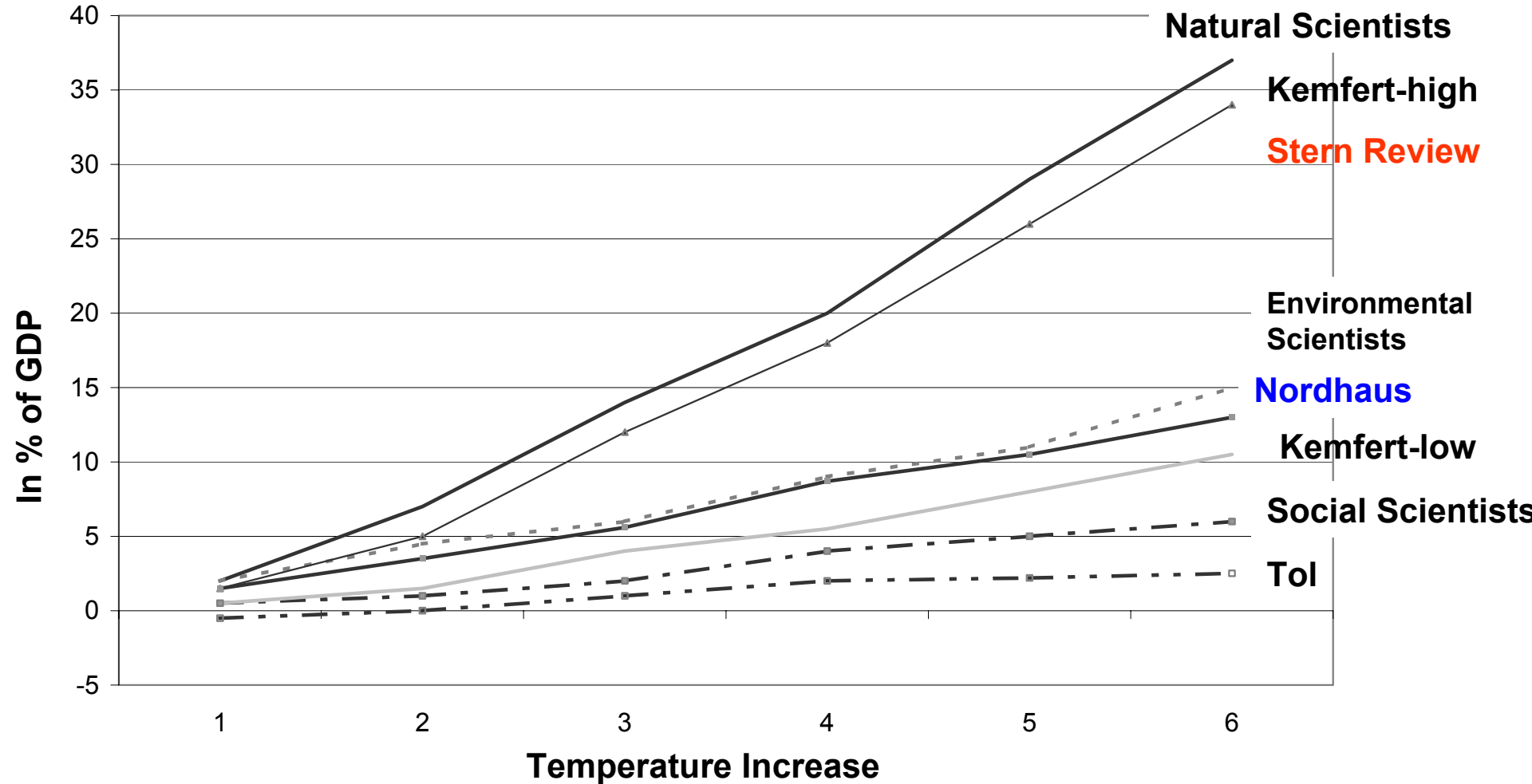
# Abschätzung von Vermeidungskosten



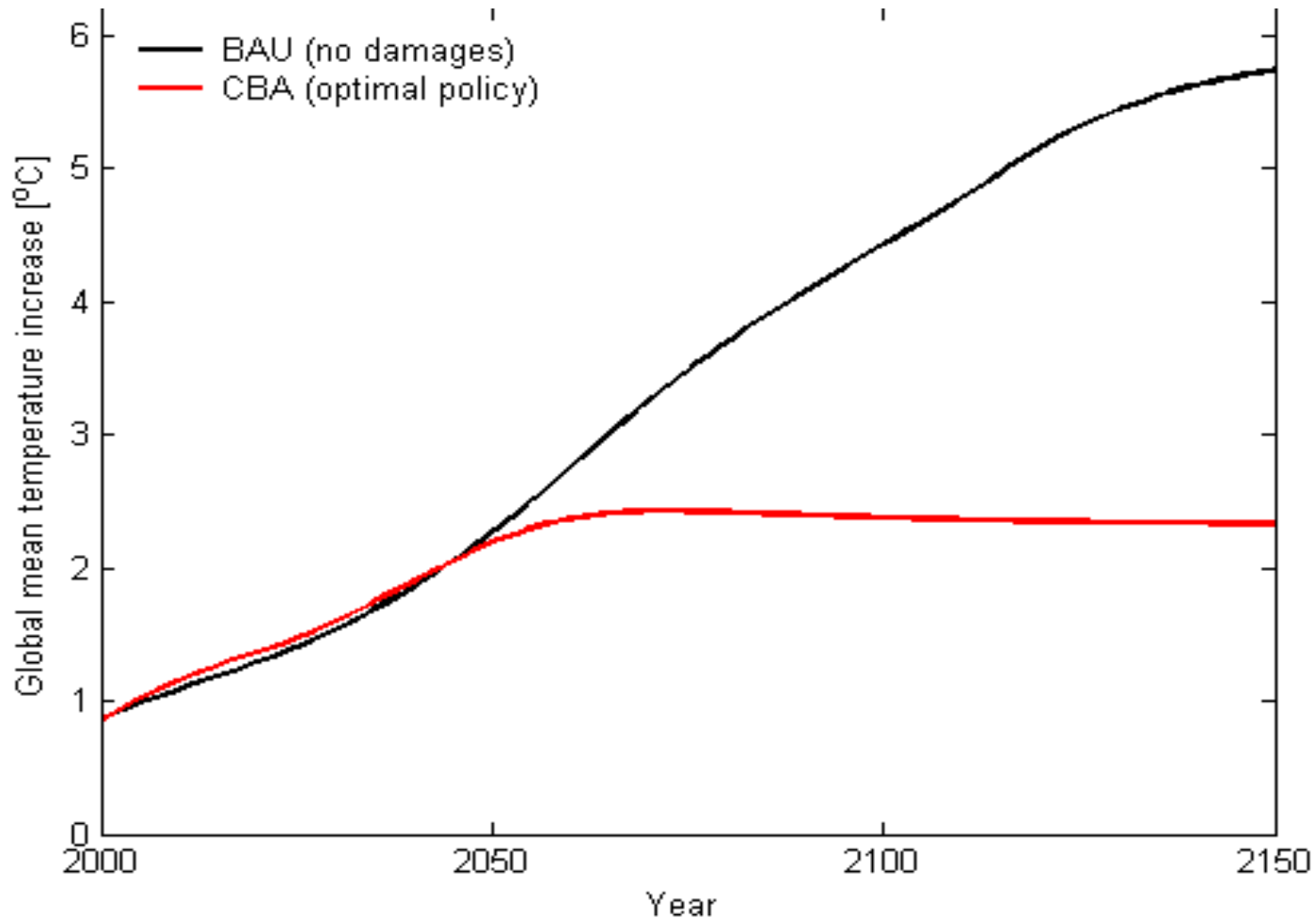
# Economic Damages in % of GDP



# Economic Damages in % of GDP



# Kosten-Nutzen Analyse



Losses BAU: GWP - 0.84% / 8.5% (2175-2195)

Losses CBA: GWP - 0.8% / 1.8% (2050); Cons. - 1.2% / 3.3%(2050)

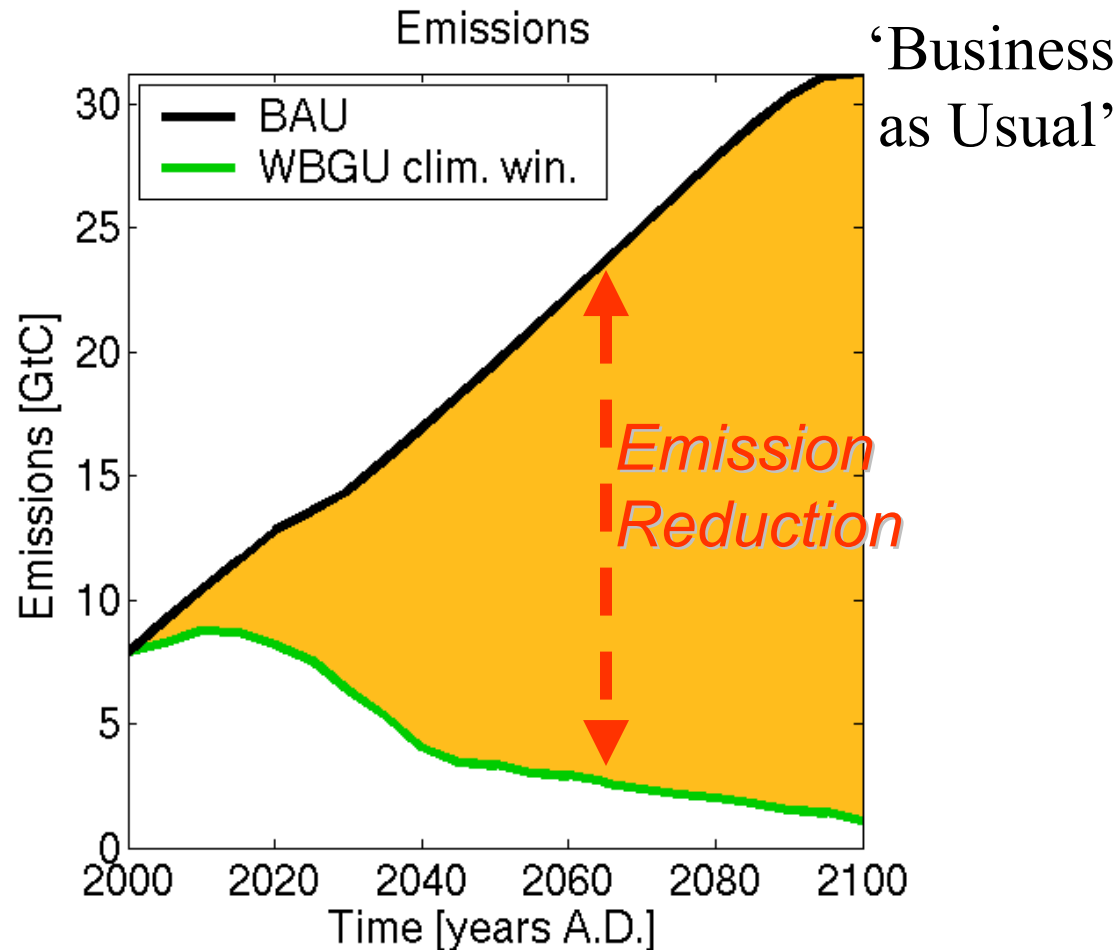
# Einige Bemerkungen zu...

1. Kosten

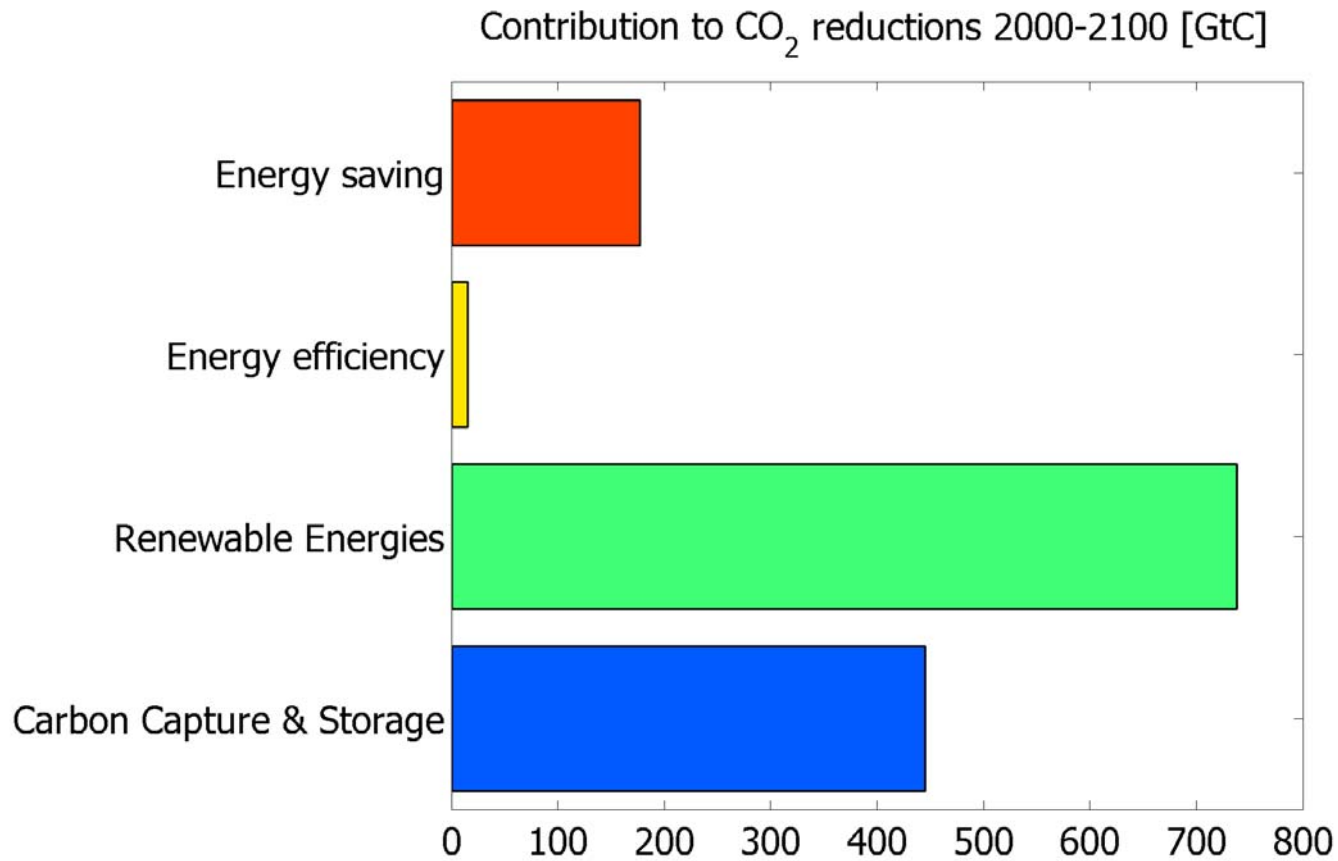
2. Techniken

3. Strategien

# Notwendige Emissionsreduktion

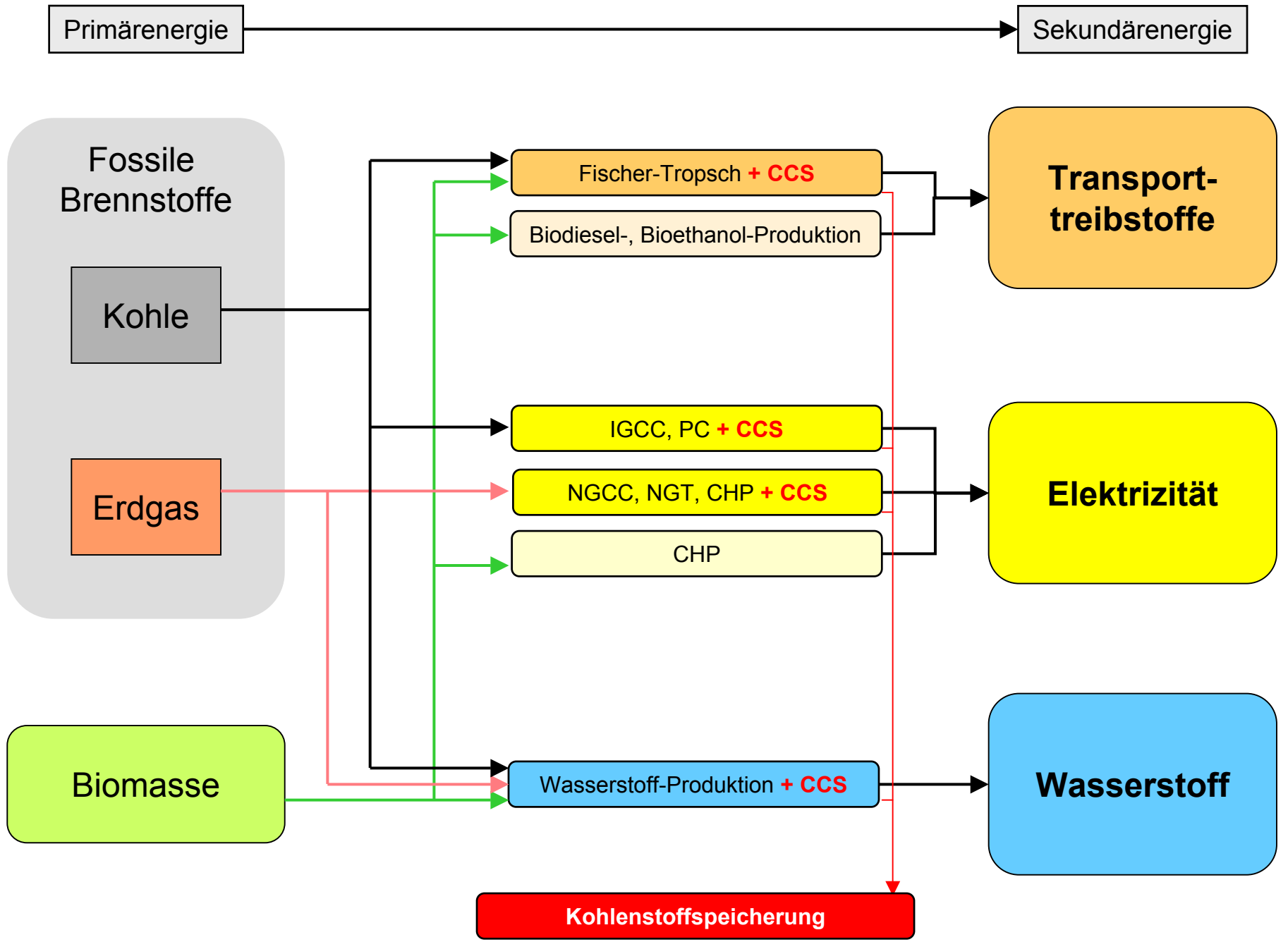


# Unstrittige Optionen des Klimaschutzes



CO<sub>2</sub> reduction refer to the difference of business as usual and 450ppm CO<sub>2</sub> stabilization

Source: Edenhofer, Lessmann and Bauer (2006)

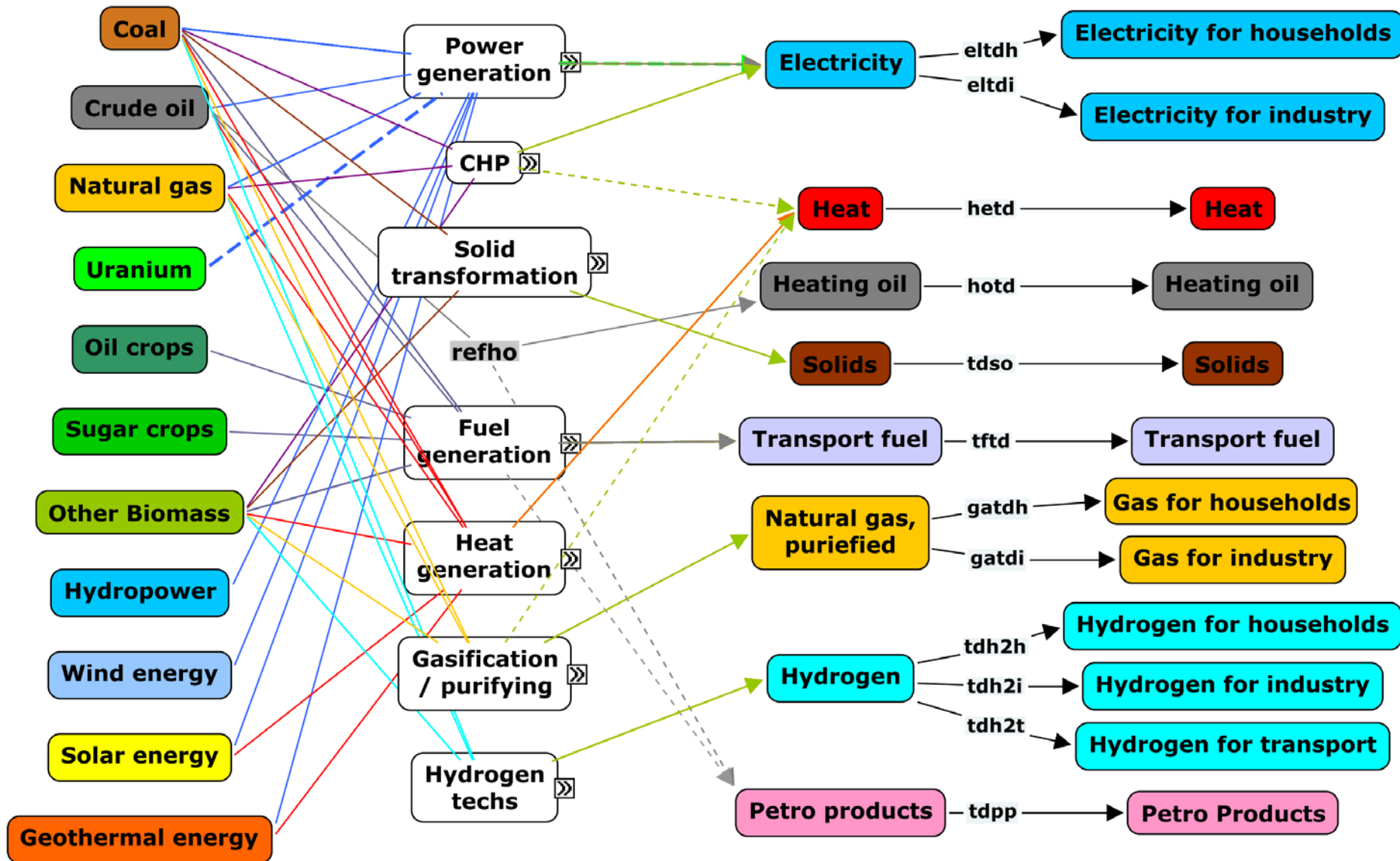


# Darstellung des Energiesystems in genEris

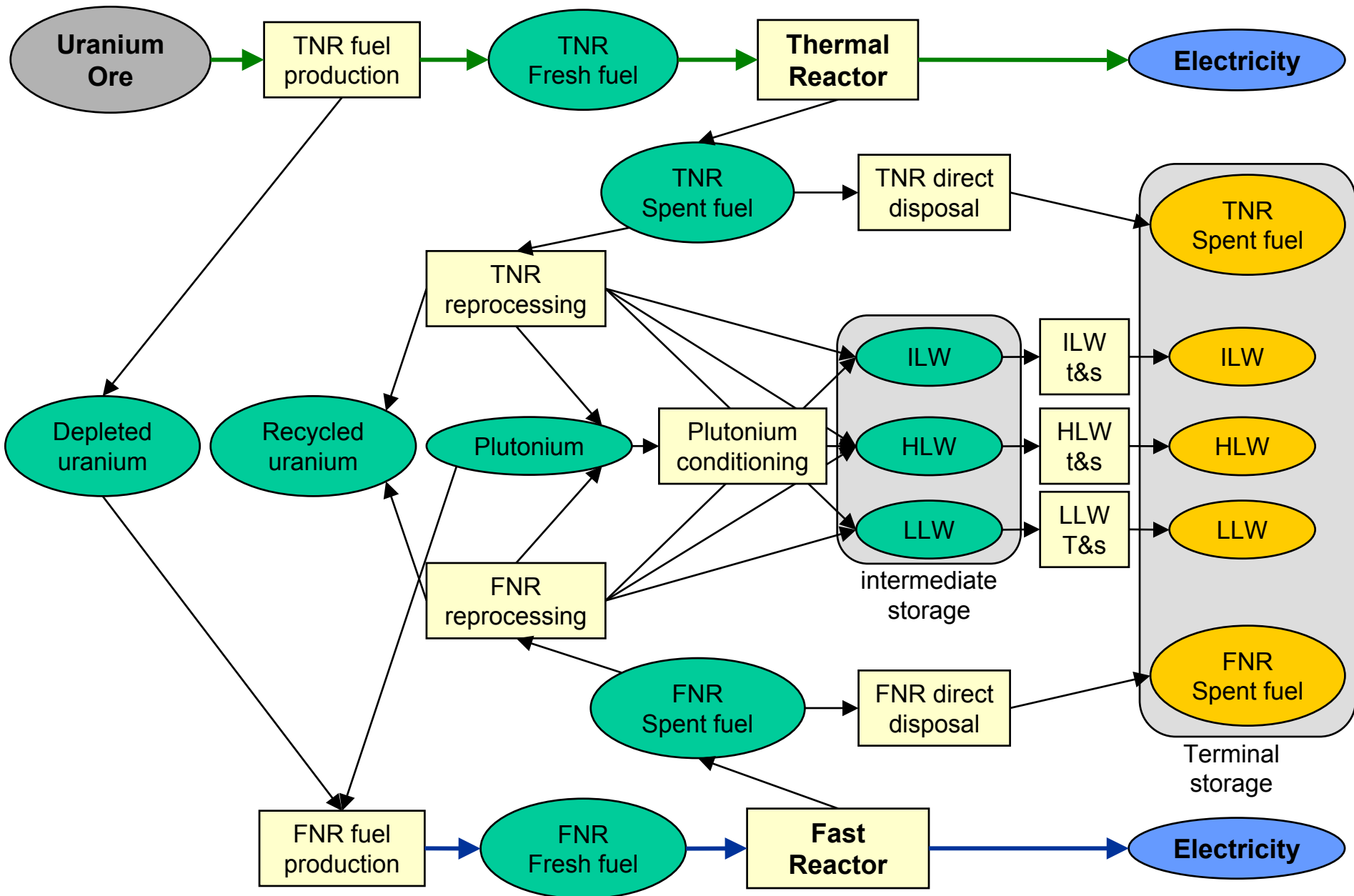
**Primary Energy**

**Secondary Energy**

**Final Energy**

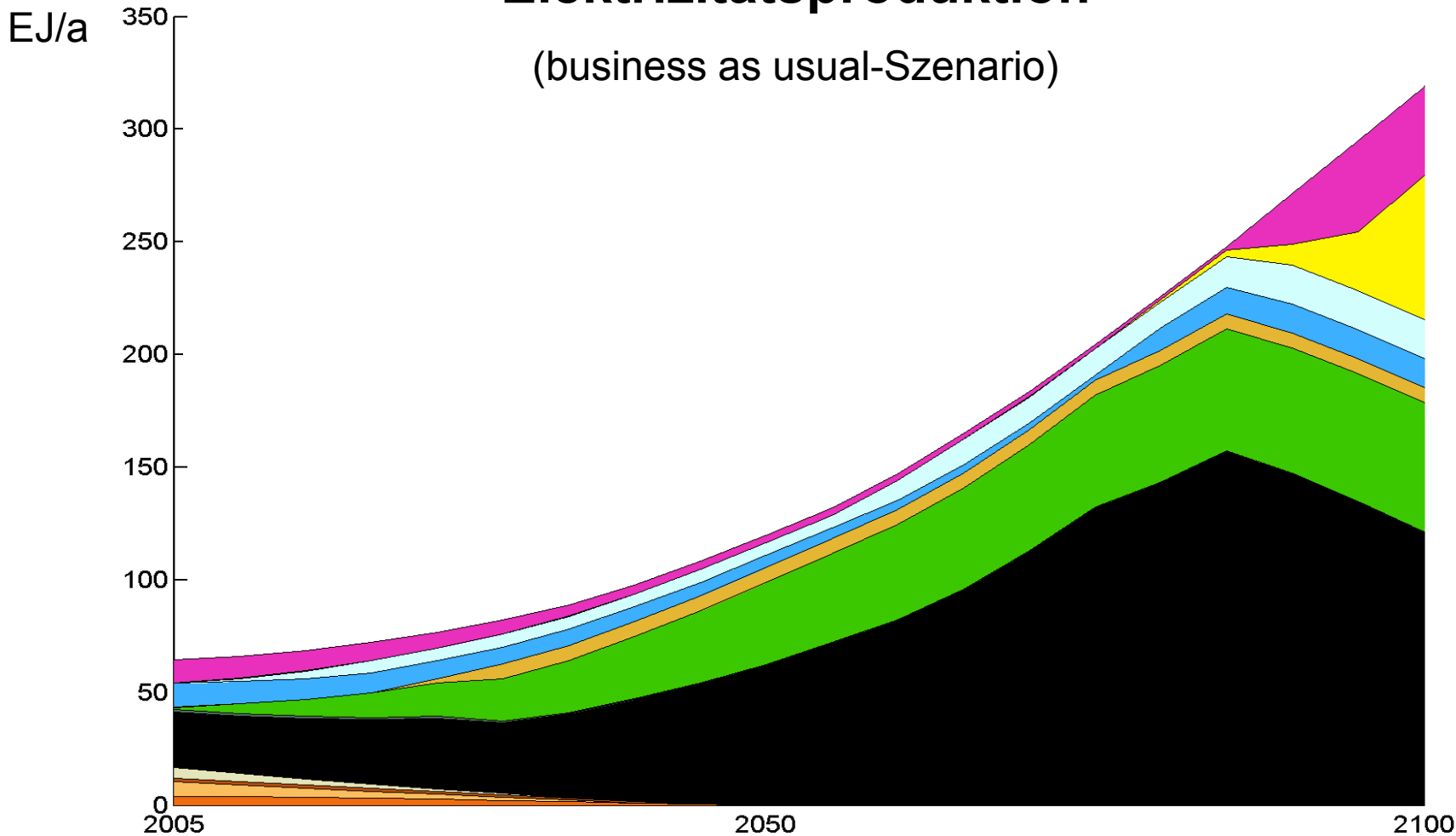




# Darstellung der Nuklearenergie in genEris









# Elektrizitätsproduktion

(business as usual-Szenario)



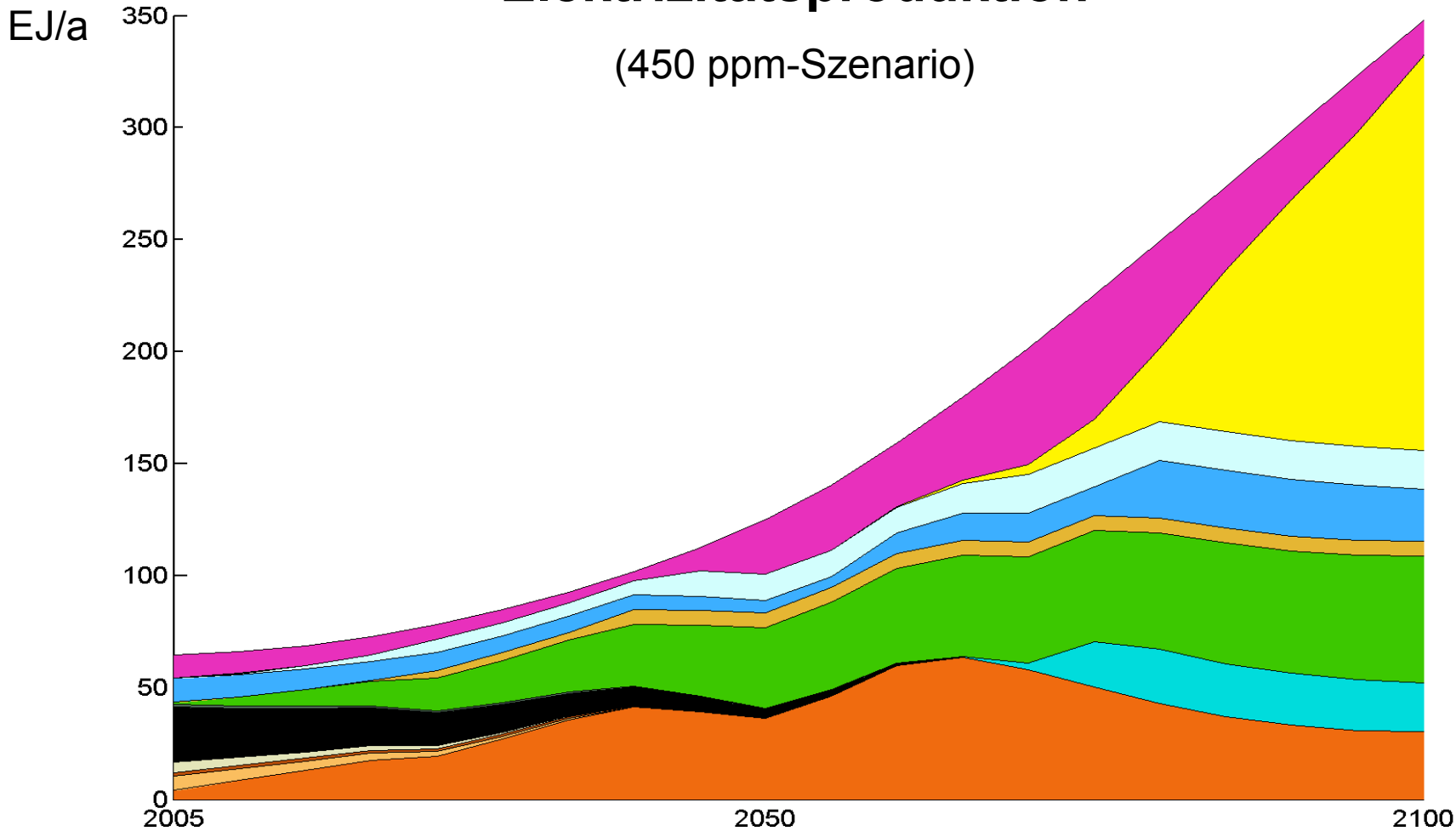
 Kohle PC  
 Nuklear LWR








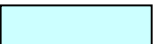


 Erdgas NGCC

 Biomasse Kraft-Wärme-K.  
 Solarenergie  
 Windenergie  
 Wasserkraft  
 Geothermie

# Elektrizitätsproduktion

(450 ppm-Szenario)

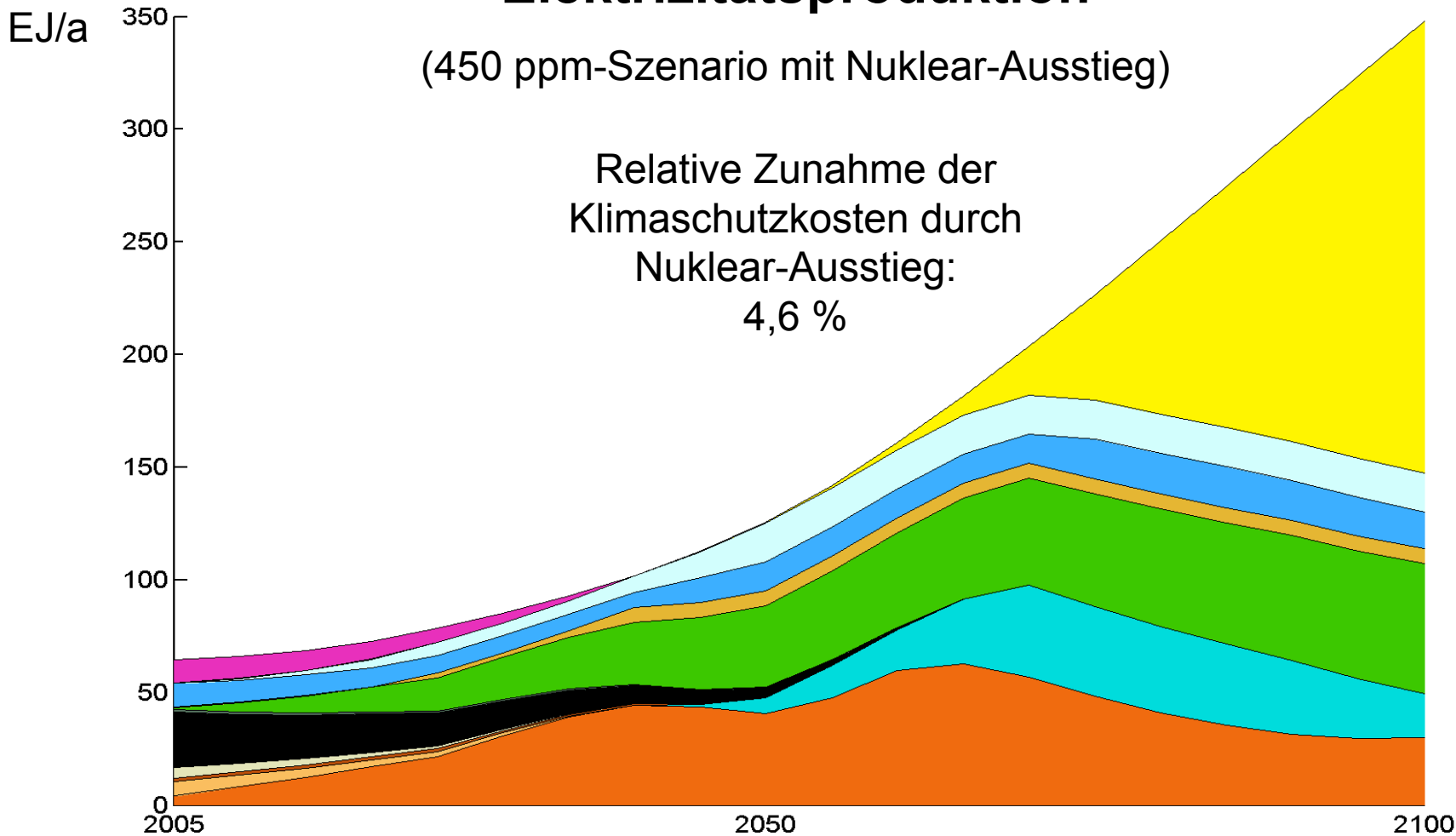


- |  |                      |   |                     |   |                         |
|--|----------------------|---|---------------------|---|-------------------------|
|  | Kohle PC             |  | Erdgas NGCC mit CCS |  | Biomasse Kraft-Wärme-K. |
|  | Kohle Kraft-Wärme-K. |  | Erdgas NGCC         |  | Solarenergie            |
|  | Nuklear LWR          |   |                     |  | Windenergie             |
|  |                      |   |                     |  | Wasserkraft             |
|  |                      |   |                     |  | Geothermie              |

# Elektrizitätsproduktion

(450 ppm-Szenario mit Nuklear-Ausstieg)

Relative Zunahme der  
Klimaschutzkosten durch  
Nuklear-Ausstieg:  
4,6 %



Kohle PC

Kohle Kraft-Wärme-K.



Erdgas NGCC mit CCS

Erdgas NGCC



Biomasse Kraft-Wärme-K.

Solarenergie



Windenergie

Wasserkraft



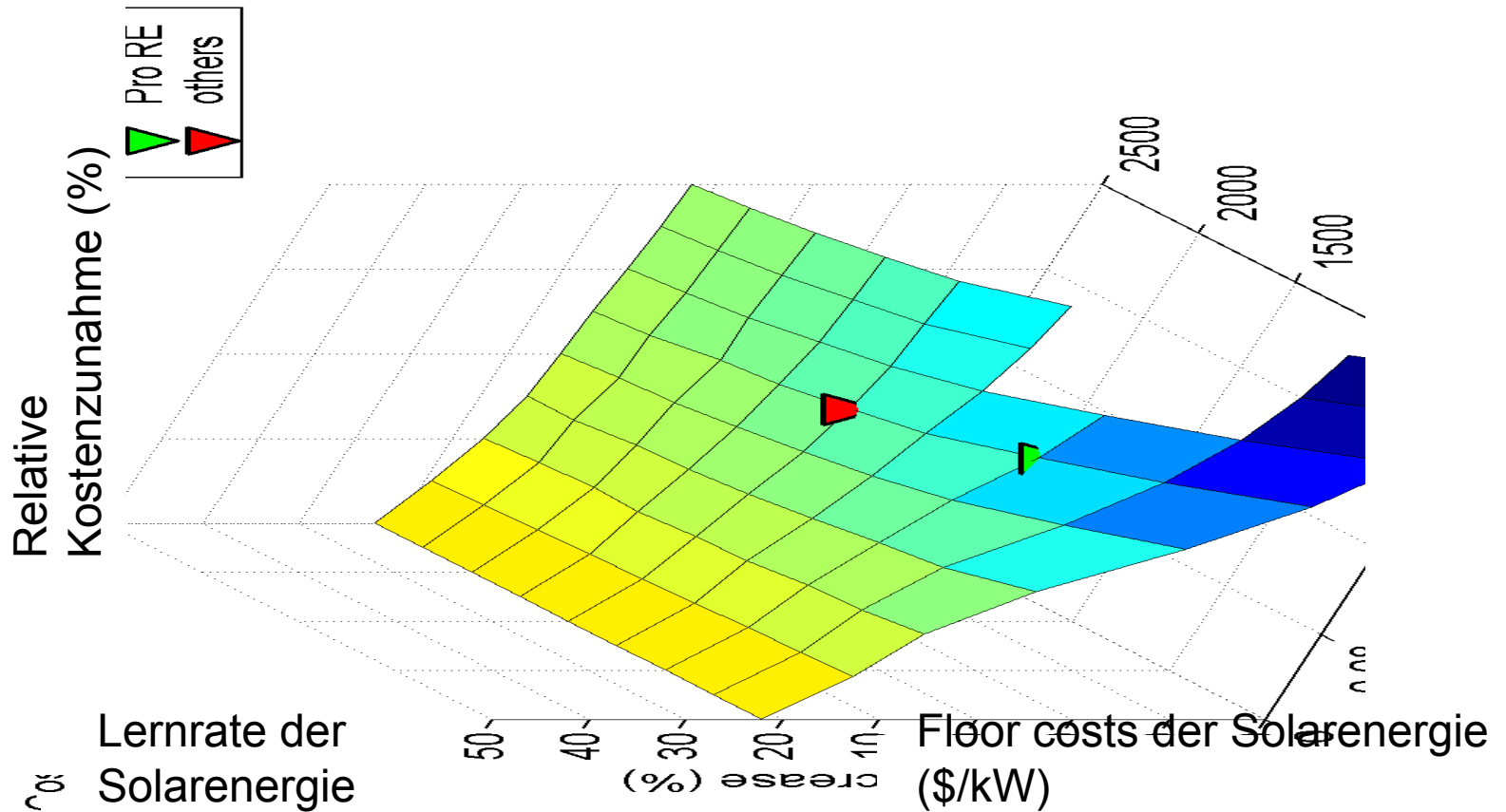
Geothermie



Nuklear LWR

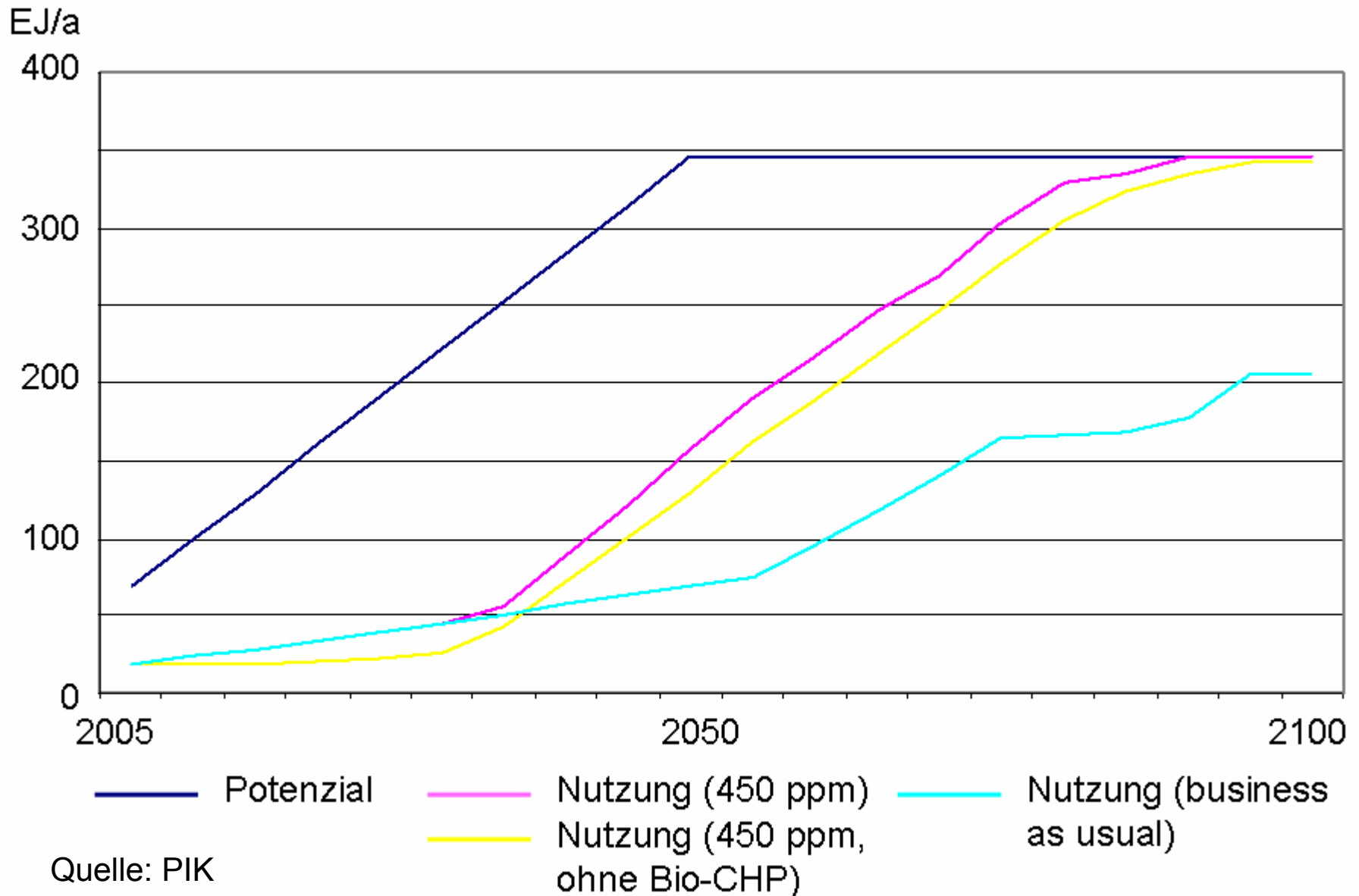
# Klimaschutzkosten bei Nuklear-Ausstieg

(Klimaschutzkosten *mit* Nuklear-Ausstieg minus Klimaschutzkosten *ohne* Nuklear-Ausstieg )



Standardwerte für Solarenergie:  
Lernrate 0,2 – Floor costs 1000 \$/kW

# Biomasse: Potenzial vs. Nutzung



# Chancen und Probleme der Biomassenutzung

- Nutzungskonflikte zwischen Energie und Nahrungsbedarf bei 400 EJ / a
- Nutzungskonflikte zwischen Biomassenutzung und den Ansprüchen einer nachhaltigen Forstwirtschaft
- Wasserbedarf?
- Biomassenutzung ist in allen Szenarien unverzichtbar.
- Allerdings ist der Emissionshandel nicht ausreichend, um eine nachhaltige Biomassenutzung zu sichern!

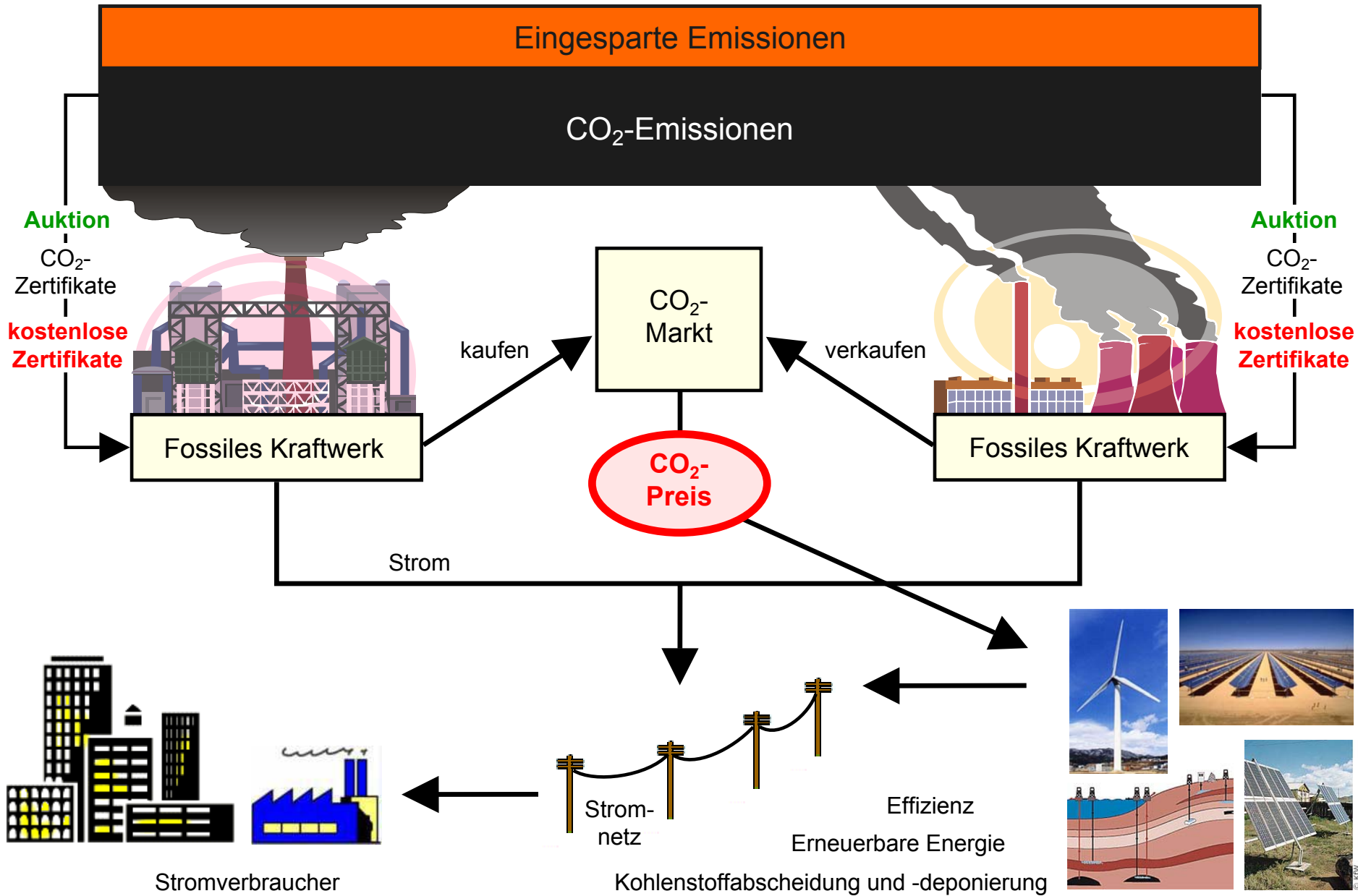
# Einige Bemerkungen zu...

1. Kosten

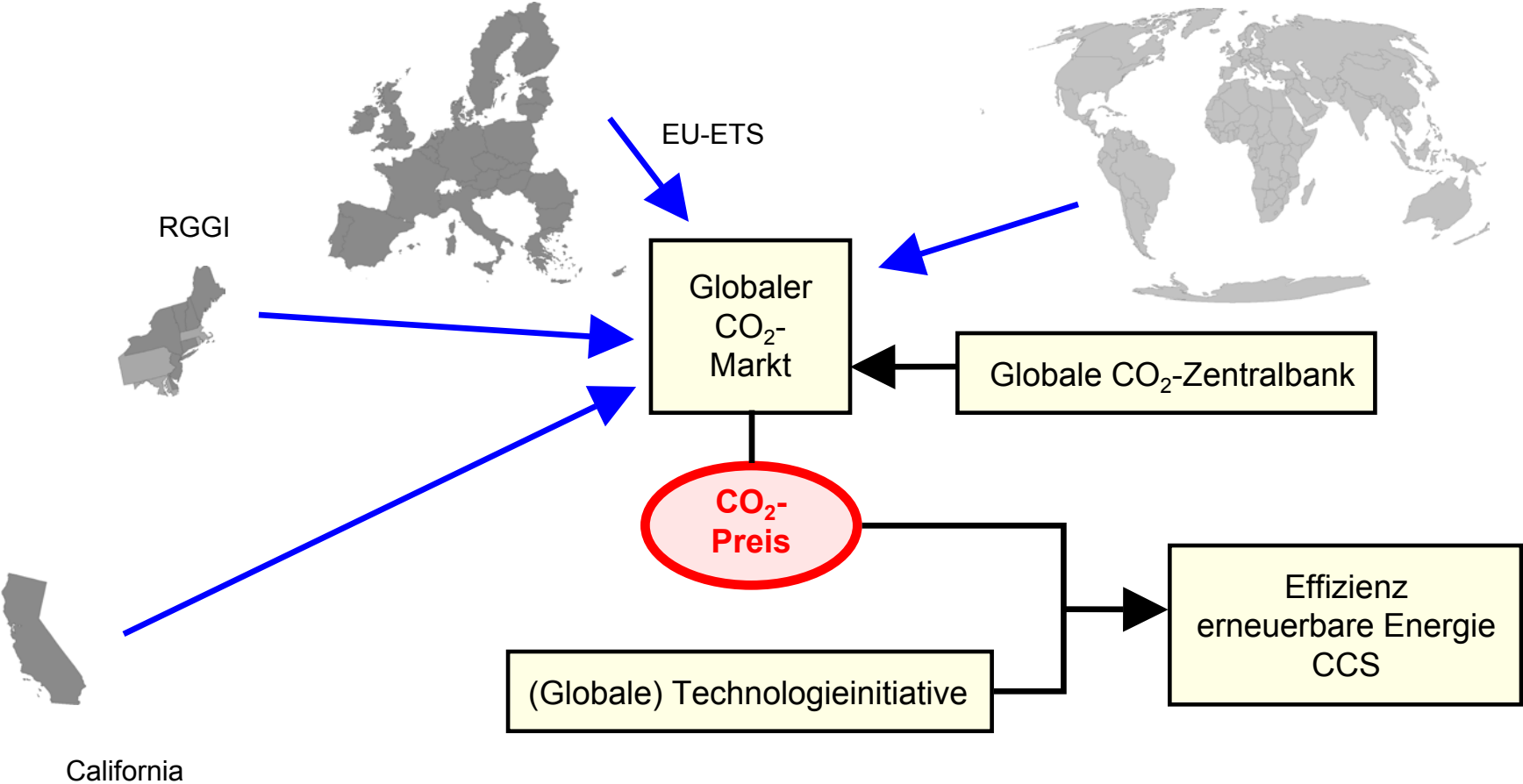
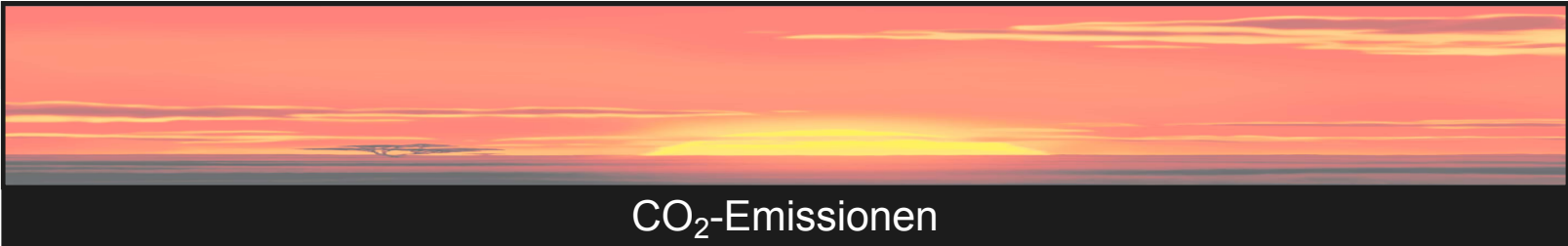
2. Techniken

3. Strategien

# Der Emissionsmarkt



# Ein Bretton Woods Emissionsmarkt



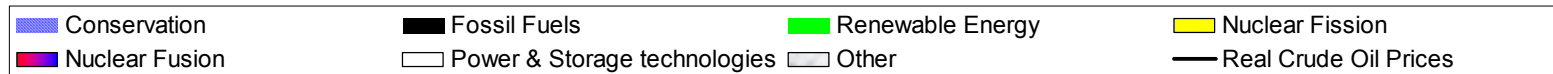
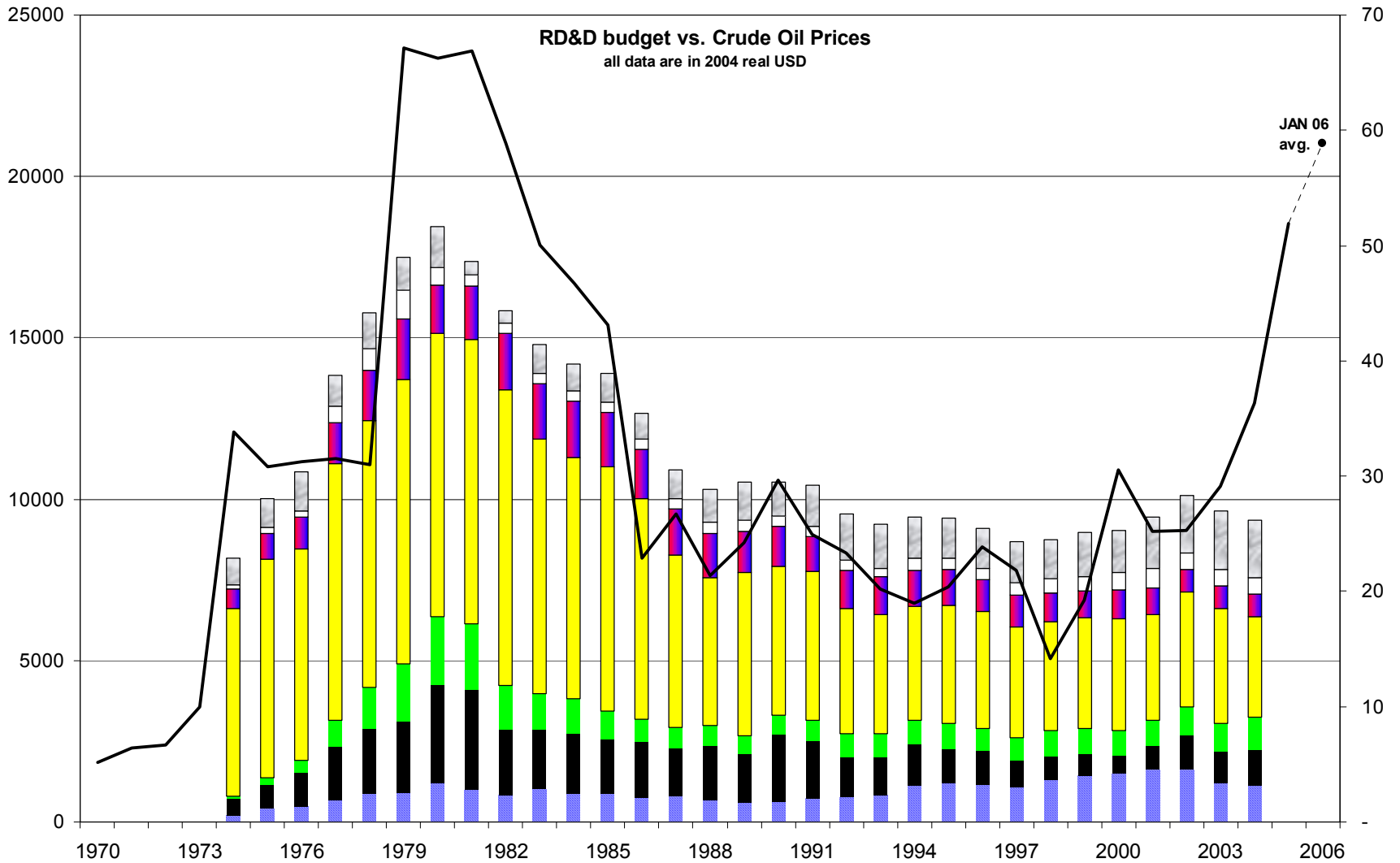
# Entwicklung CO<sub>2</sub>-Preis im EU ETS

Blaue Linie: Entwicklung Emissionspreis für EUA in Handelsperiode 2005-2007

Rote Linie: Entwicklung Emissionspreis für EUA in Handelsperiode 2008-2012



Quelle: Point Carbon



Source: IEA

# Ergänzungen und Fragen

1. **Kosten** des Klimaschutzes sind handhabbar! Das 2°C Ziel ist ökonomisch vernünftig.
  
2. **Techniken:**
  - REN, CCS und Effizienz sind die wichtigsten Optionen!
  - Eine Bewertung der Biomasse und Nuklearenergie nach ihren Risiken steht noch aus! Nicht alle Optionen sind notwendig, nicht alle sind wünschenswert!
  
3. **Strategien:**
  - Es bedarf einer Strategie zur regionalen und sektoralen Erweiterung des ETS. Ein globales System ist der Endpunkt einer Entwicklung, nicht der Ausgangspunkt!
  - Die Förderung der REN muss verbessert werden; komplementär zum ETS.
  - Technologiepolitik als Ergänzung zum ETS: Forschung in CCS ist unabdingbar!
  - Regulierungsrahmen für CCS im Rahmen des ETS fehlt.
  - Wie sollen die Wälder in den Emissionshandel miteinbezogen werden?