

Was kostet es, die Welt zu retten?

Der Klimawandel als Herausforderung für Wissenschaft und Politik

Prof. Dr. Ottmar Edenhofer

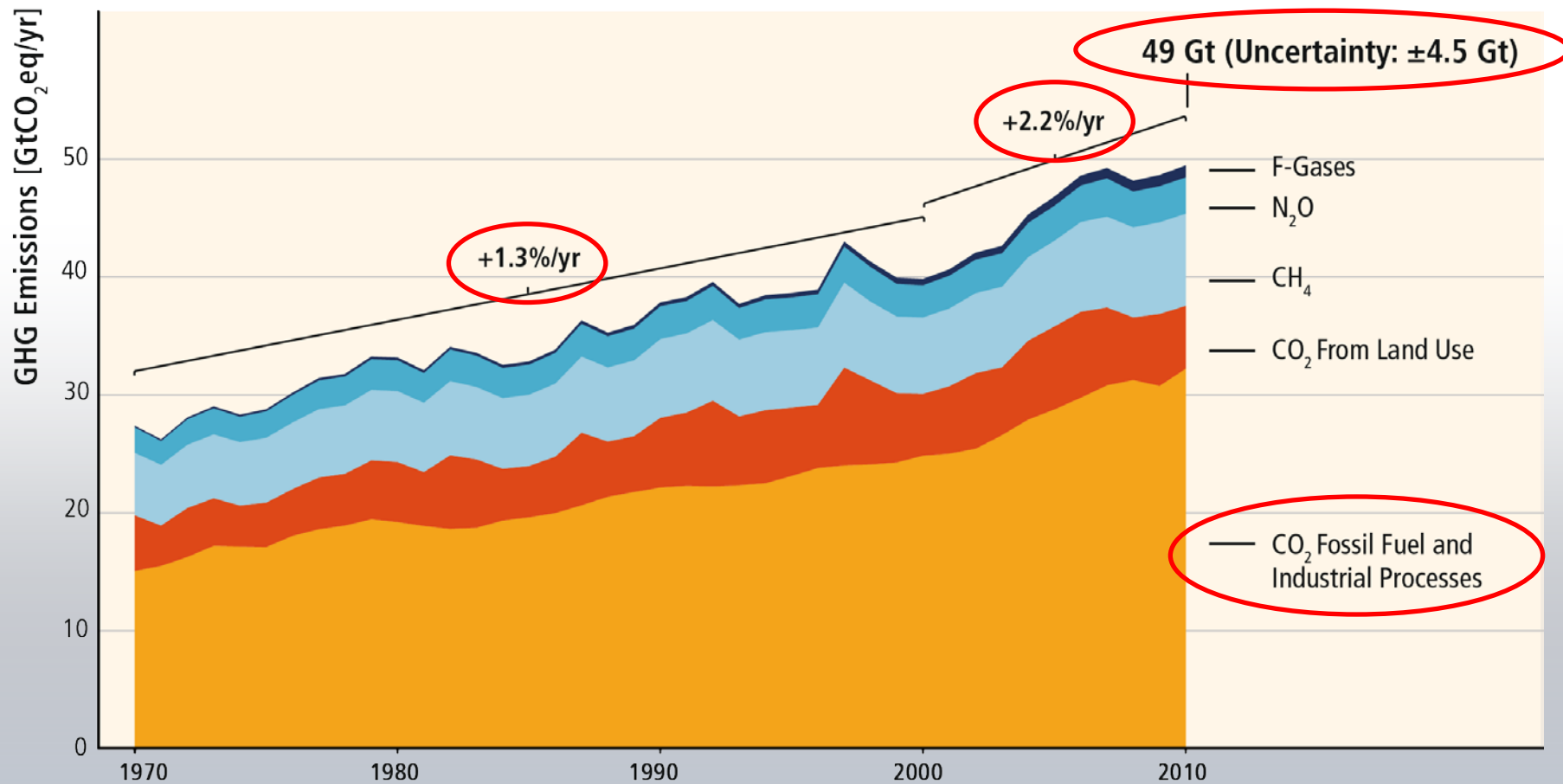
Co-Chair, IPCC Working Group III

7. November 2014, Berlin/Potsdam

Wissenschaftler leuchten als Kartografen den gesamten Lösungsraum aus.

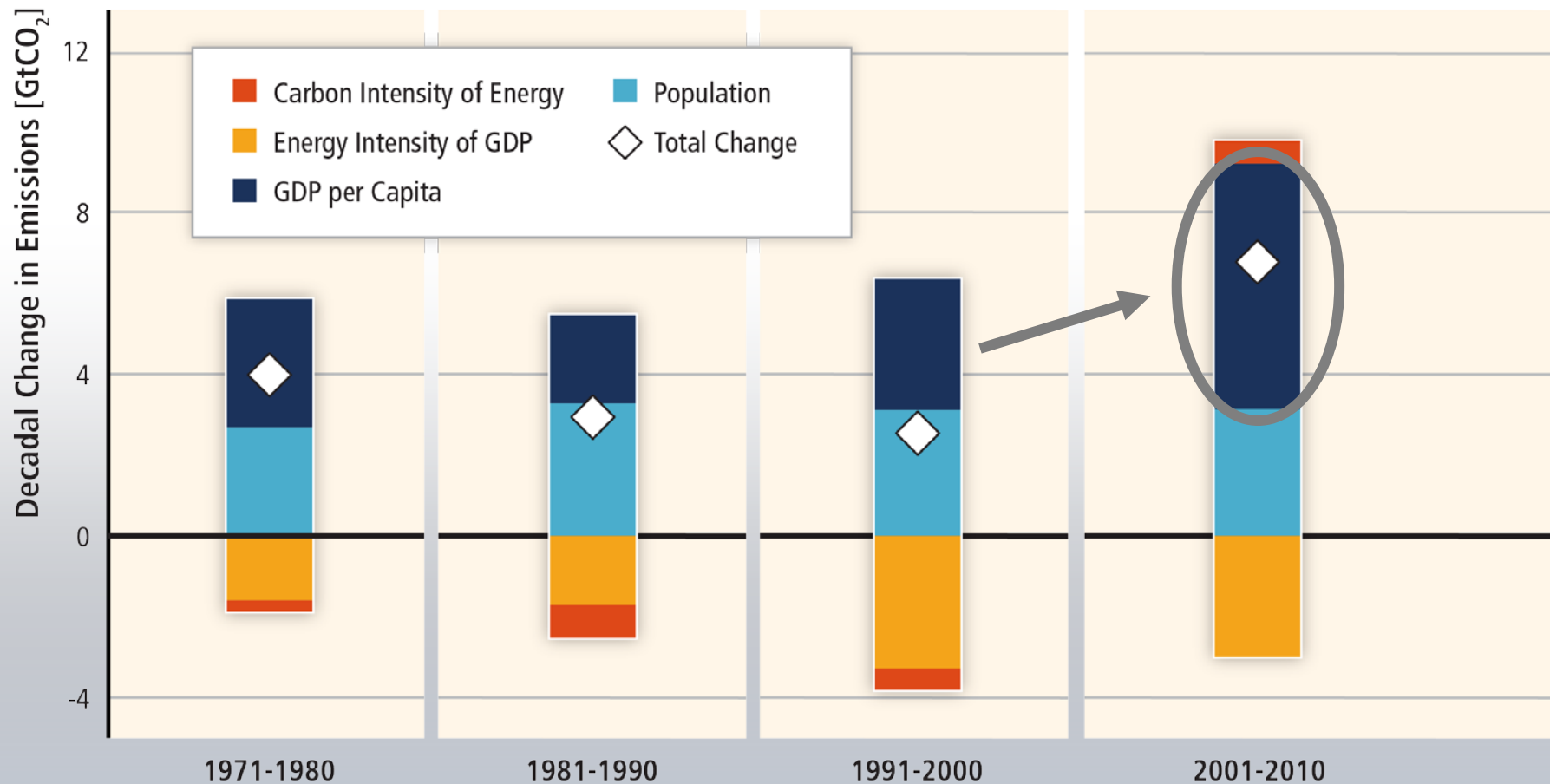


Der Anstieg der THG-Emissionen zwischen 2000 und 2010 war größer als in den vorherigen drei Jahrzehnten.



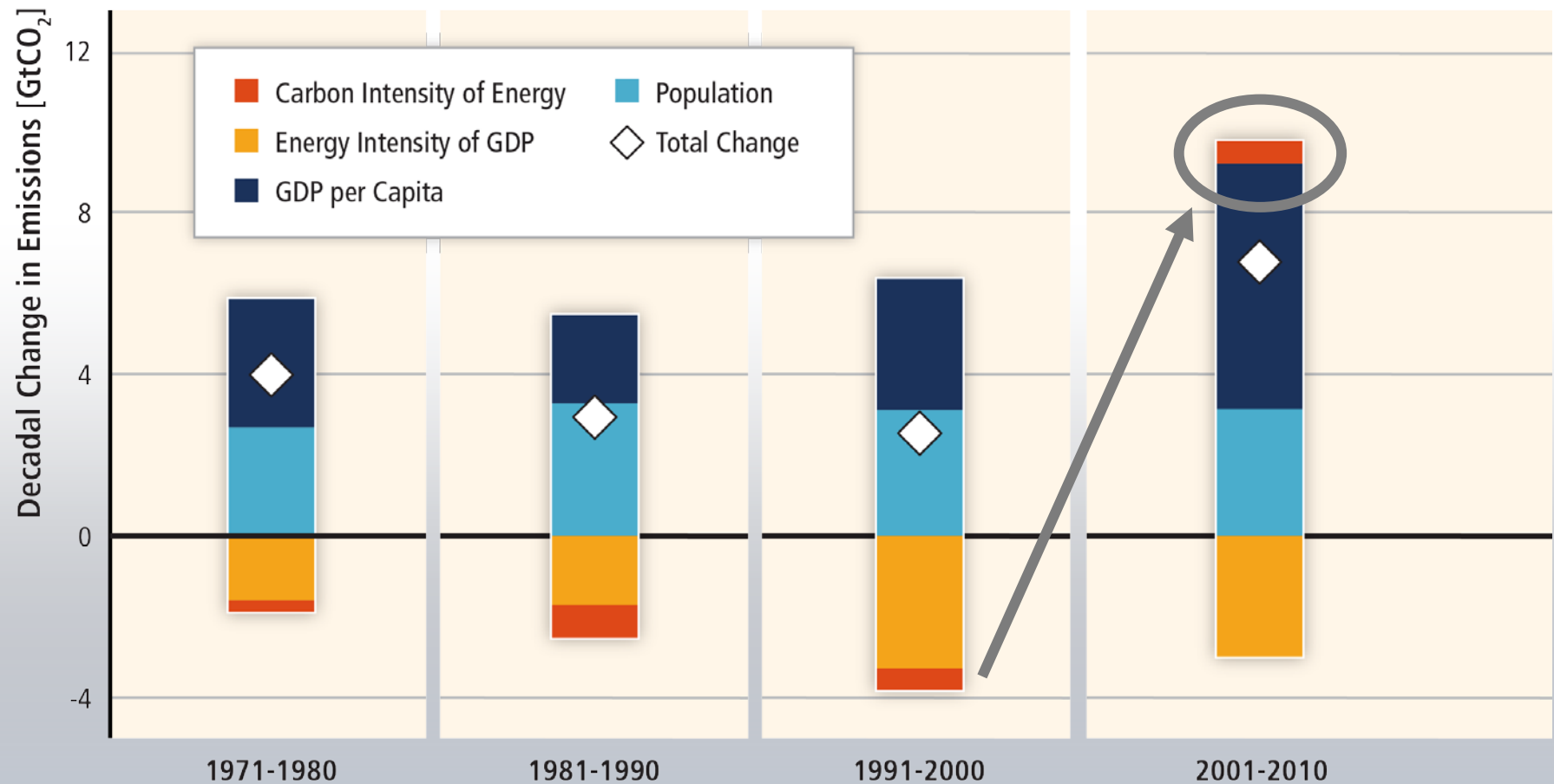
IPCC, siehe Abbildung 1.3

THG Emissionen steigen mit dem Anwachsen von BIP und Bevölkerung. Der Dekarbonisierungstrend kehrt sich um.



Based on Figure 1.7

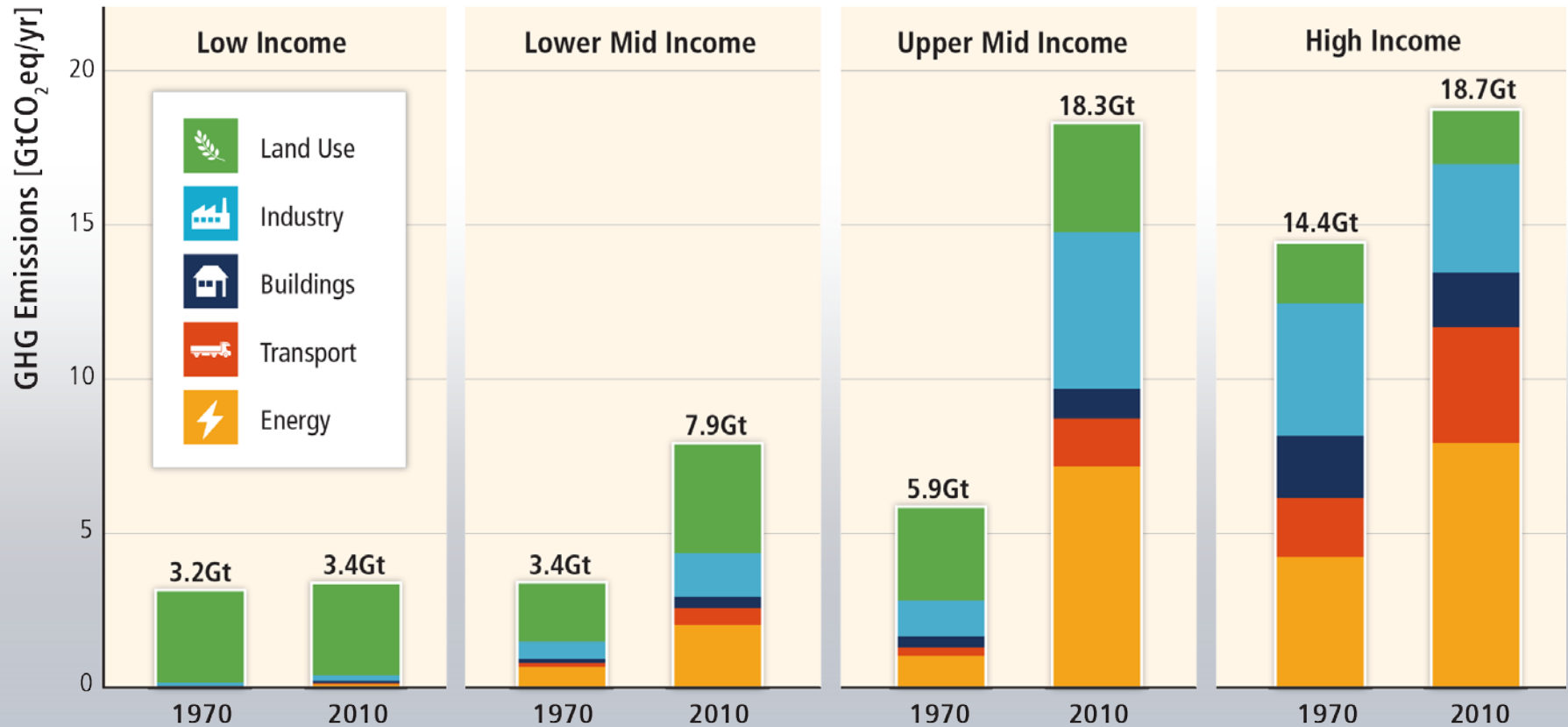
THG Emissionen steigen mit dem Anwachsen von BIP und Bevölkerung. Der Dekarbonisierungstrend kehrt sich um.



Based on Figure 1.7

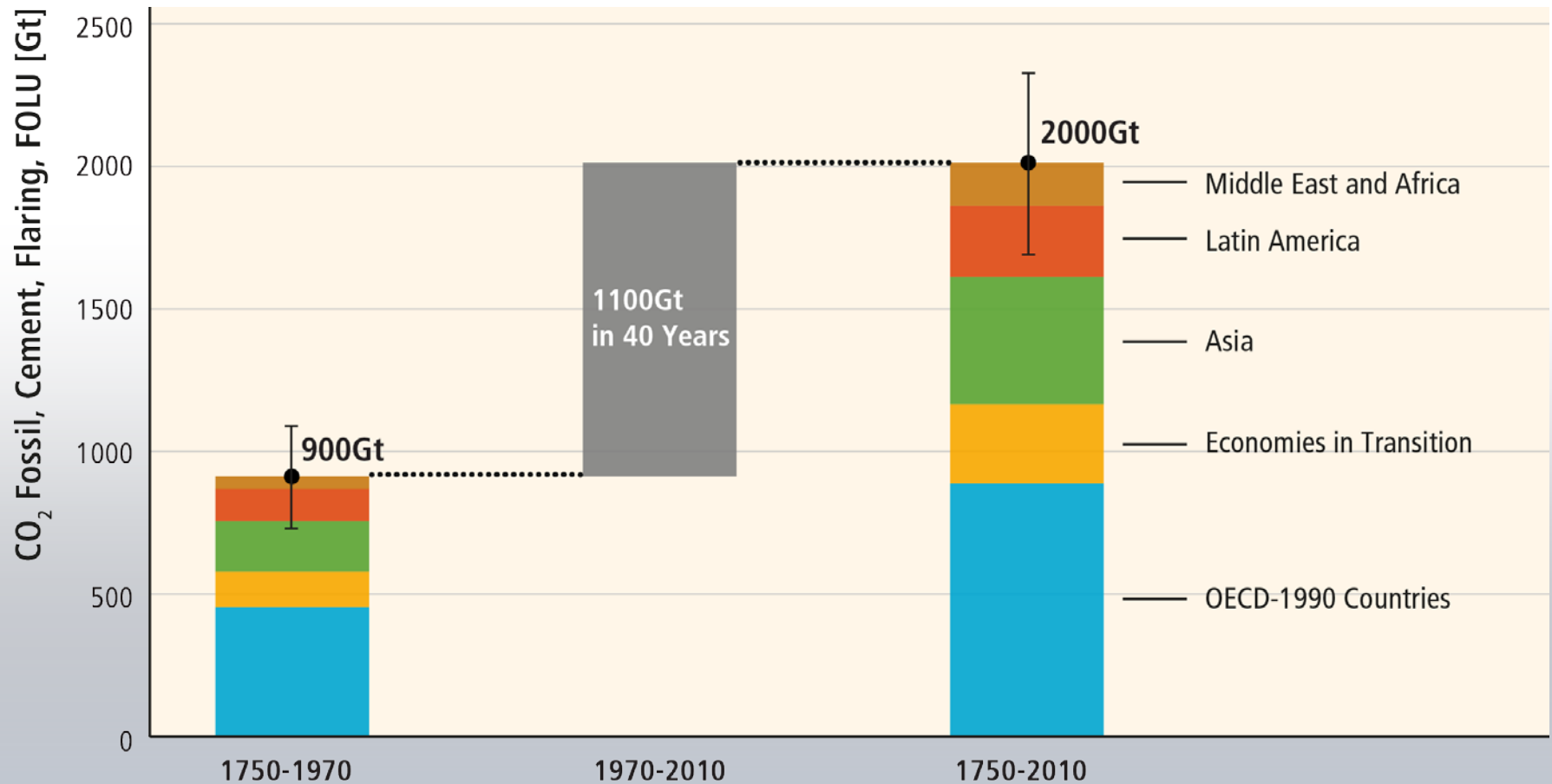
Die regionalen und sektoralen Muster der Emissionen verändern sich mit den Veränderungen der globalen Wirtschaft.

GHG Emissions by Country Group and Economic Sector



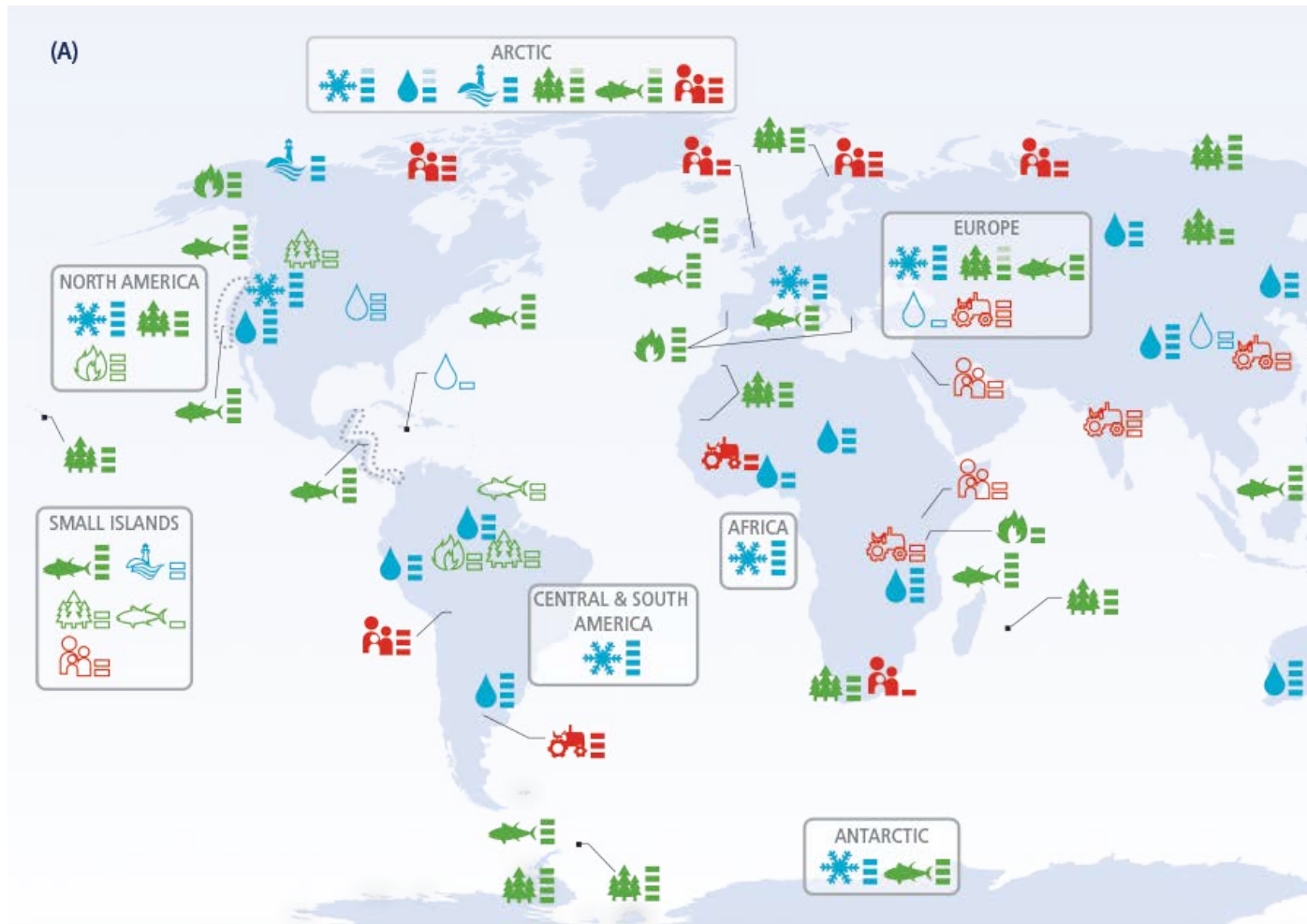
IPCC, siehe Abbildung 1.6

Etwa die Hälfte der kumulierten anthropogenen CO₂-Emissionen zwischen 1750 und 2010 stammen aus den letzten 40 Jahren.



IPCC, siehe Abbildung 5.3

Die beobachteten Auswirkungen des Klimawandels sind umfassend und folgenreich.



Biological systems



Physical systems



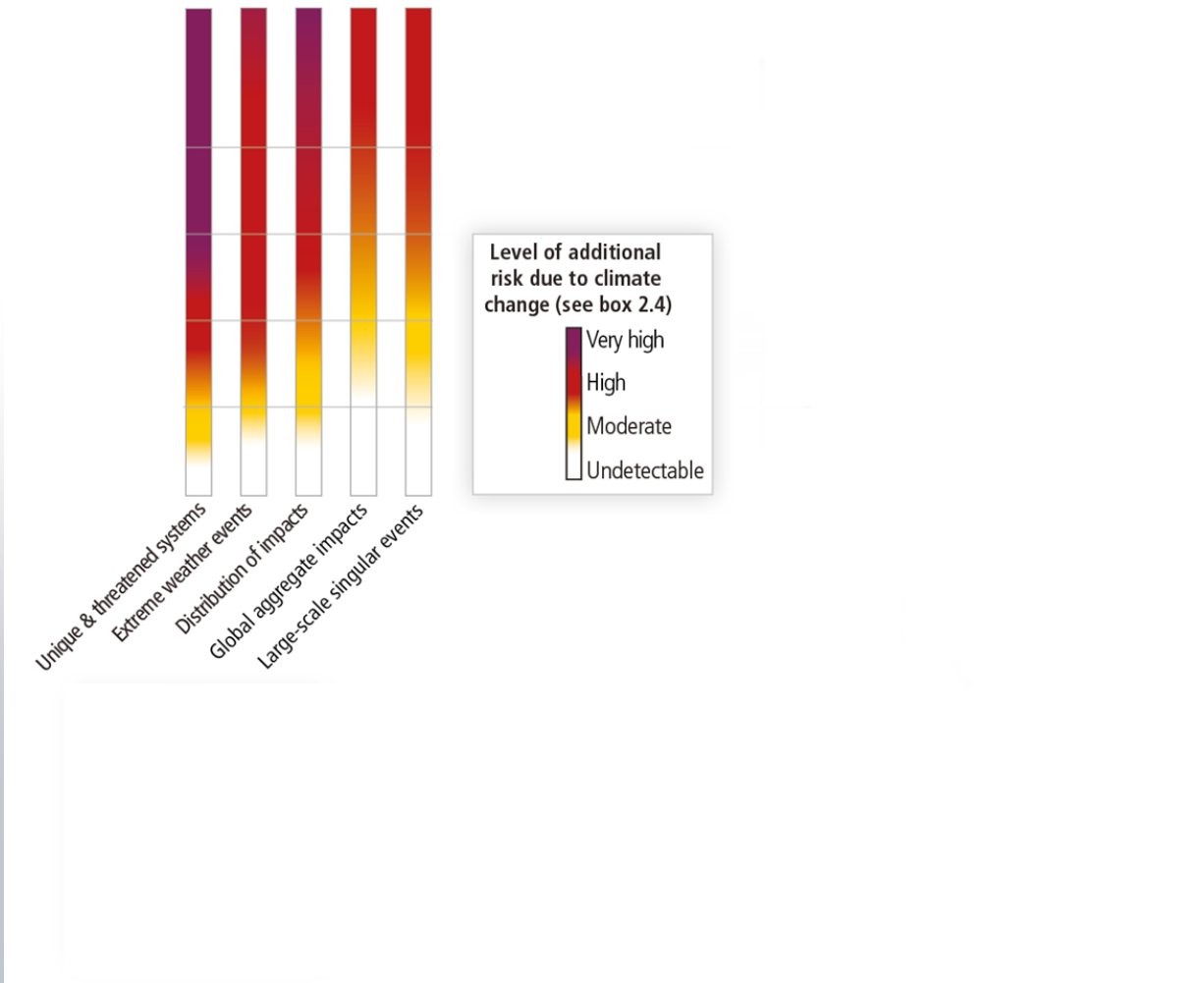
Human and managed systems



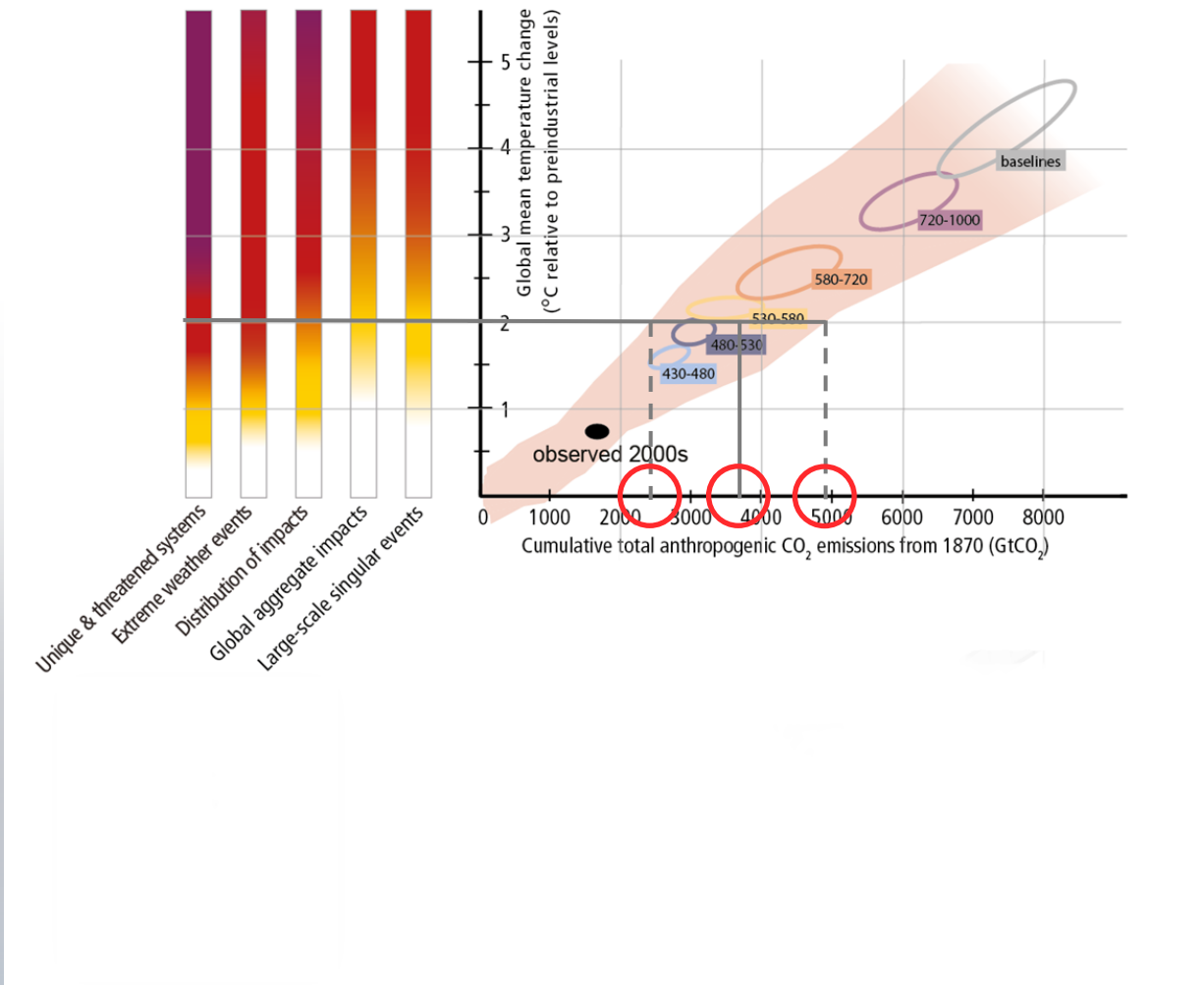
Confidence in attribution to climate change



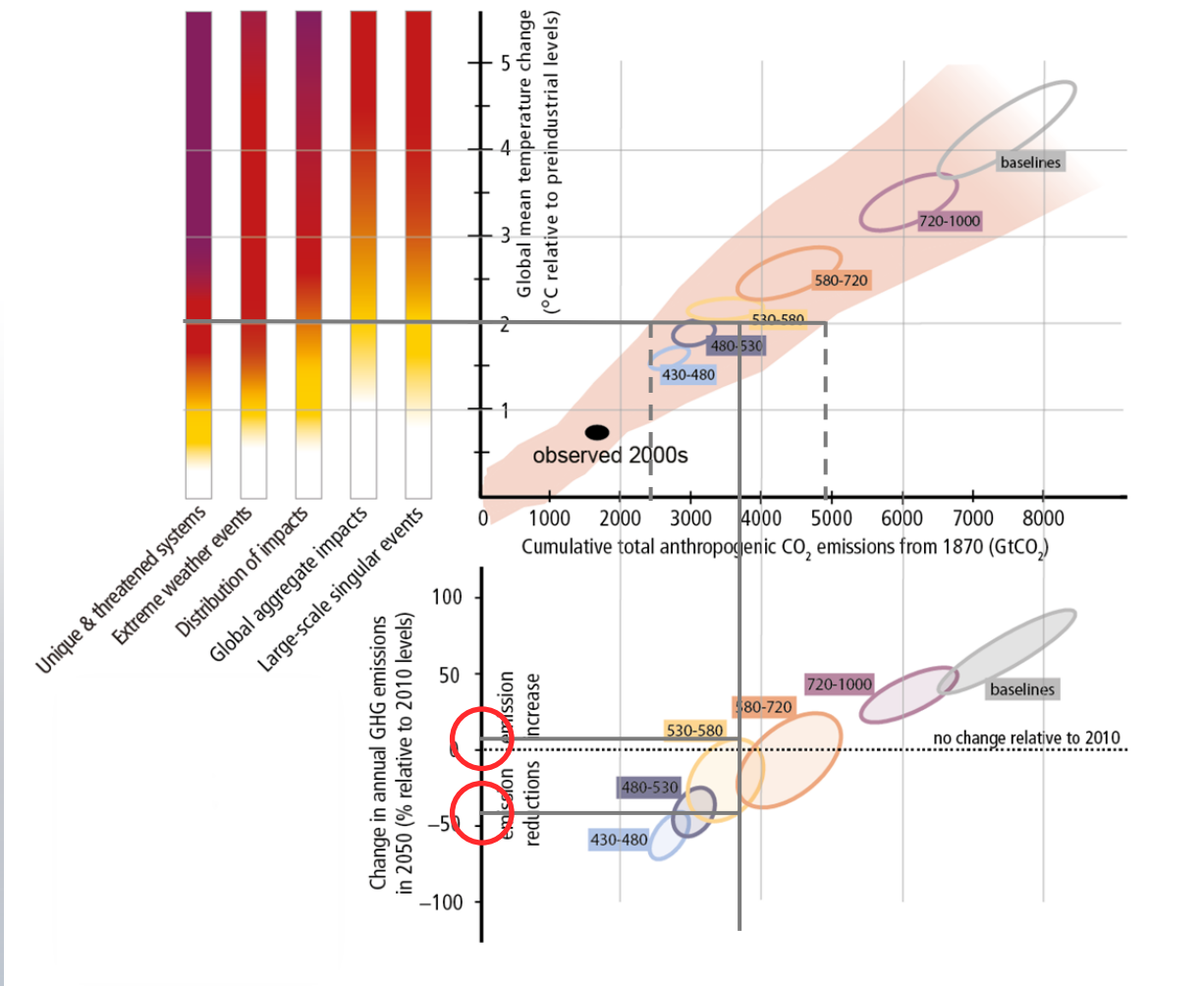
Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen THG-Emissionen ab, die wiederum von den jährlichen Emissionen der nächsten Jahrzehnte bestimmt werden.



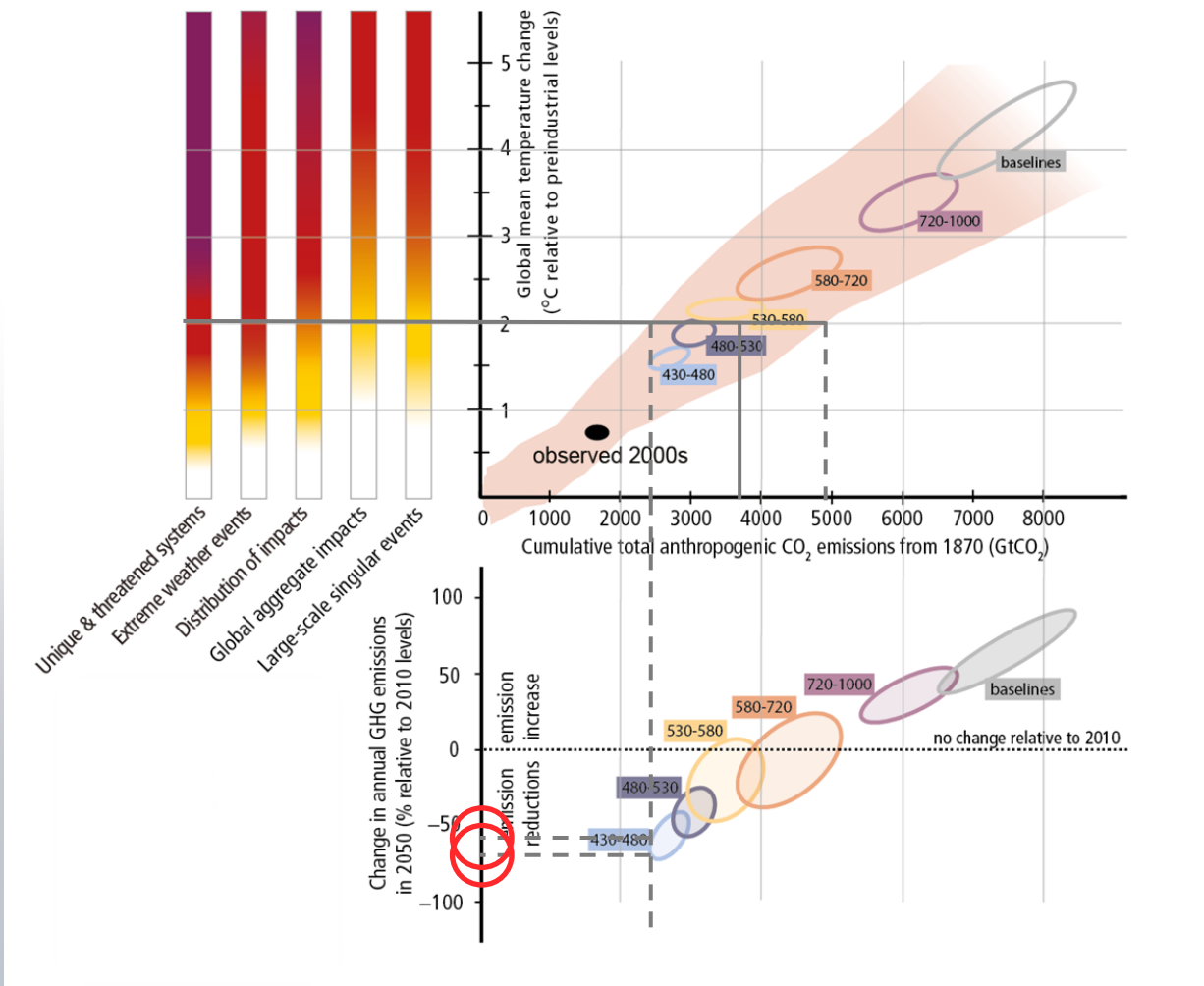
Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen THG-Emissionen ab, die wiederum von den jährlichen Emissionen der nächsten Jahrzehnte bestimmt werden.



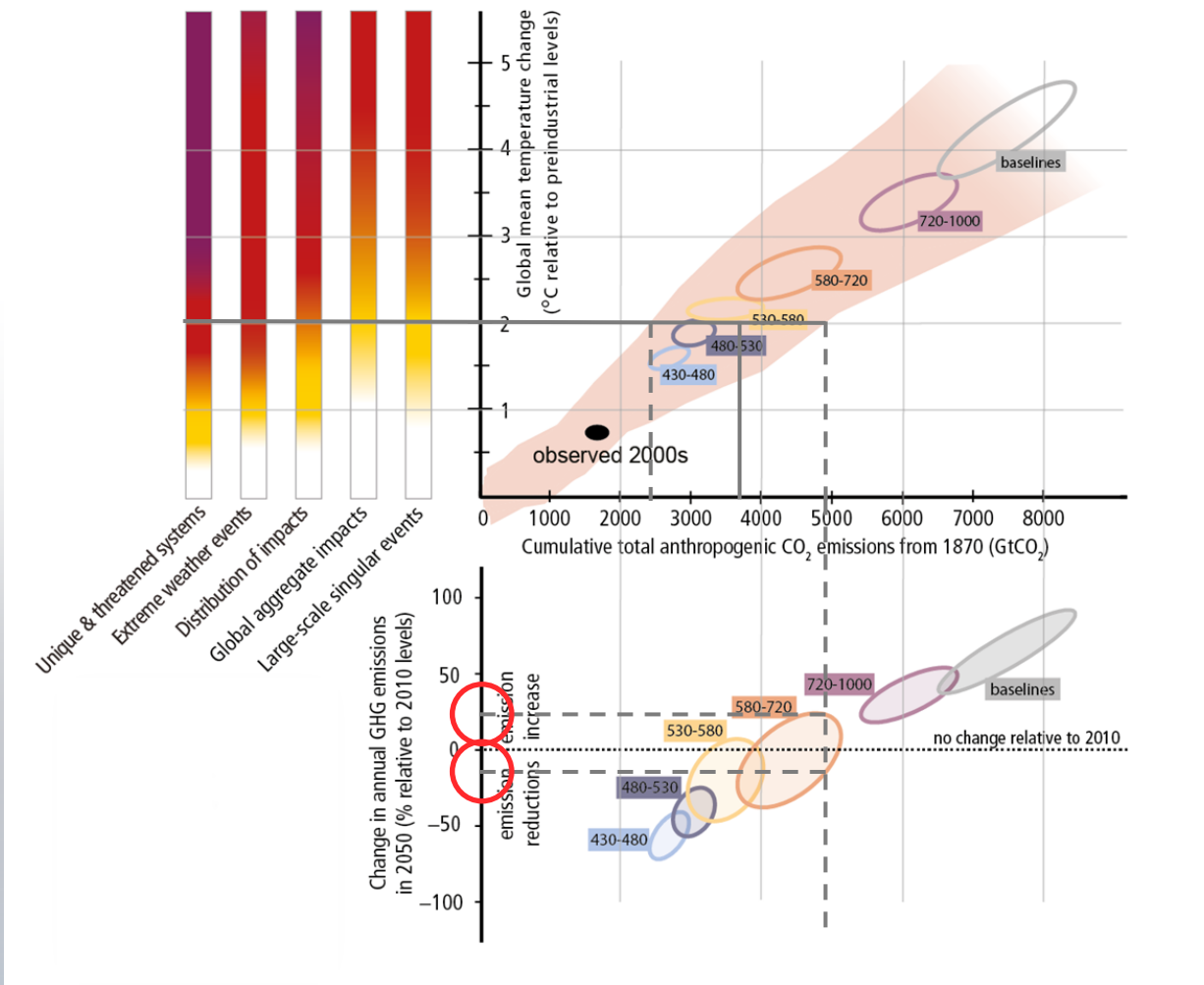
Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen THG-Emissionen ab, die wiederum von den jährlichen Emissionen der nächsten Jahrzehnte bestimmt werden.



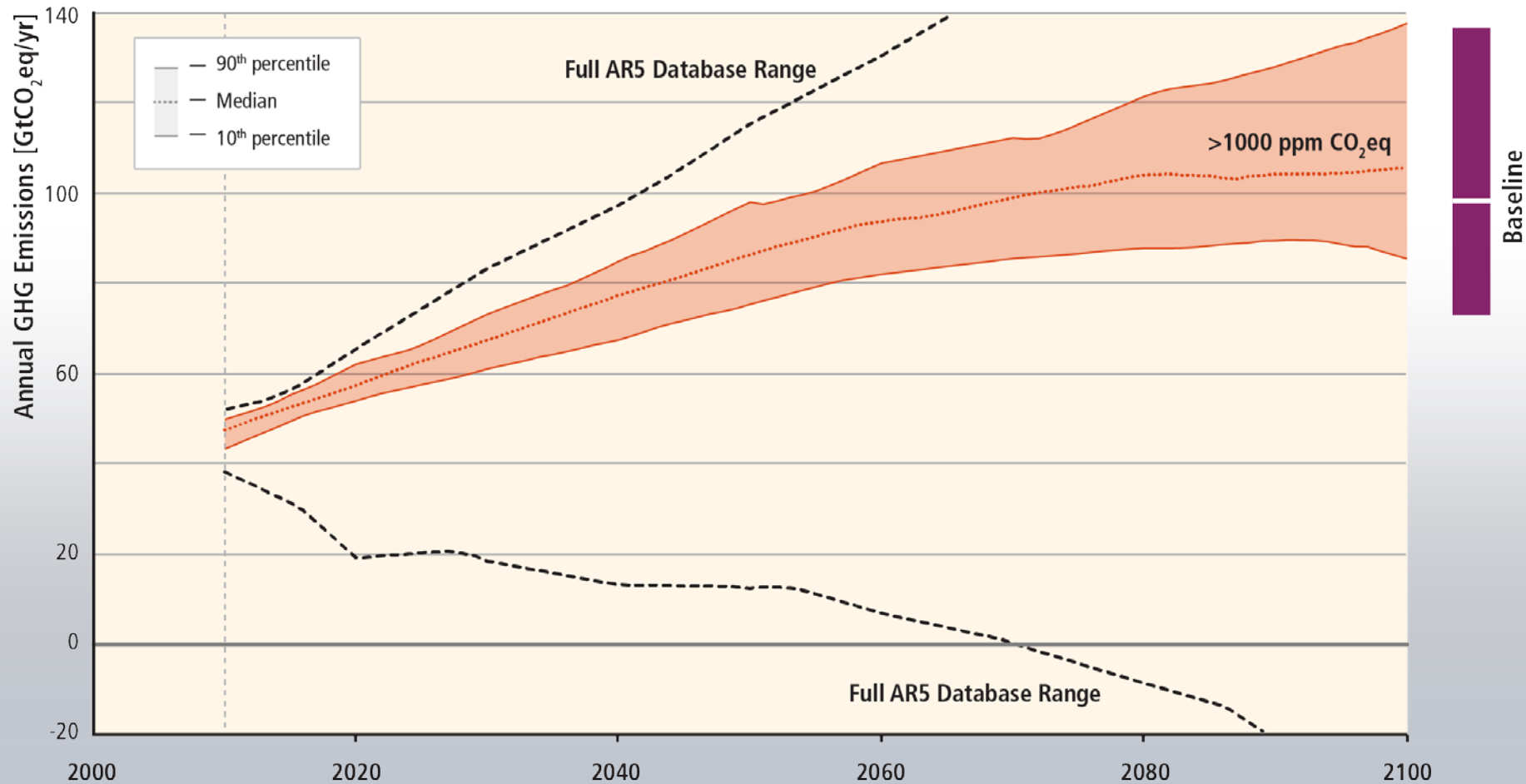
Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen THG-Emissionen ab, die wiederum von den jährlichen Emissionen der nächsten Jahrzehnte bestimmt werden.



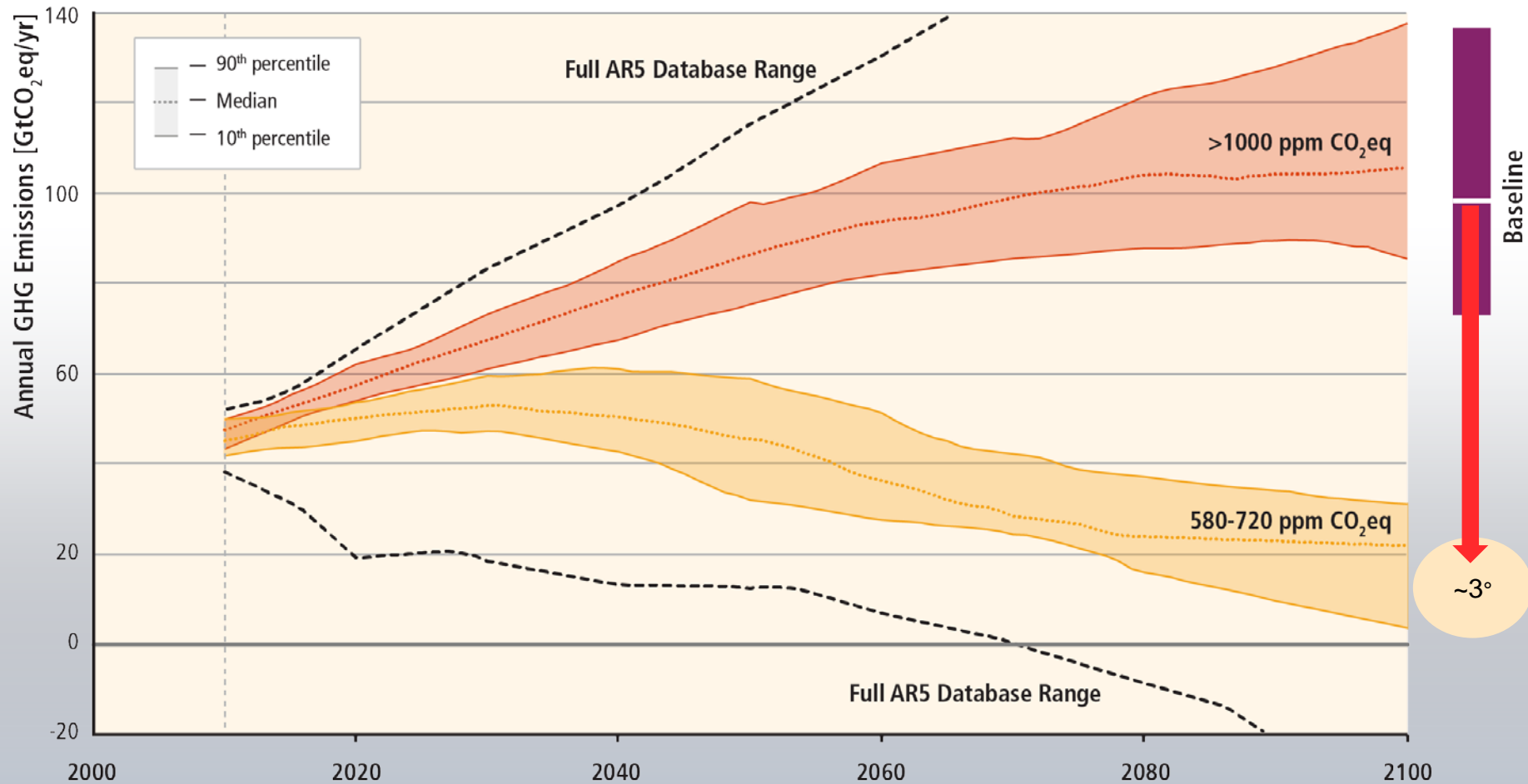
Die Risiken des Klimawandels hängen von den kumulativen THG-Emissionen ab, die wiederum von den jährlichen Emissionen der nächsten Jahrzehnte bestimmt werden.



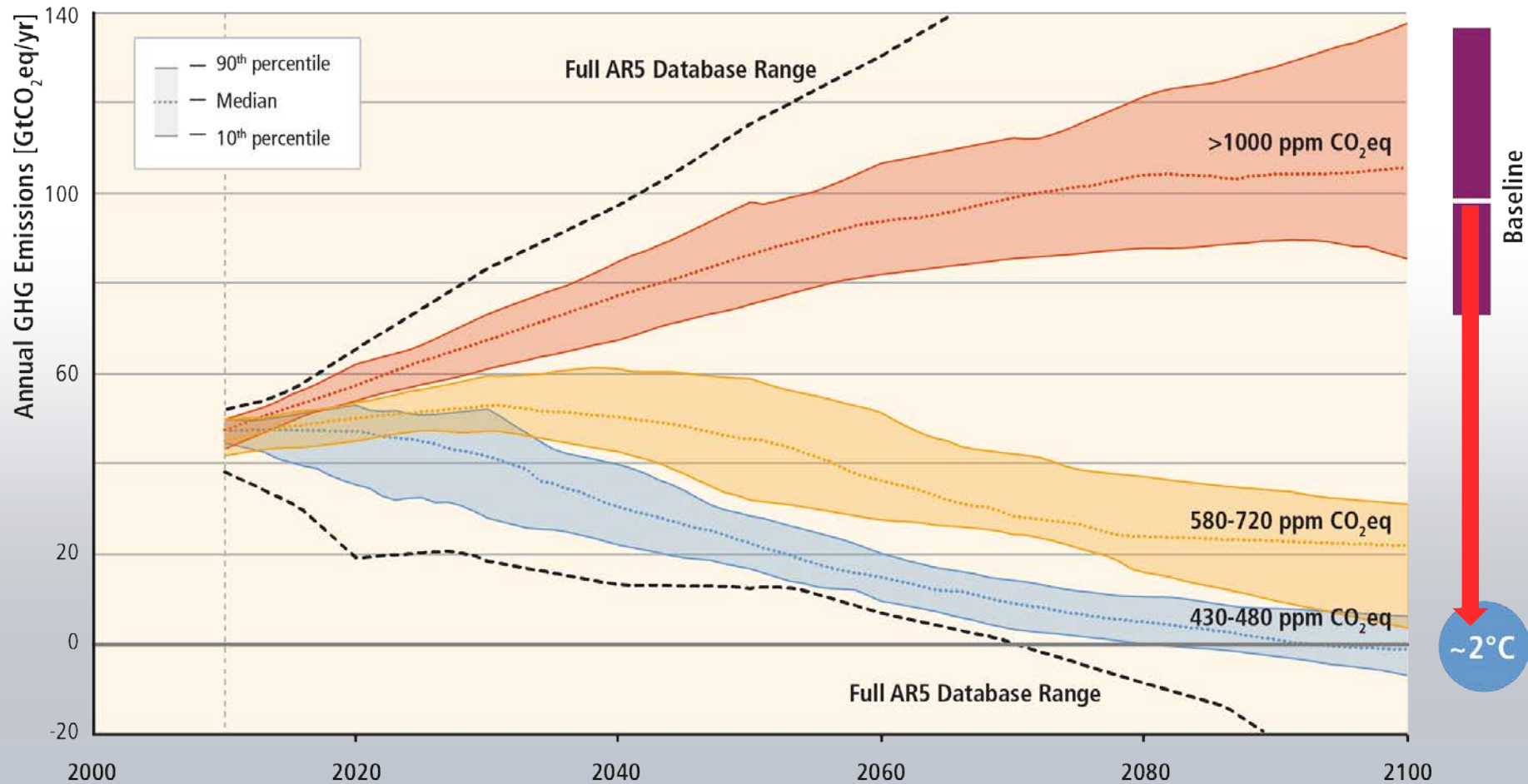
Stabilisierung der atmosphärischen THG-Konzentration erfordert eine Abweichung von der Baseline, unabhängig von den genauen Zielen der Klimapolitik.



Stabilisierung der atmosphärischen THG-Konzentration erfordert eine Abweichung von der Baseline, unabhängig von den genauen Zielen der Klimapolitik.



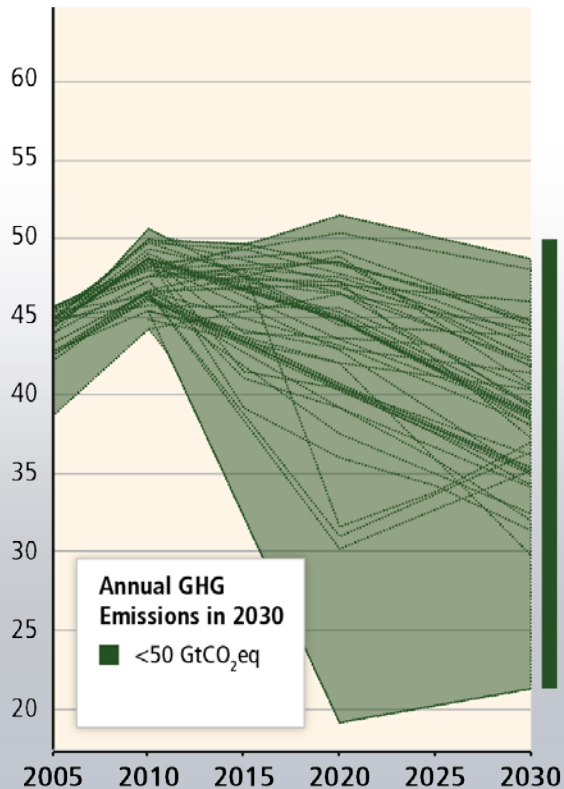
Stabilisierung der atmosphärischen THG-Konzentration erfordert eine Abweichung von der Baseline, unabhängig von den genauen Zielen der Klimapolitik.



Die Verzögerung von Klimaschutz erhöht die Schwierigkeiten und limitiert die Optionen, die Erwärmung auf 2°C zu begrenzen.

Before 2030

GHG Emissions Pathways [GtCO₂eq/yr]

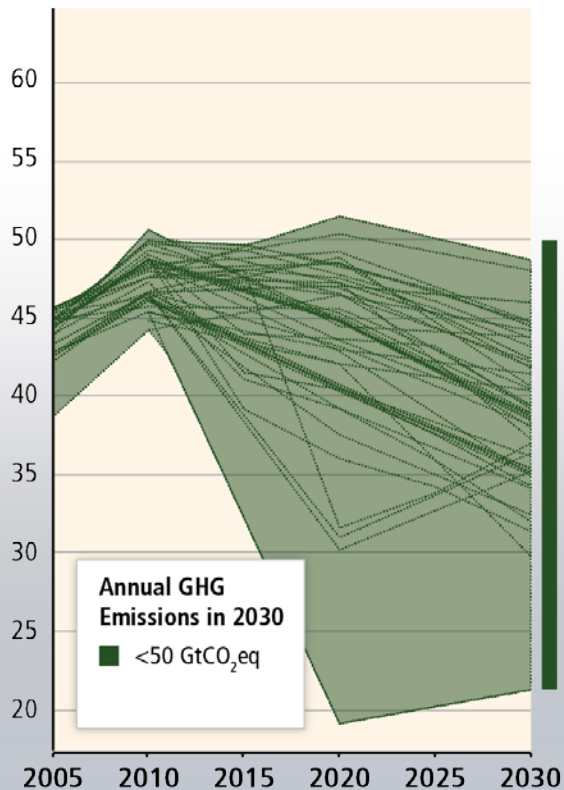


„sofortiger Klimaschutz“

Die Verzögerung von Klimaschutz erhöht die Schwierigkeiten und limitiert die Optionen, die Erwärmung auf 2°C zu begrenzen.

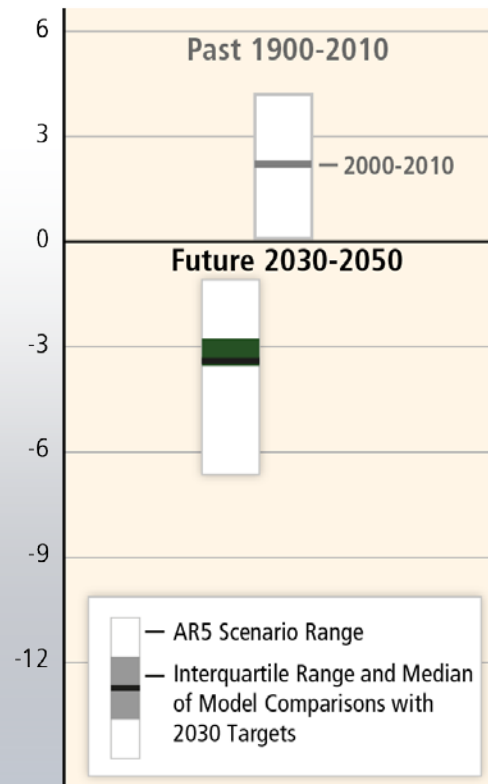
Before 2030

GHG Emissions Pathways [GtCO₂eq/yr]



After 2030

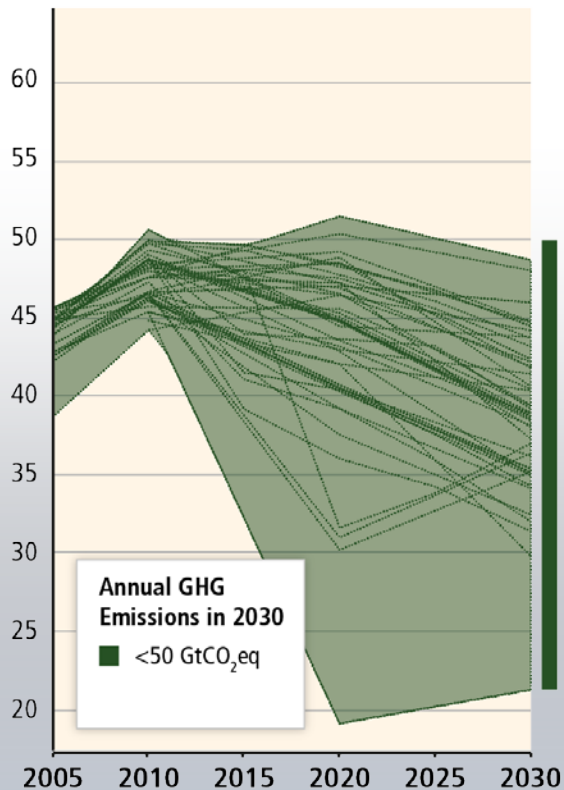
Rate of CO₂ Emission Change [%/yr]



Die Verzögerung von Klimaschutz erhöht die Schwierigkeiten und limitiert die Optionen, die Erwärmung auf 2°C zu begrenzen.

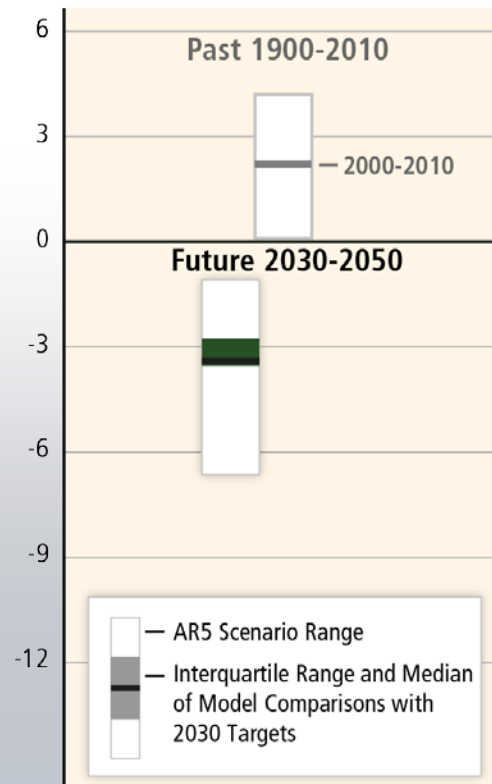
Before 2030

GHG Emissions Pathways [GtCO₂eq/yr]

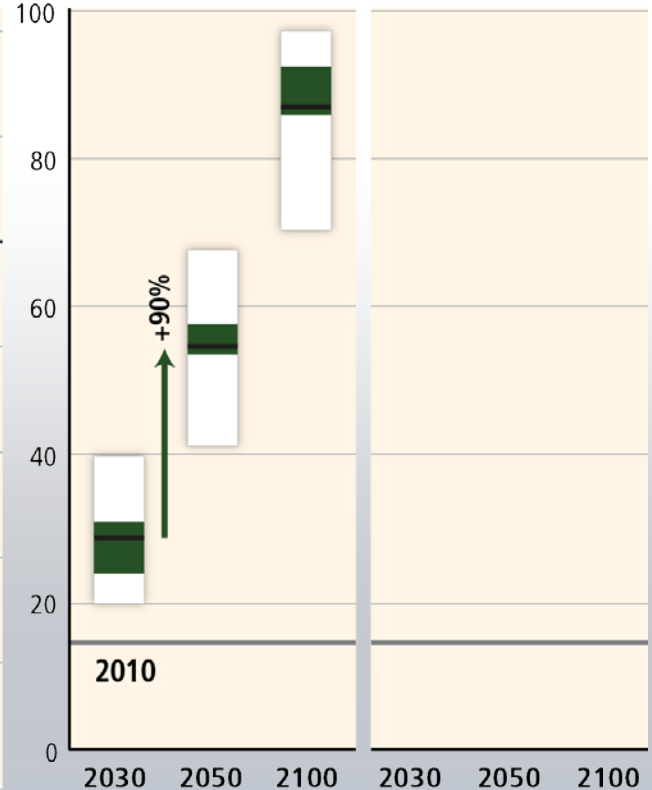


After 2030

Rate of CO₂ Emission Change [%/yr]



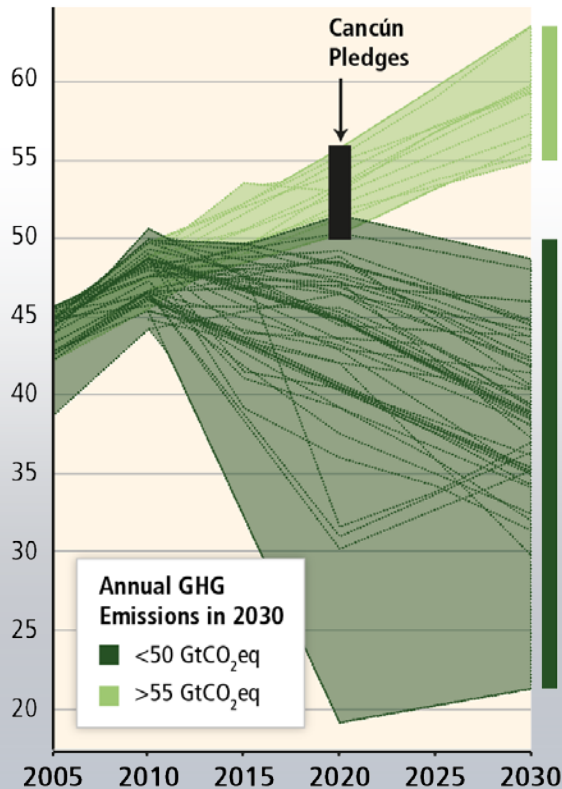
Share of Low Carbon Energy [%]



Die Verzögerung von Klimaschutz erhöht die Schwierigkeiten und limitiert die Optionen, die Erwärmung auf 2°C zu begrenzen.

Before 2030

GHG Emissions Pathways [GtCO₂eq/yr]



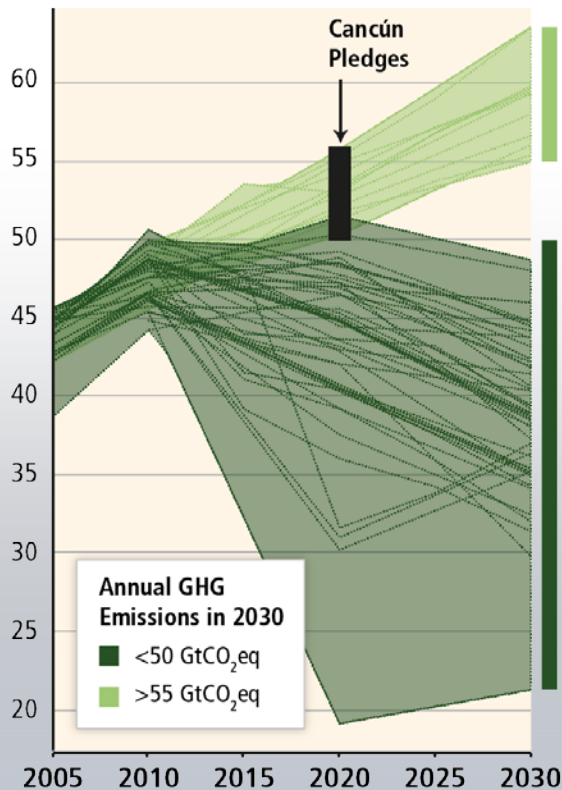
„verzögerter Klimaschutz“

„sofortiger Klimaschutz“

Die Verzögerung von Klimaschutz erhöht die Schwierigkeiten und limitiert die Optionen, die Erwärmung auf 2°C zu begrenzen.

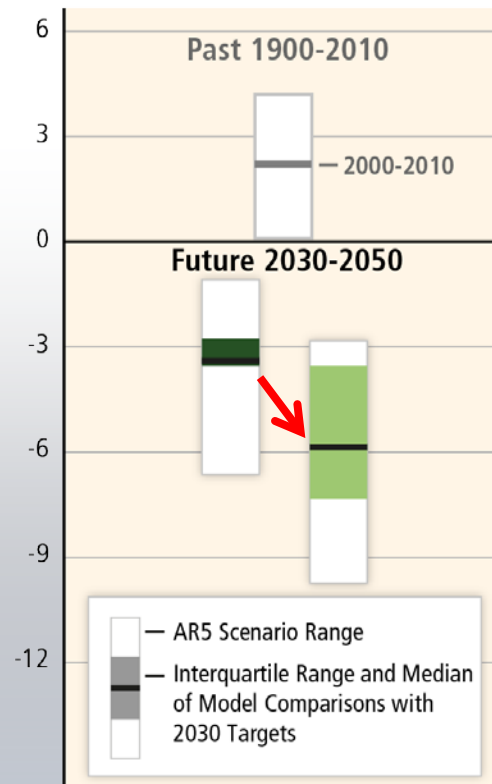
Before 2030

GHG Emissions Pathways [GtCO₂eq/yr]

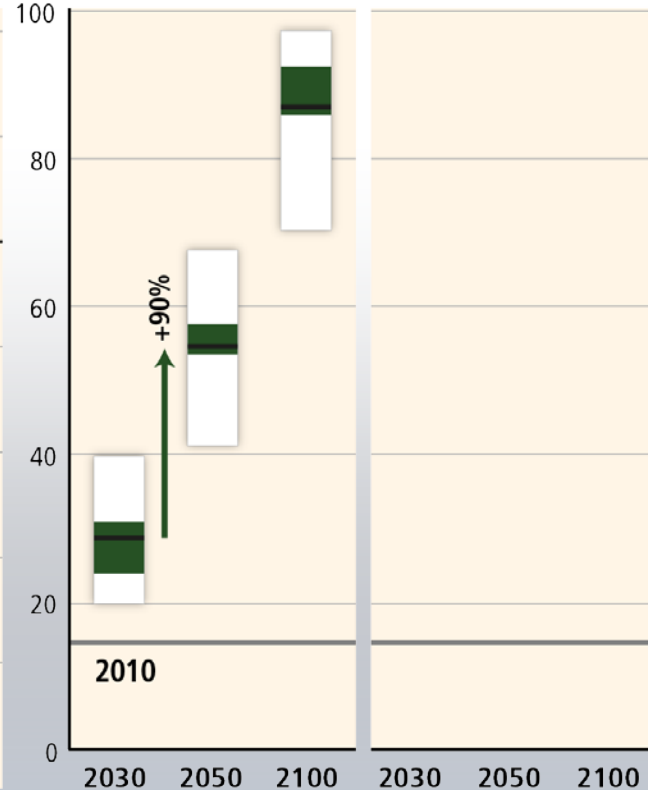


After 2030

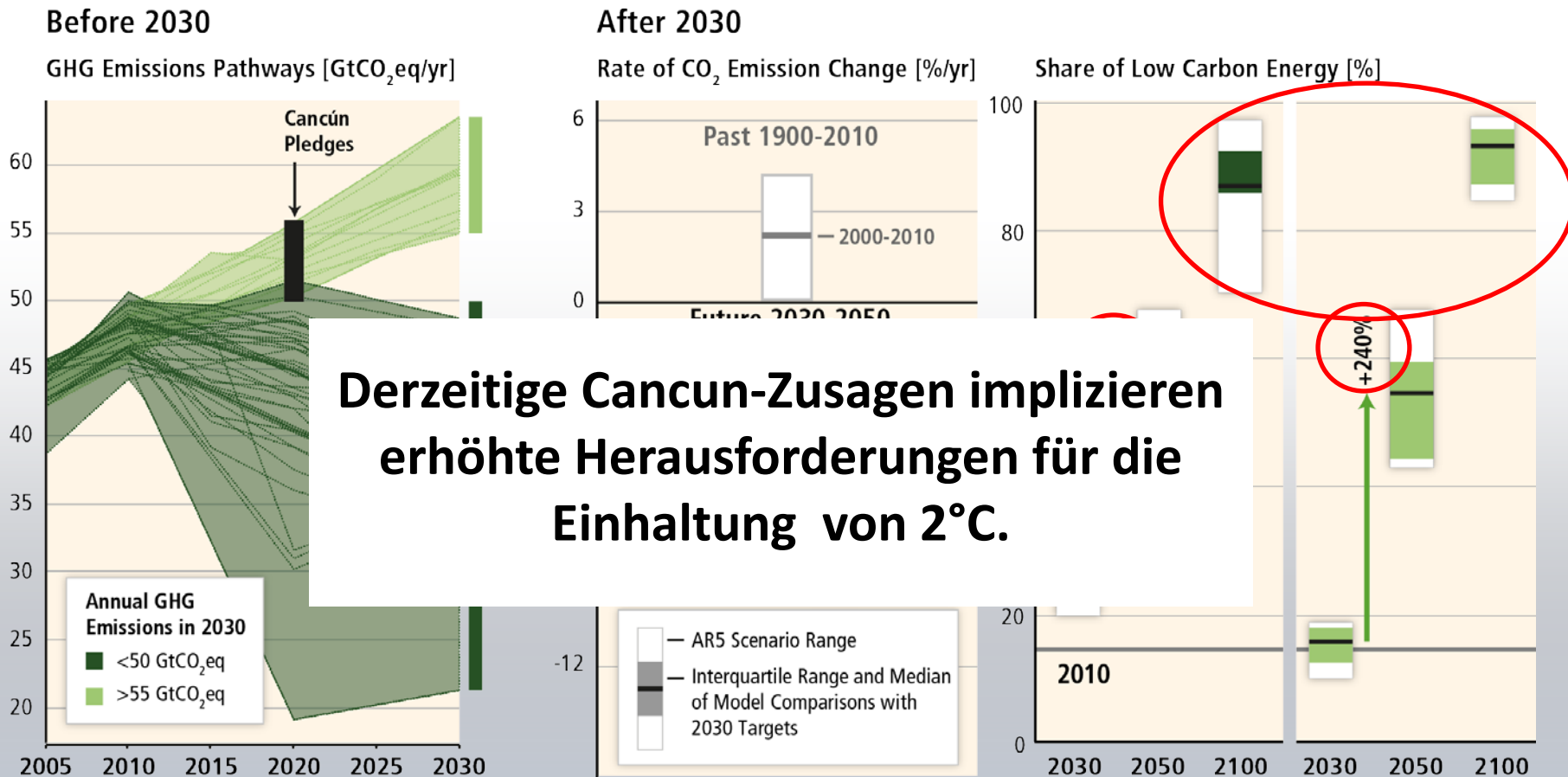
Rate of CO₂ Emission Change [%/yr]



Share of Low Carbon Energy [%]



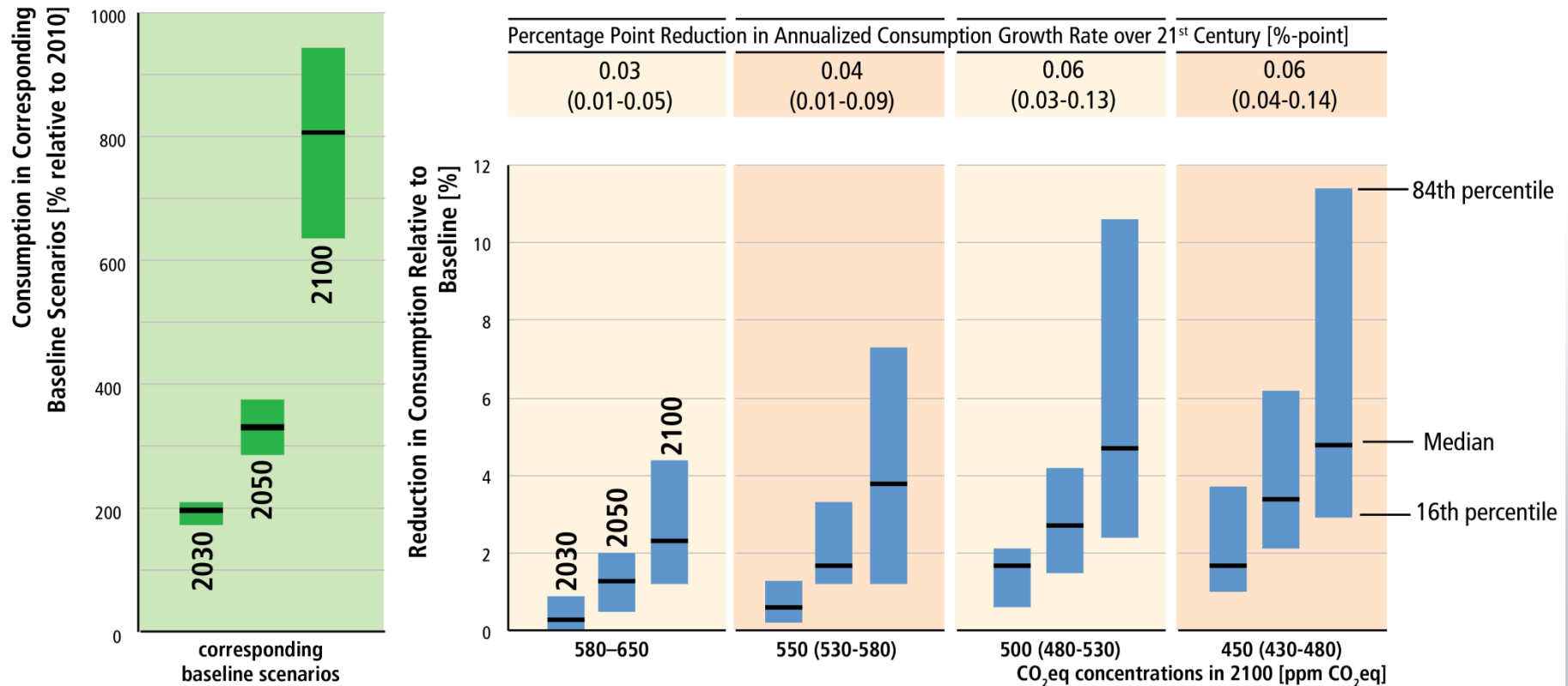
Die Verzögerung von Klimaschutz erhöht die Schwierigkeiten und limitiert die Optionen, die Erwärmung auf 2°C zu begrenzen.



IPCC, siehe Abbildungen 6.32 und 7.16

Die globalen Kosten steigen um so stärker, je ambitionierter das Klimaziel ist.

Global Mitigation Costs and Consumption Growth in Baseline Scenarios

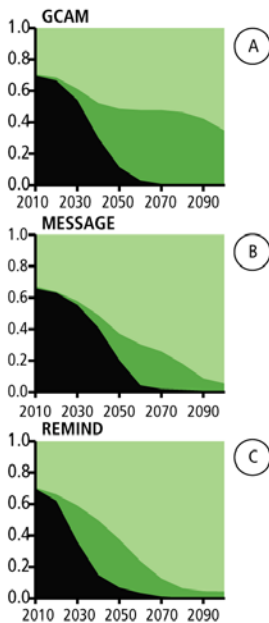


SYR figure SPM.13

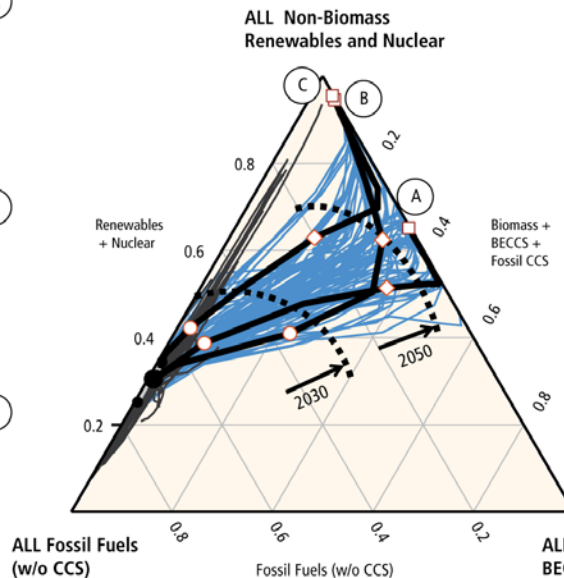
Es gibt technologisch mehr als einen Pfad, um ein ehrgeiziges Klimaziel zu erreichen.

b) Electricity Generation

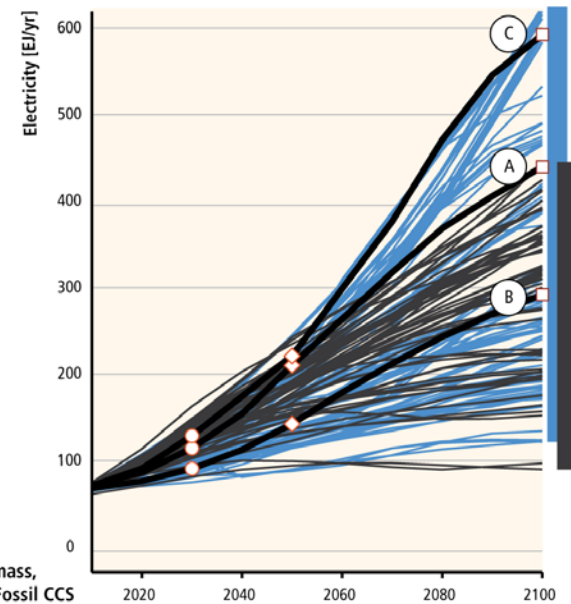
Electricity Shares
(Three Illustrative Scenarios)



Electricity Shares
(AR5 Scenarios)



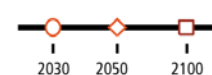
Total Electricity Supply
(AR5 Scenarios)



Renewables and Nuclear
Biomass + BECCS + Fossil CCS
Fossil Fuels (w/o CCS)

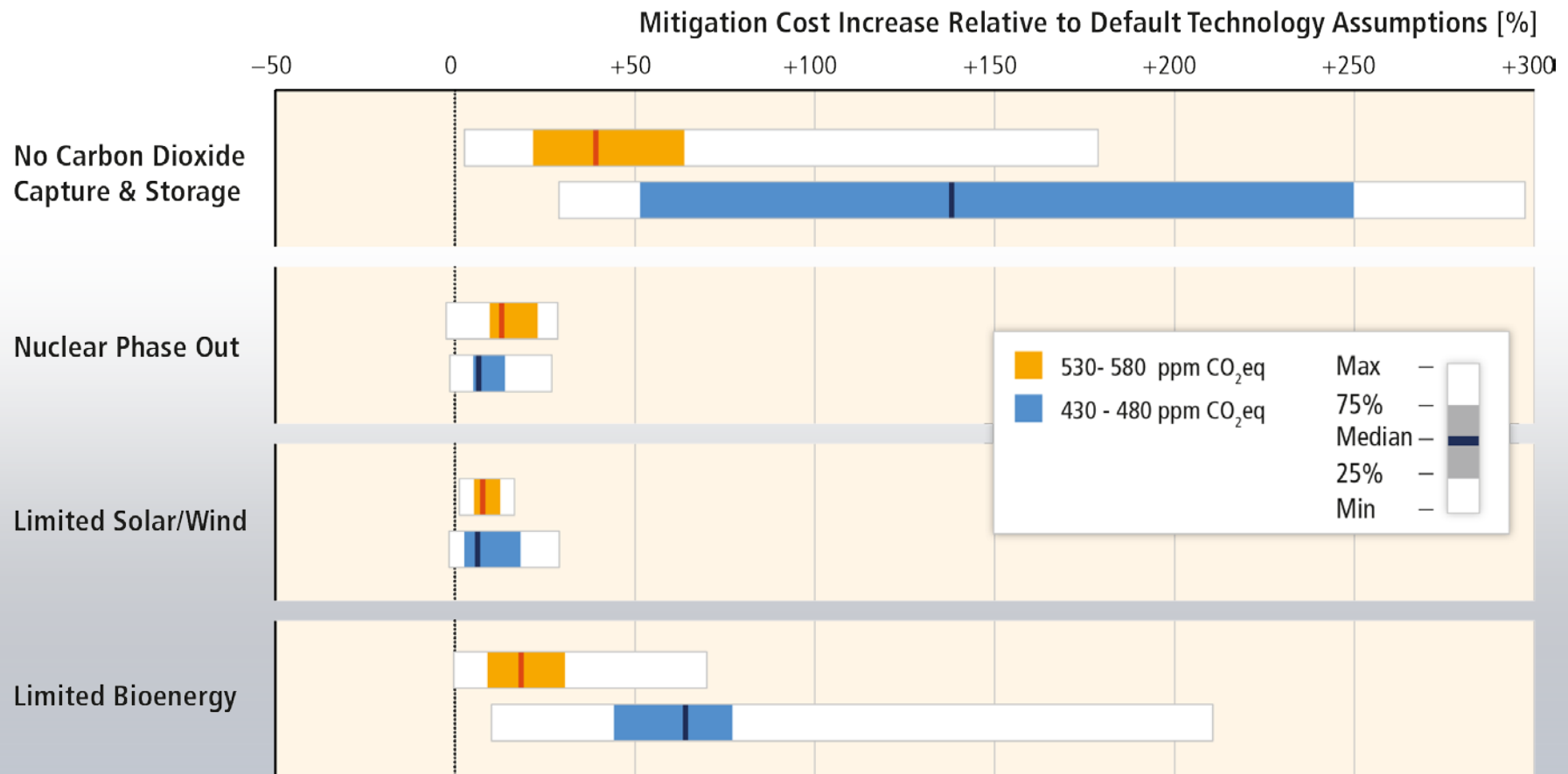
430-530 ppm CO₂eq (AR5 Scenarios)
Baselines (AR5 Scenarios)

Three Illustrative Scenarios

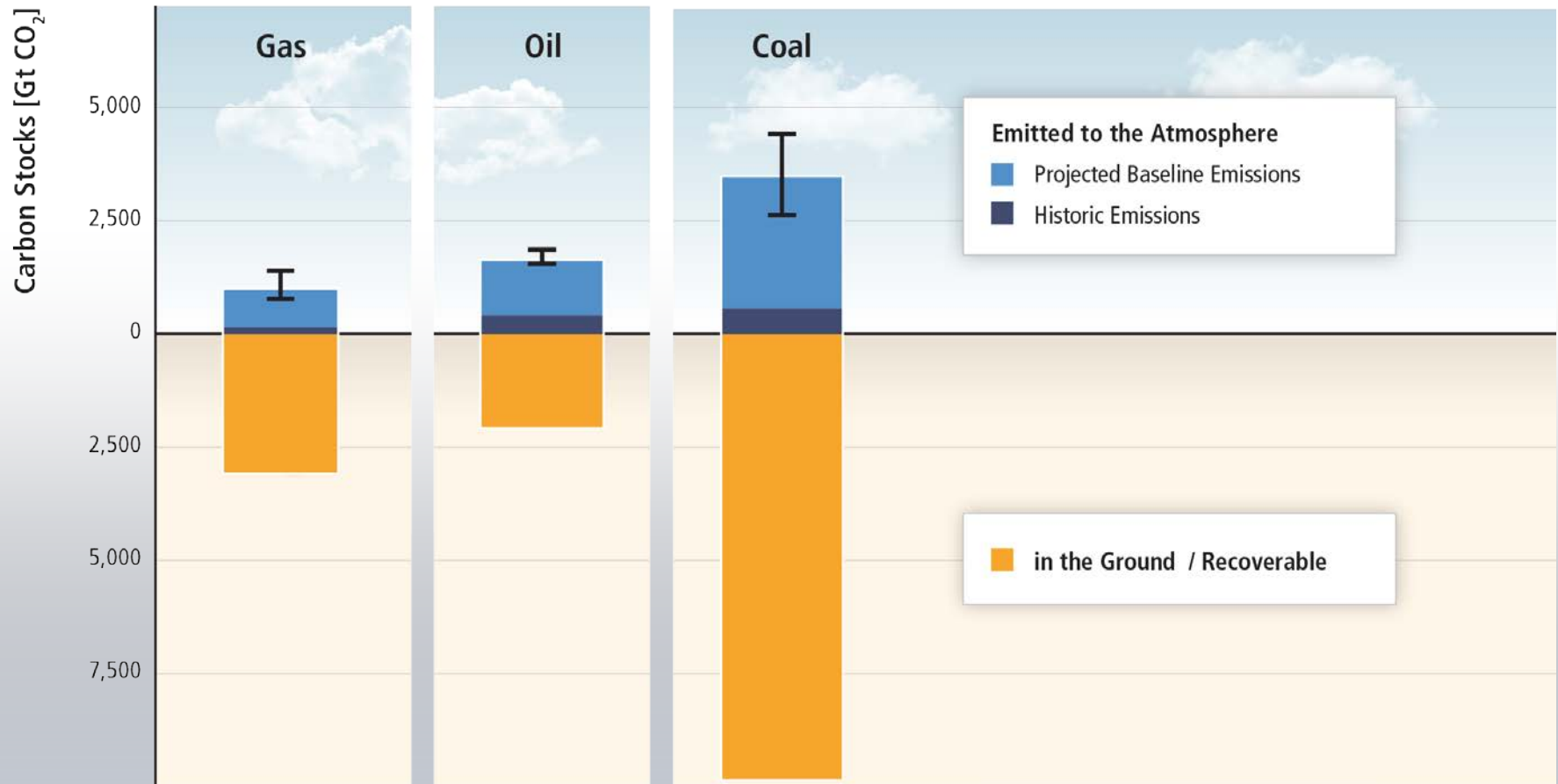


Based on Figure 7.15b

Die Verfügbarkeit von Technologien ist entscheidend für die Kosten des Klimaschutzes.



Es stehen wesentlich mehr fossile Rohstoffe zur Verfügung als in jedem Referenzszenario emittiert werden.



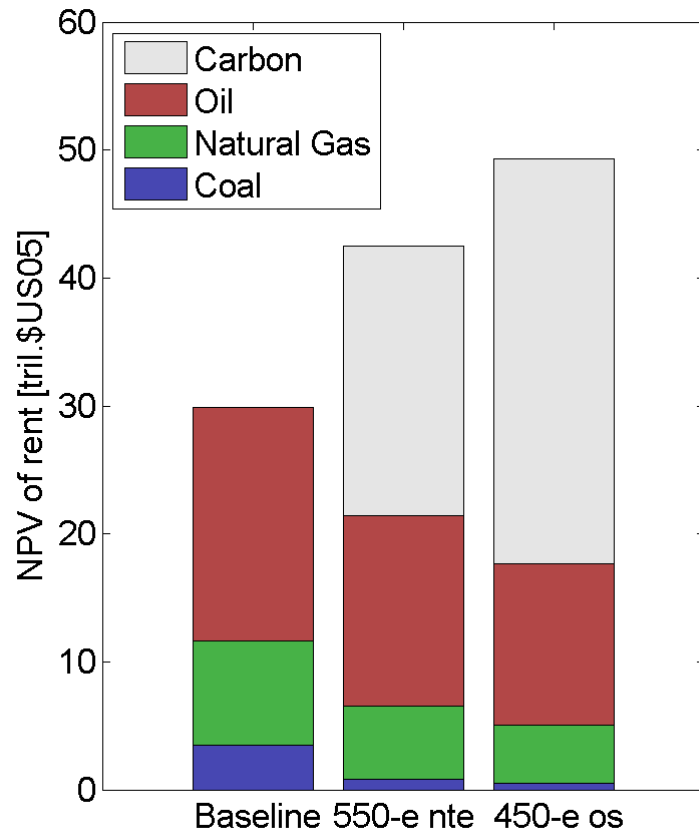
IPCC SRREN, siehe Abbildung 1.7

... und die möglichen Folgerungen für die internationale Klima- und Energiepolitik?

- nun ein paar eigene Gedanken -



Die Knappheitsrente auf CO₂-Emissionen



- Die Renten auf fossile Ressourcen reduzieren sich, je ambitionierter die Klimaschutzpolitik ist
- Diese Reduktion wird bei einem global optimalen CO₂-Preis durch die Renten auf CO₂-Emissionen **überkompensiert**
- Die **Einnahmen** aus der CO₂-Steuer oder der Auktionierung von Zertifikaten können verwendet werden zur **Steuersenkung, Infrastruktur und Schuldenabbau**

Bauer et al. (2013)

Global besteht massiver Investitionsbedarf



- Telekommunikation

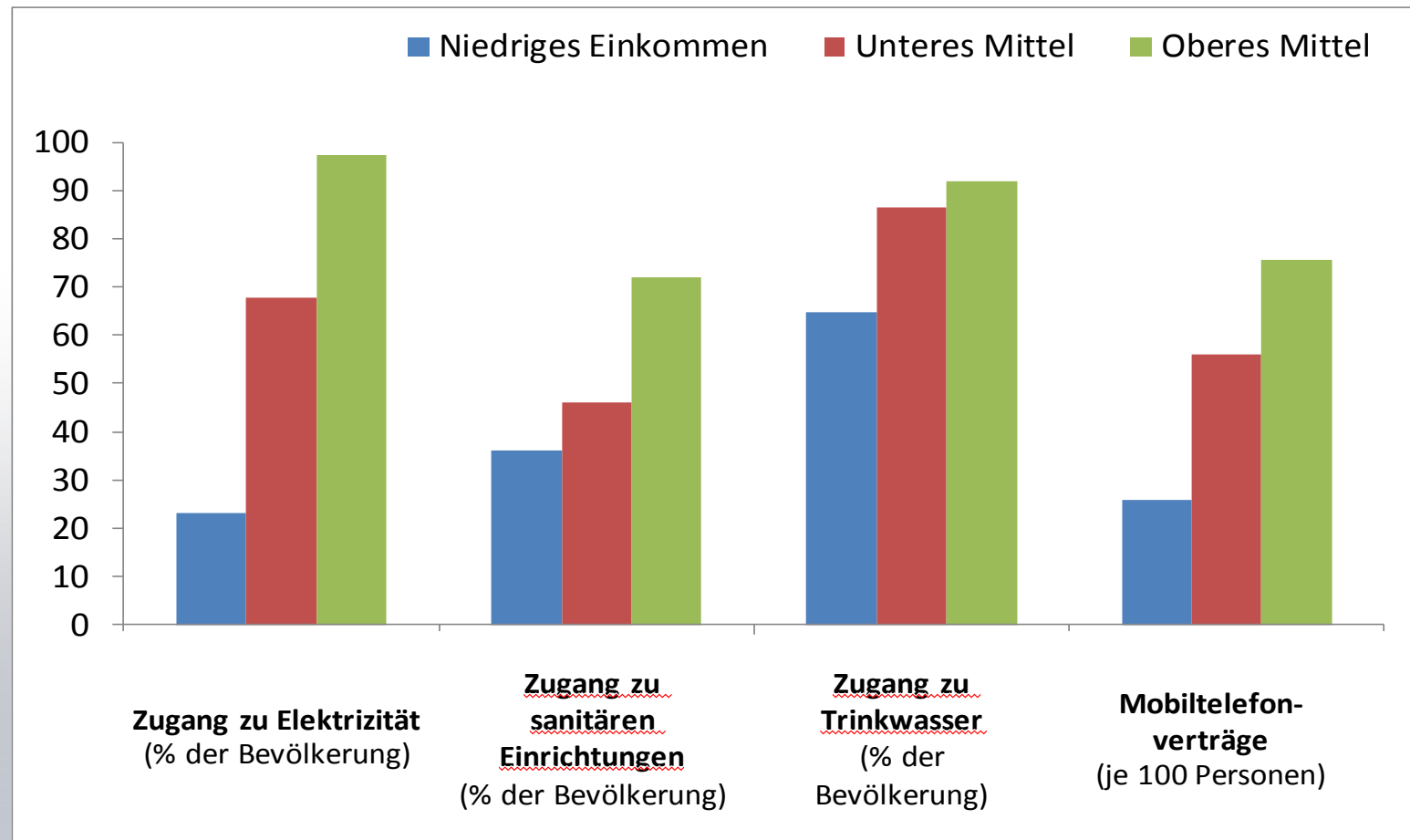


- Stromversorgung



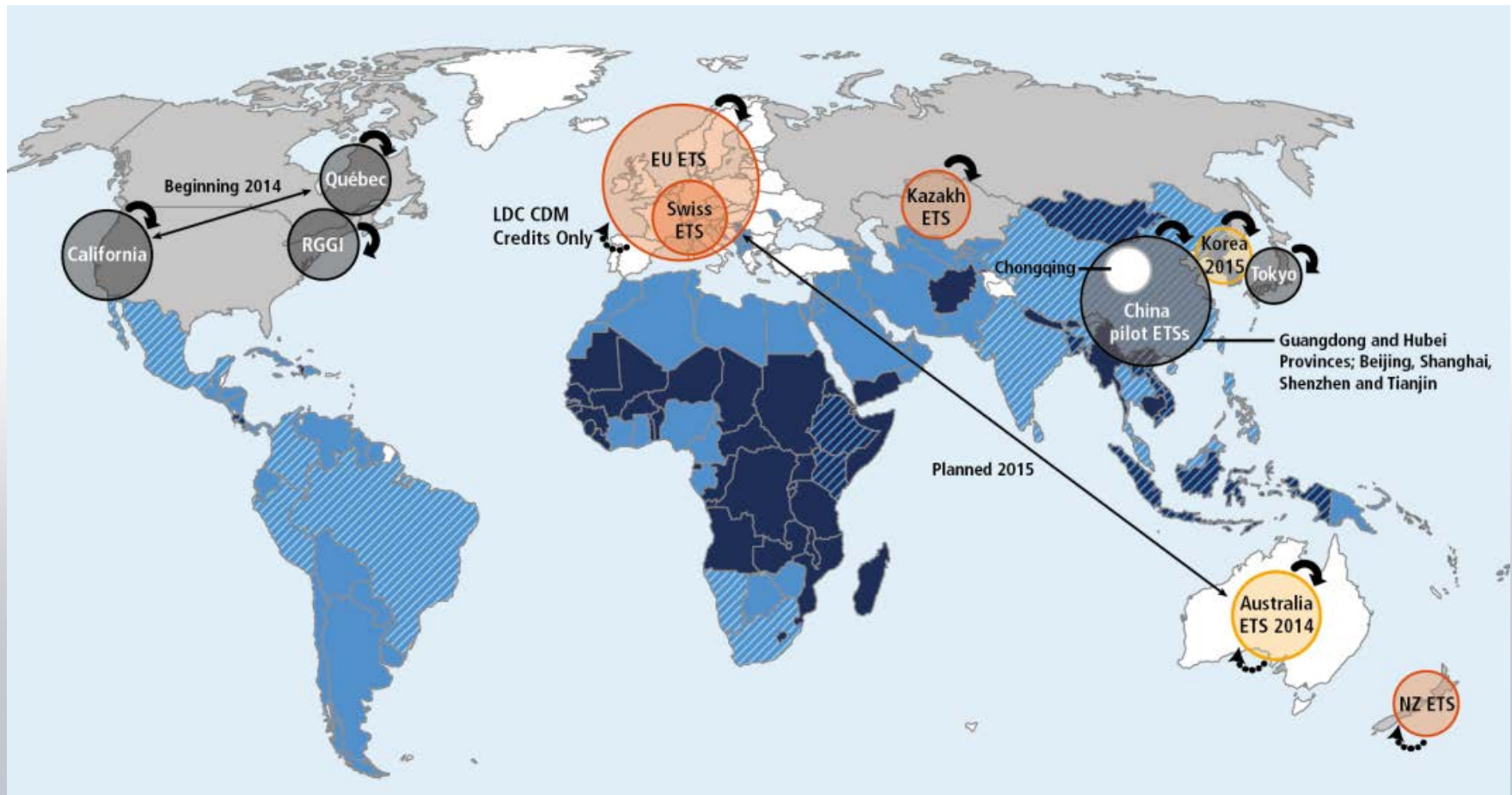
- Trinkwasserversorgung

Global besteht massiver Investitionsbedarf in Infrastruktur



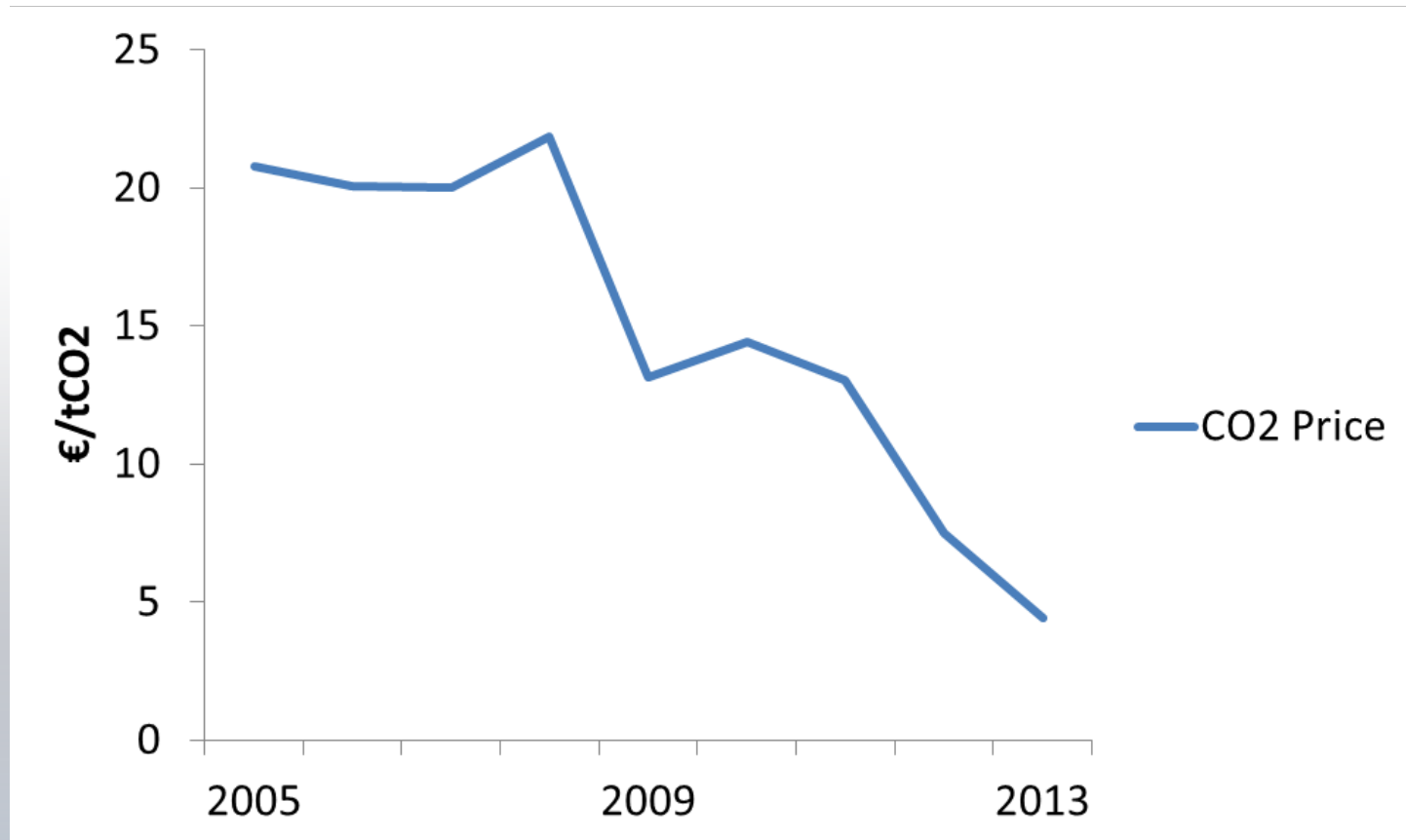
Daten von 2009, Quelle: WDI online

Sind die Emissionshandelssysteme der erste Schritt zu einer Lösung?



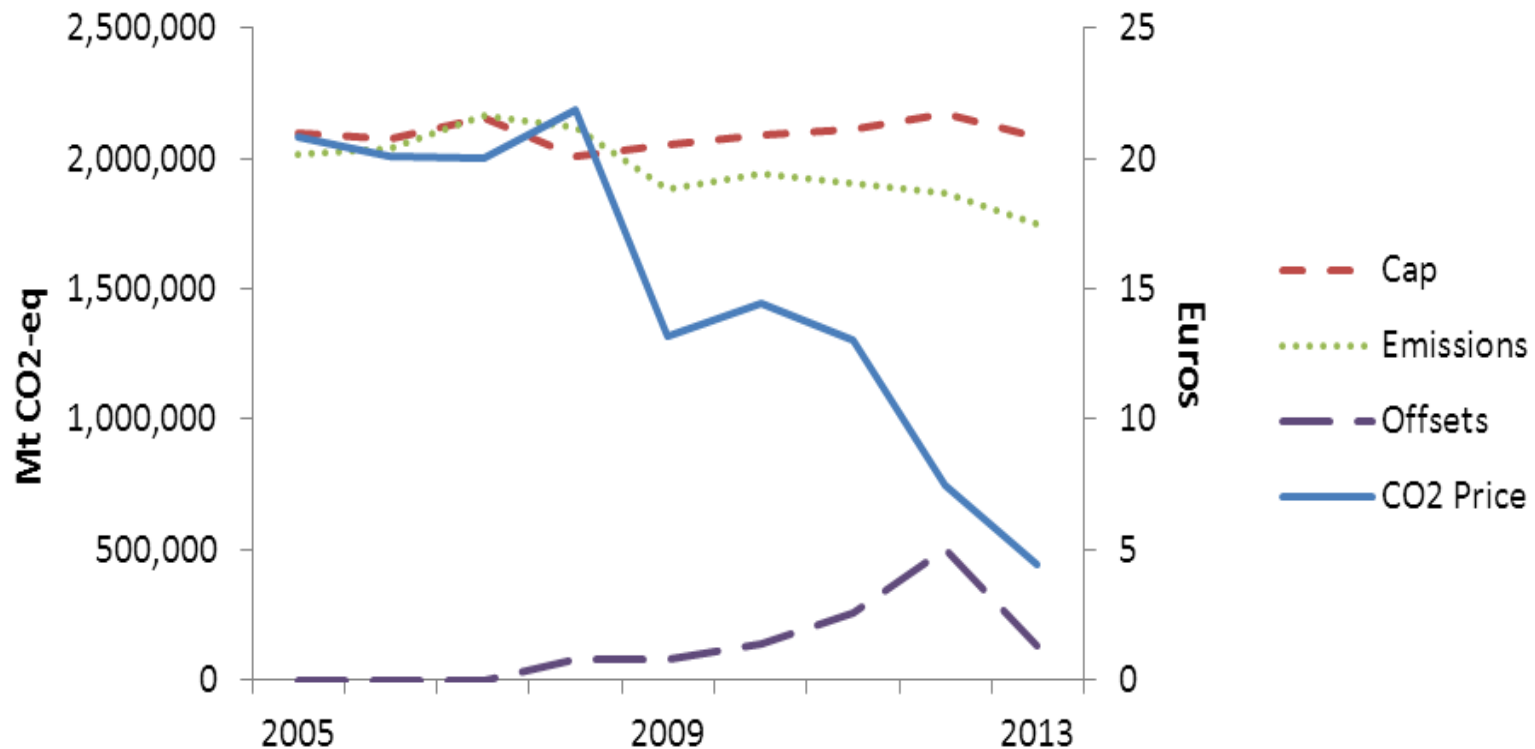
IPCC, siehe Abbildung 13.4

Ex-post Analyse des EU Emissionshandelssystems: Starker Verfall des CO₂-Preises



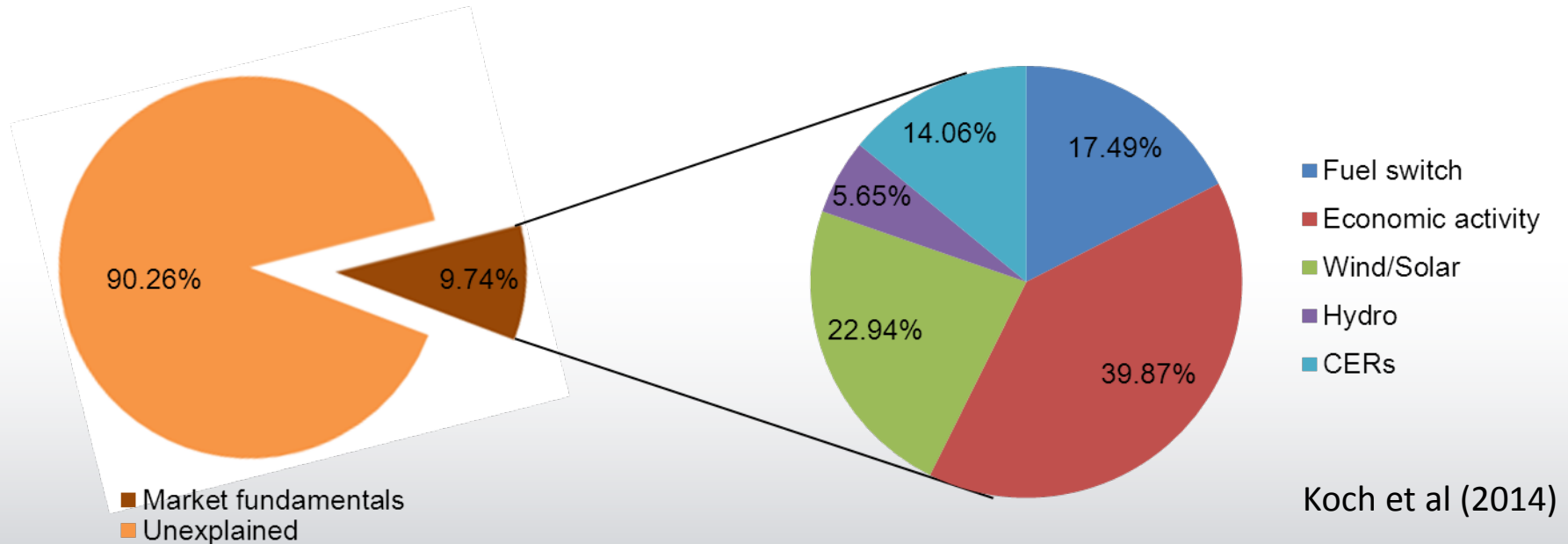
Evaluierung der Umweltwirksamkeit des ETS: Emissionsobergrenze nicht bindend

- Emissionsobergrenze seit 2009 „temporär nicht bindend“, weil Emissionen unterhalb der jährlichen Obergrenze geblieben sind



Grosjean et al. 2014

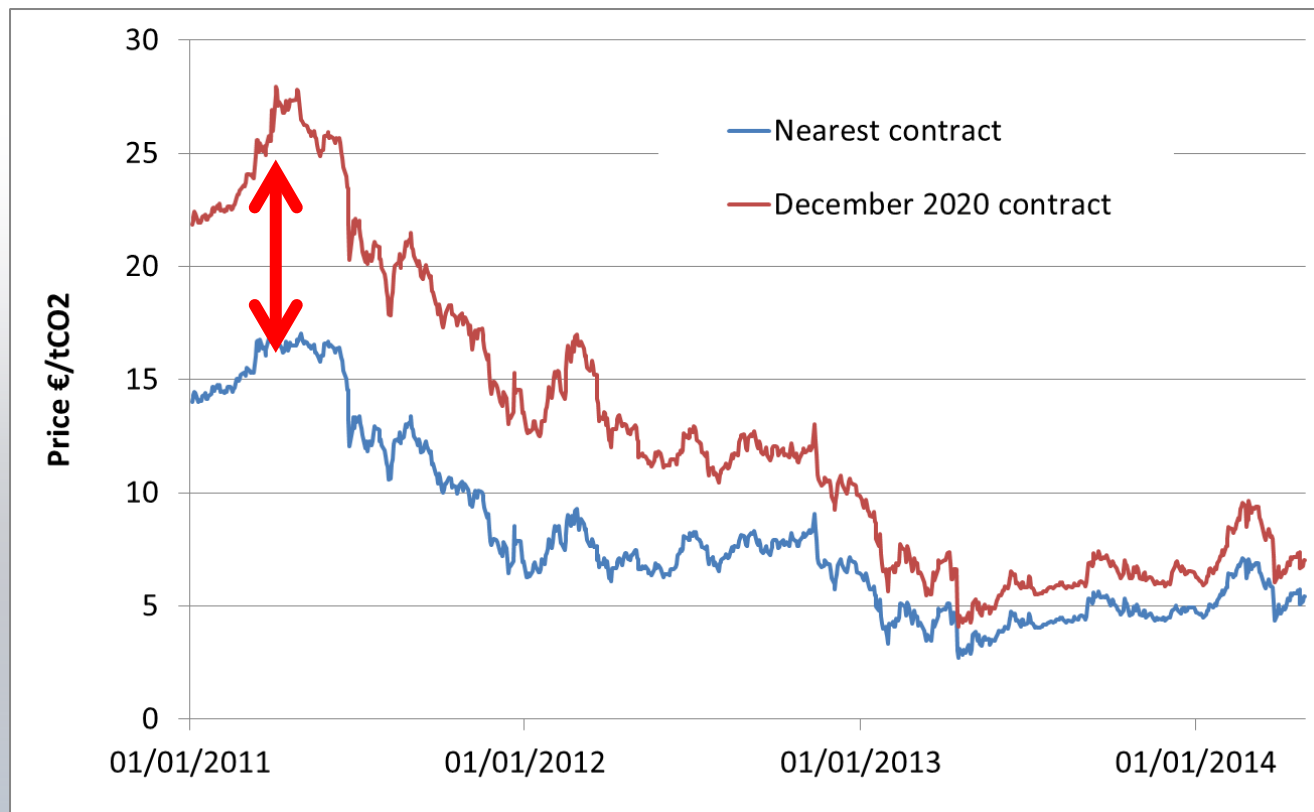
Empirische Analyse der Preistreiber von Emissionszertifikaten



- Nur 10% der monatlichen Preisänderungen können mit grundlegenden Fundamentaldaten auf der Nachfrageseite erklärt werden (Einsatz Erneuerbarer Energien, Wirtschaftskrise, CDM...)
- Sobald “Politikereignisse” (z. B. “backloading vote”) in Betracht gezogen werden, steigt die Erklärungsrate von 10% auf 44%

ETS zeigt keine dynamische Kosteneffizienz

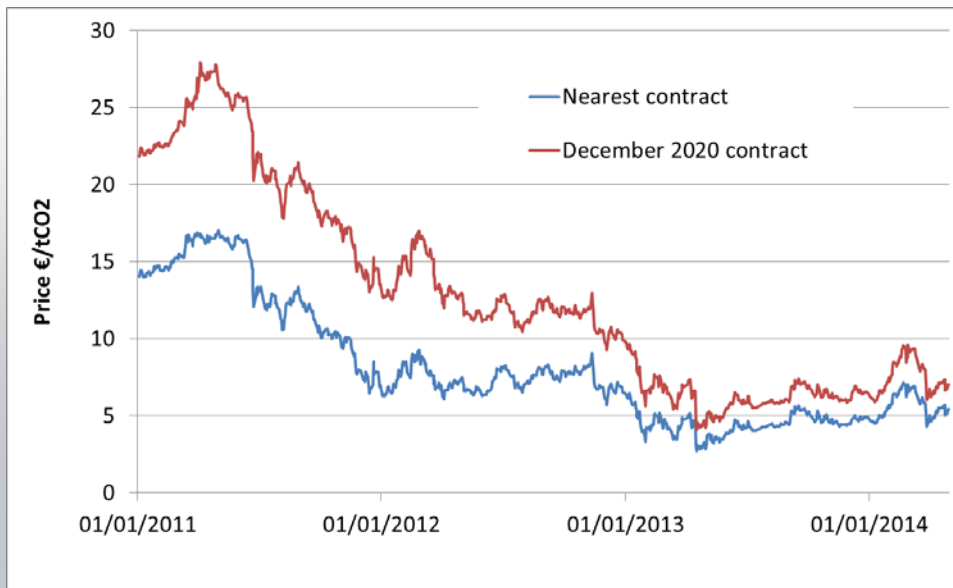
- Sinkender CO₂-Preis
- Aktuell wird kein steigender Preis bis 2020 erwartet



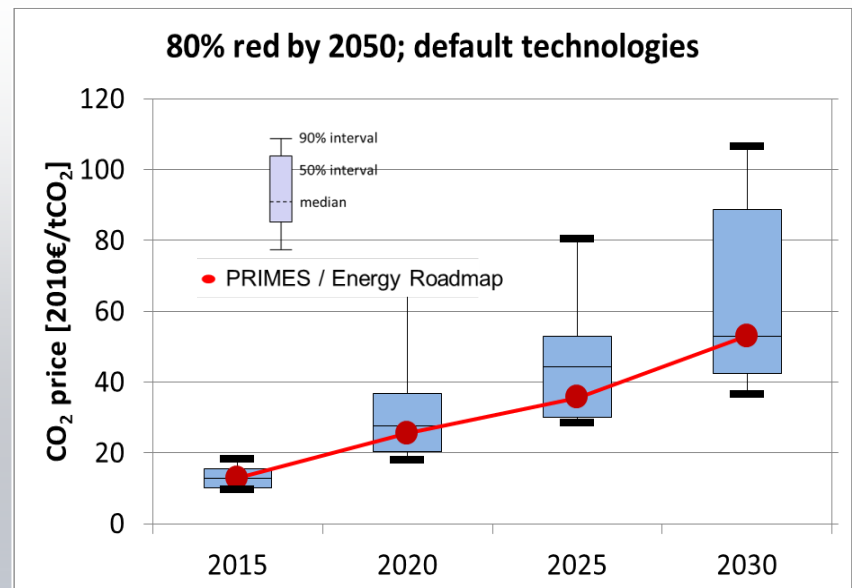
ETS zeigt keine dynamische Kosteneffizienz

- Die Preiserwartung für 2020 kann als Maßstab zur Bewertung der dynamischen Kosteneffizienz des ETS betrachtet werden
- Es besteht eine Lücke zwischen den Erwartungen und Modellen, die einen kosteneffizienten Preis von mehr als 20 €/tCO₂ in 2020 zeigen

EUA Nearest Contract und Futures



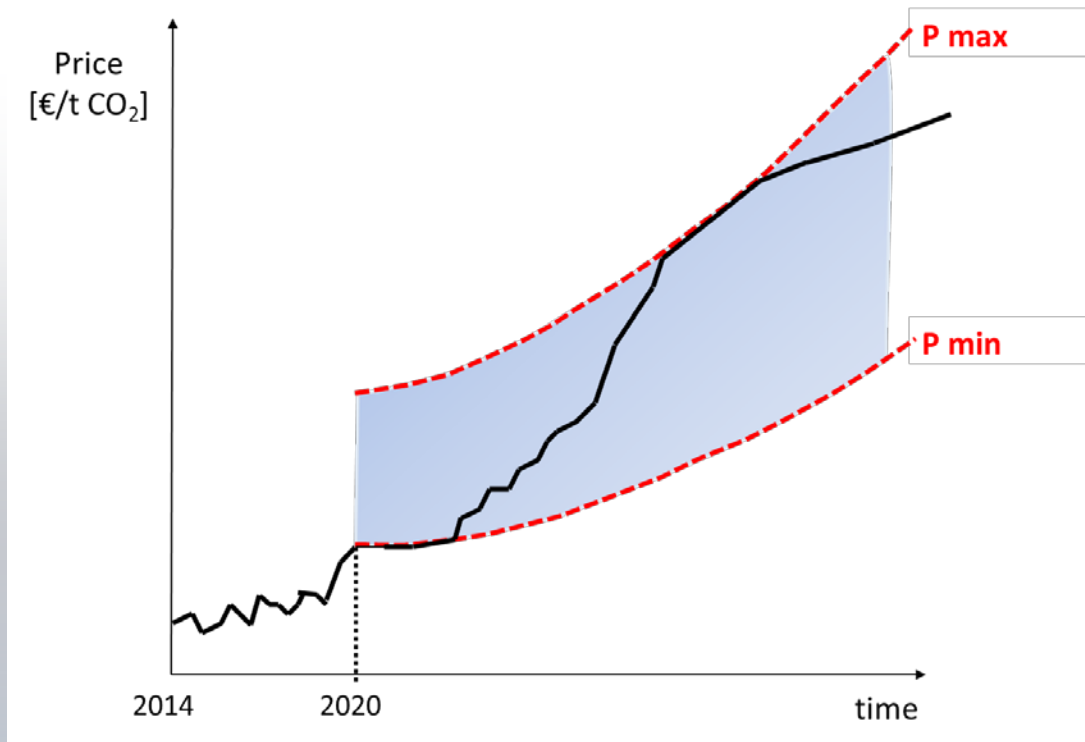
Kosteneffizienter CO₂ Preis aus Modellierung



Knopf et al. (2013)

Einführung eines Preiskorridors

- Bietet verlässlichen Rahmen für Investitionsentscheidungen
- Instrument: Einführung eines auction reserve price



CLIMATE CHANGE 2014

Mitigation of Climate Change

www.mitigation2014.org