



Energie und Klima

Prof. Dr. Gerold Wefer, Vorsitzender Geokommission

Dank an Jochem Marotzke und Michael Schulz

Kernaussagen

1. Der Mensch beeinflusst das Klima

KLIMA

Die Wolkschieber

Schlampereien, Fälschungen, Übertreibungen: Die Klimaforschung steckt in einer Vertrauenskrise. Wie zuverlässig sind die Vorhersagen über die globale Erwärmung und ihre schlimmen Folgen? Droht wirklich der Weltuntergang, wenn die Temperaturen um mehr als zwei Grad steigen?

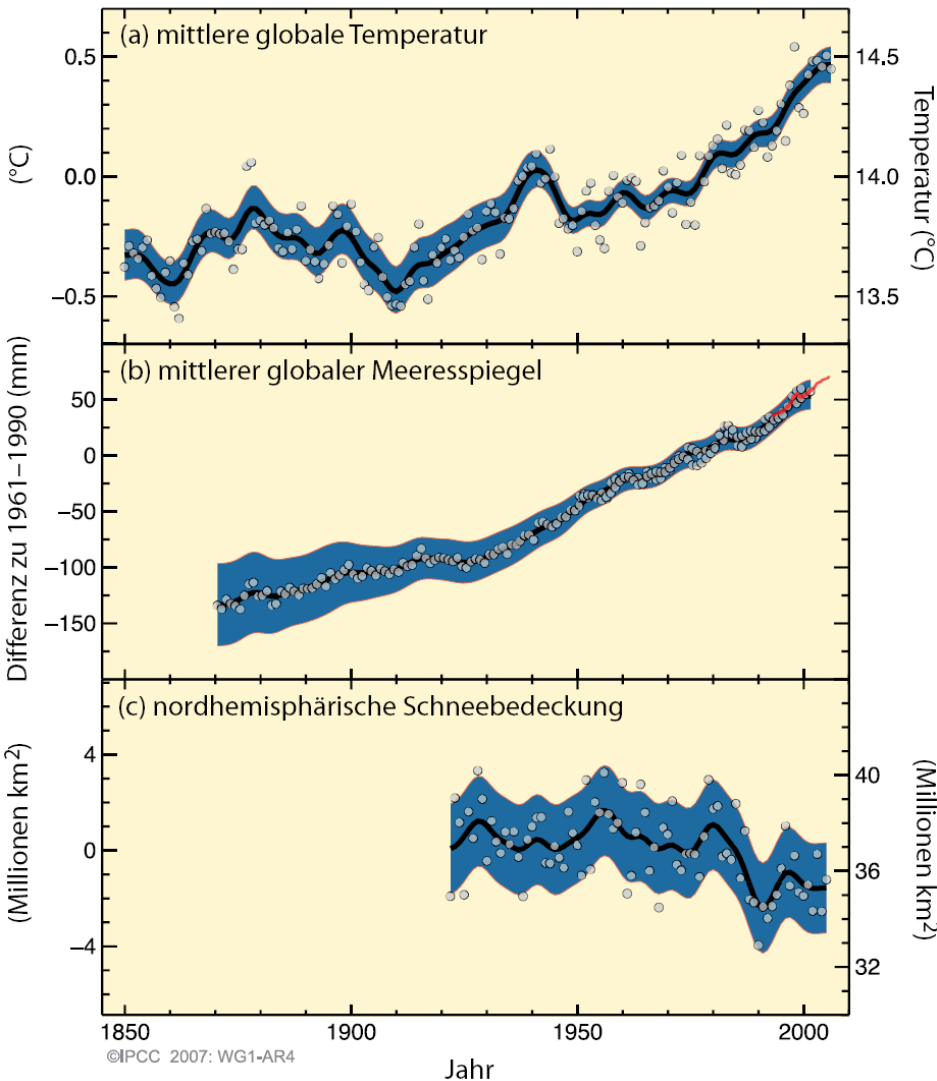


Beachclub am Hamburger Hafen



GeoUnion
Alfred-Wegener-Stiftung

Beobachteter Klimawandel seit 1850

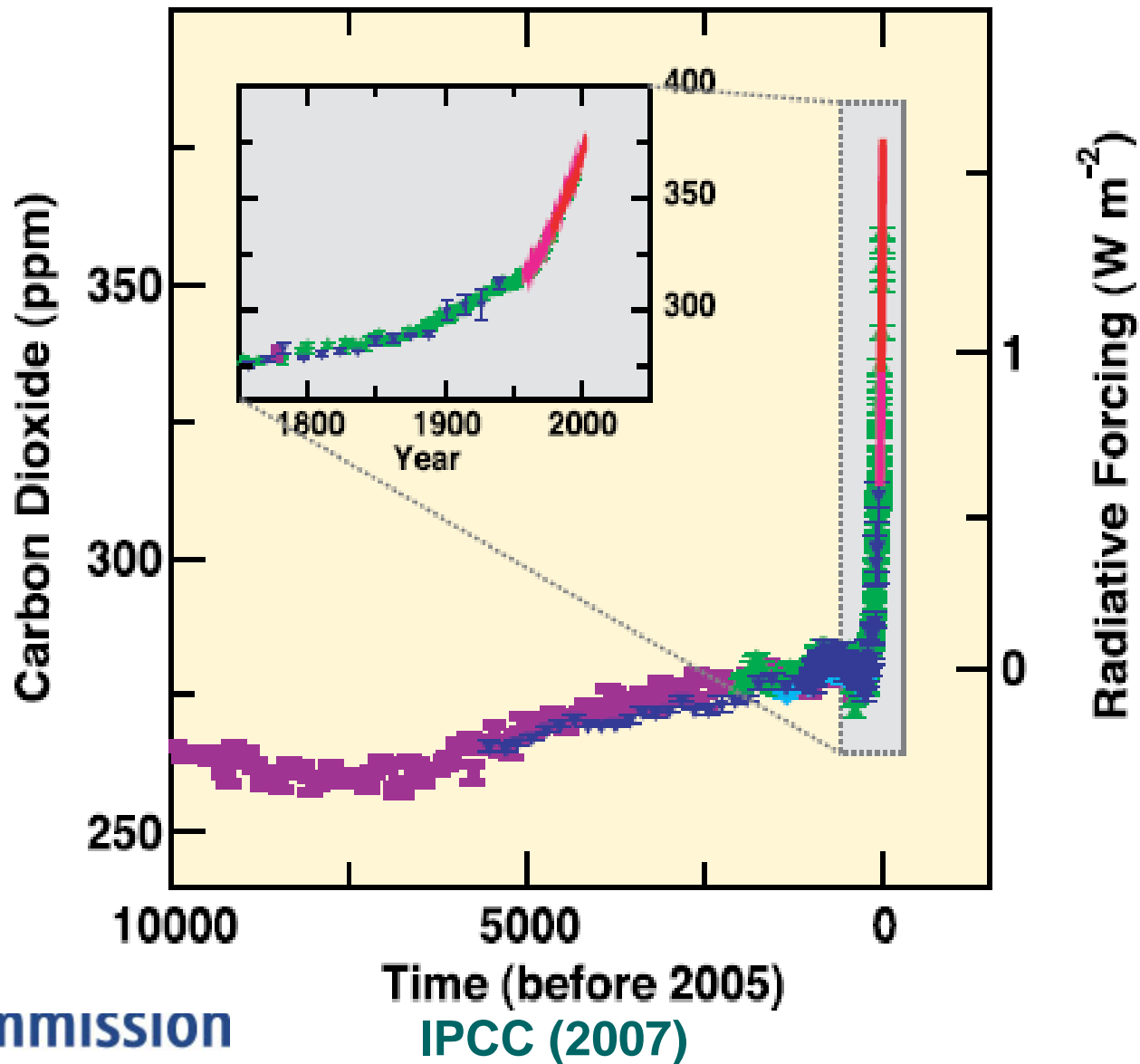


Mittlere globale Temperatur an der Erdoberfläche (°C)

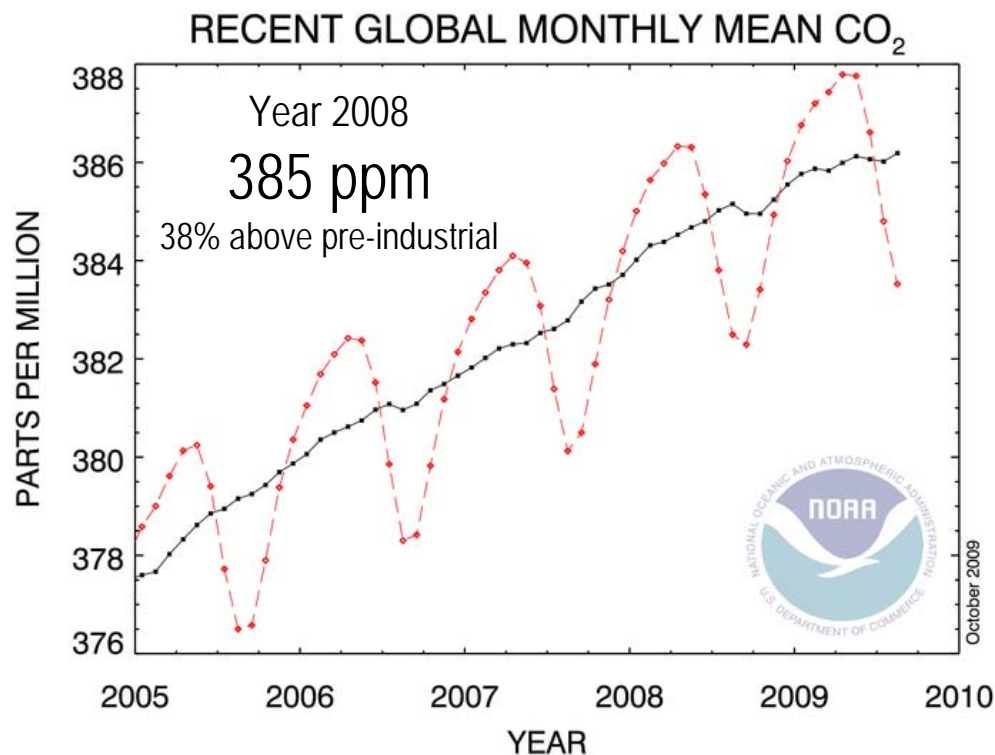
Mittlere globale Meeresspiegeländerung (mm)

Schneebedeckung Nordhemisphäre (Mio. km²)

Beobachtete Konzentration von CO₂



Atmospheric CO₂ Concentration

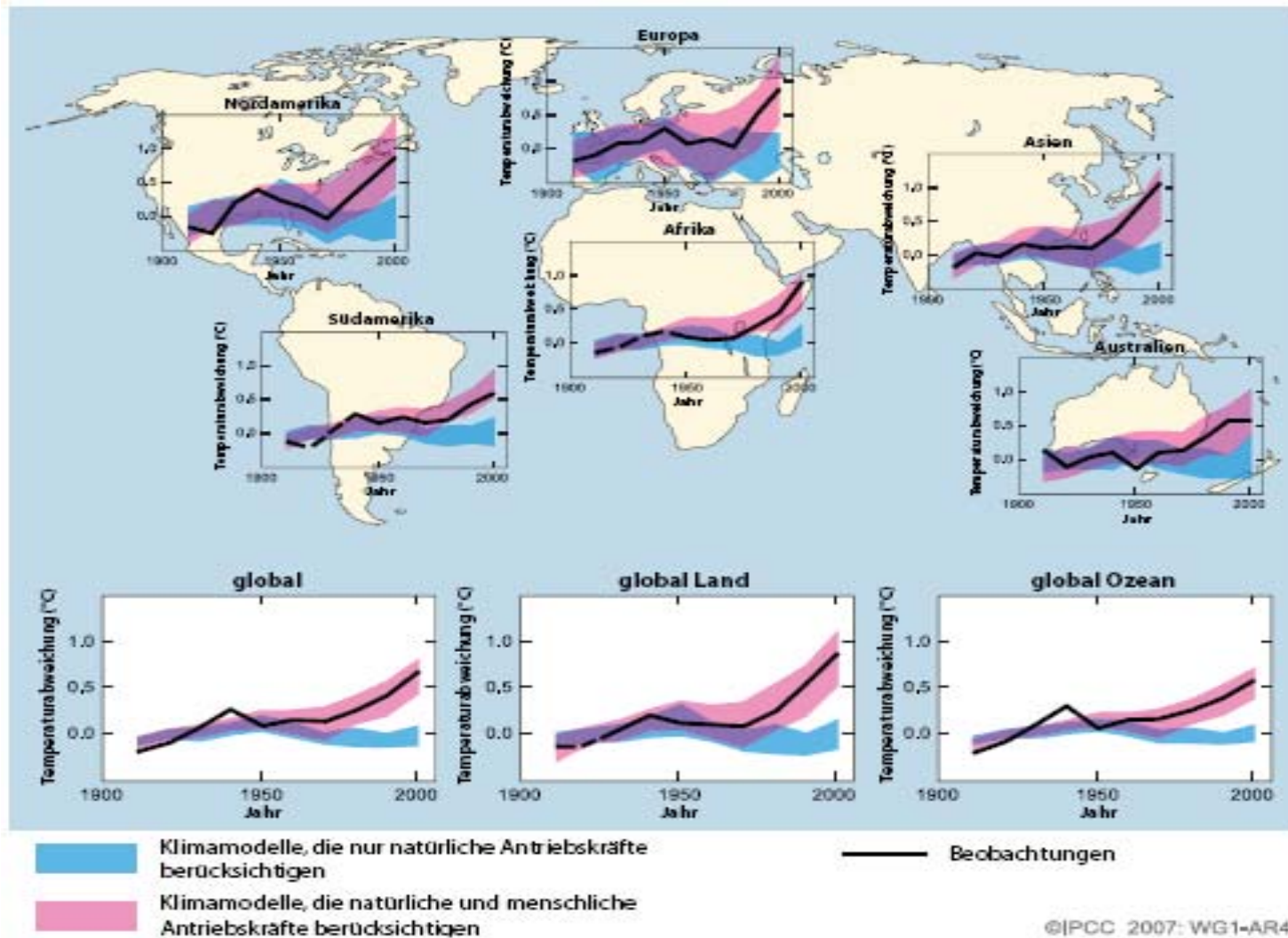


Annual Mean Growth Rate

2008 1.79
 2007 2.12
 2006 1.77
 2005 2.41
 2004 1.62
 2003 2.22
 2002 2.40
 2001 1.85
 2000 1.24

1970 – 1979: 1.3 ppm y⁻¹
 1980 – 1989: 1.6 ppm y⁻¹
 1990 – 1999: 1.5 ppm y⁻¹
 2000 - 2008: 1.9 ppm y⁻¹

Beobachtete und simulierte Temperaturänderung seit 1900



Klimawandel hat es immer gegeben...
...was ist also am 20. Jahrhundert so besonders?

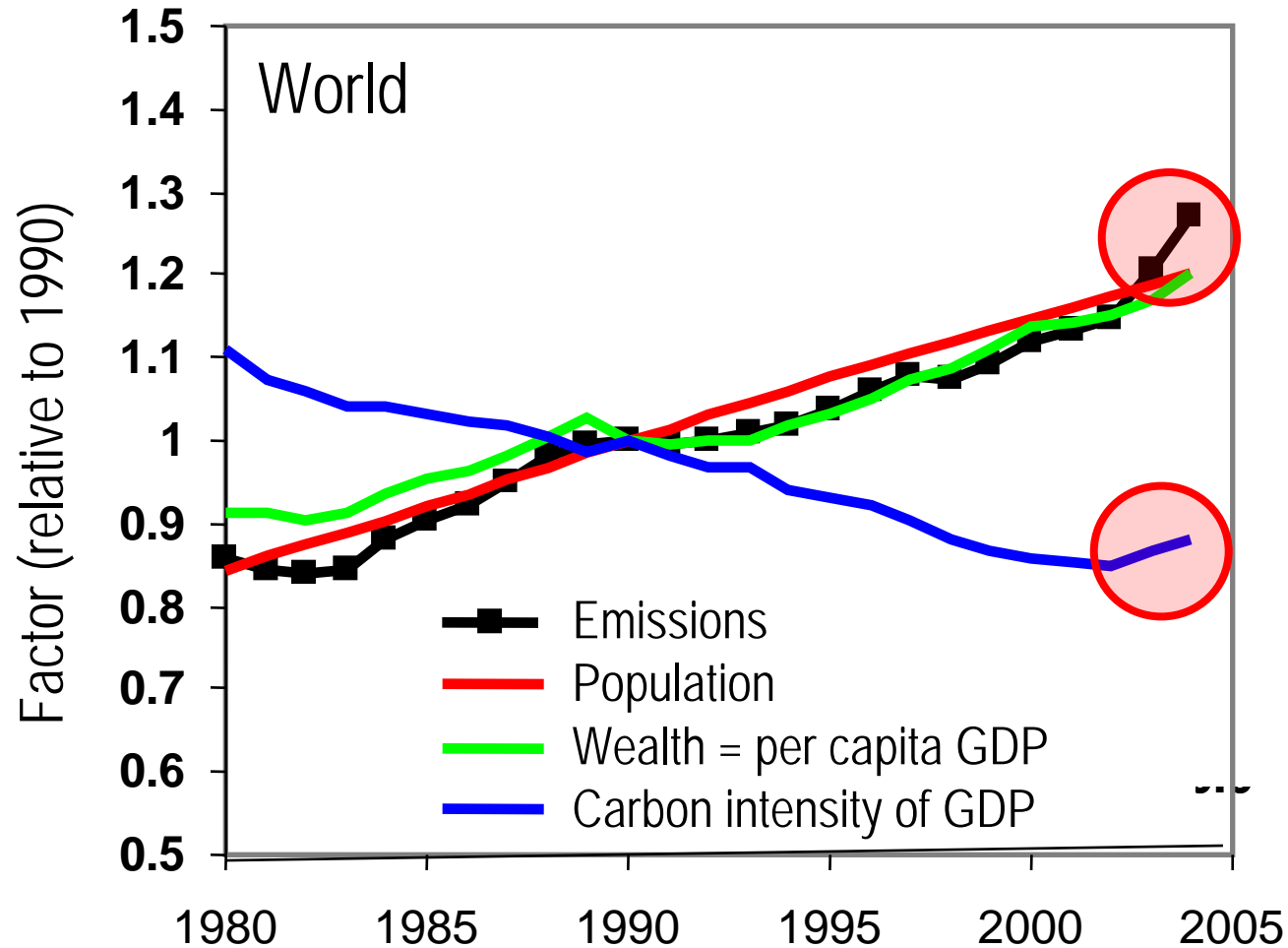
- Der Übergang von der Eiszeit ins Holozän war verbunden mit einer Erwärmung im globalen Mittel von etwa 5° C und dauerte etwa 5000 Jahre
- Eiszeit → Holozän: 1° C Erwärmung **in 1000 Jahren**
- 20. Jahrhundert: 1° C Erwärmung **in 100 Jahren**

IPCC (2007, WG1, S. 451)

Kernaussagen

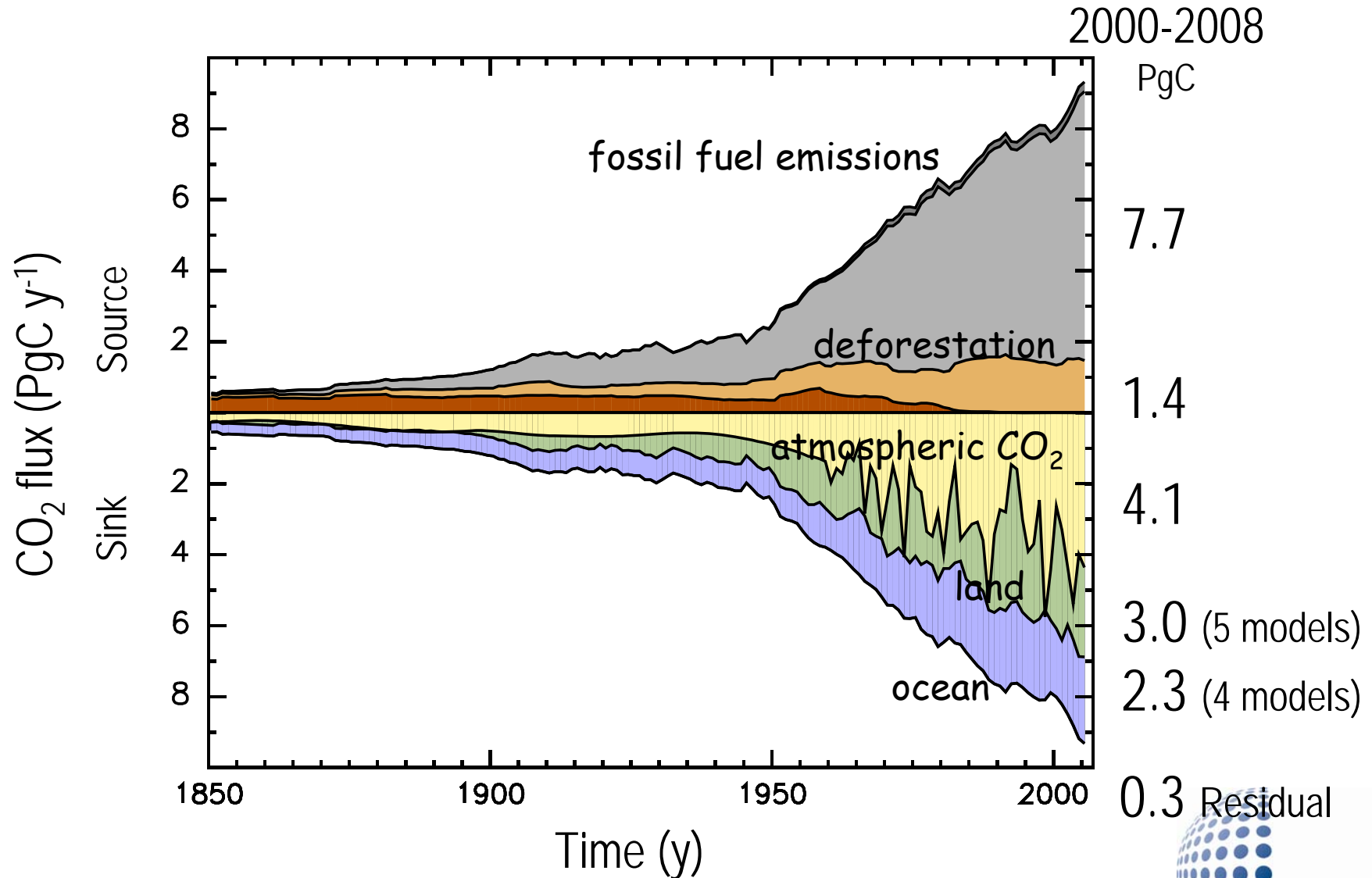
1. Der Mensch beeinflusst das Klima
2. Zwischen Treibhausgas-Konzentration und Bevölkerungswachstum/Wirtschaftswachstum besteht ein enger Zusammenhang

World economy more carbon intensive



Raupach et al 2007, PNAS

Human Perturbation of the Global Carbon Budget



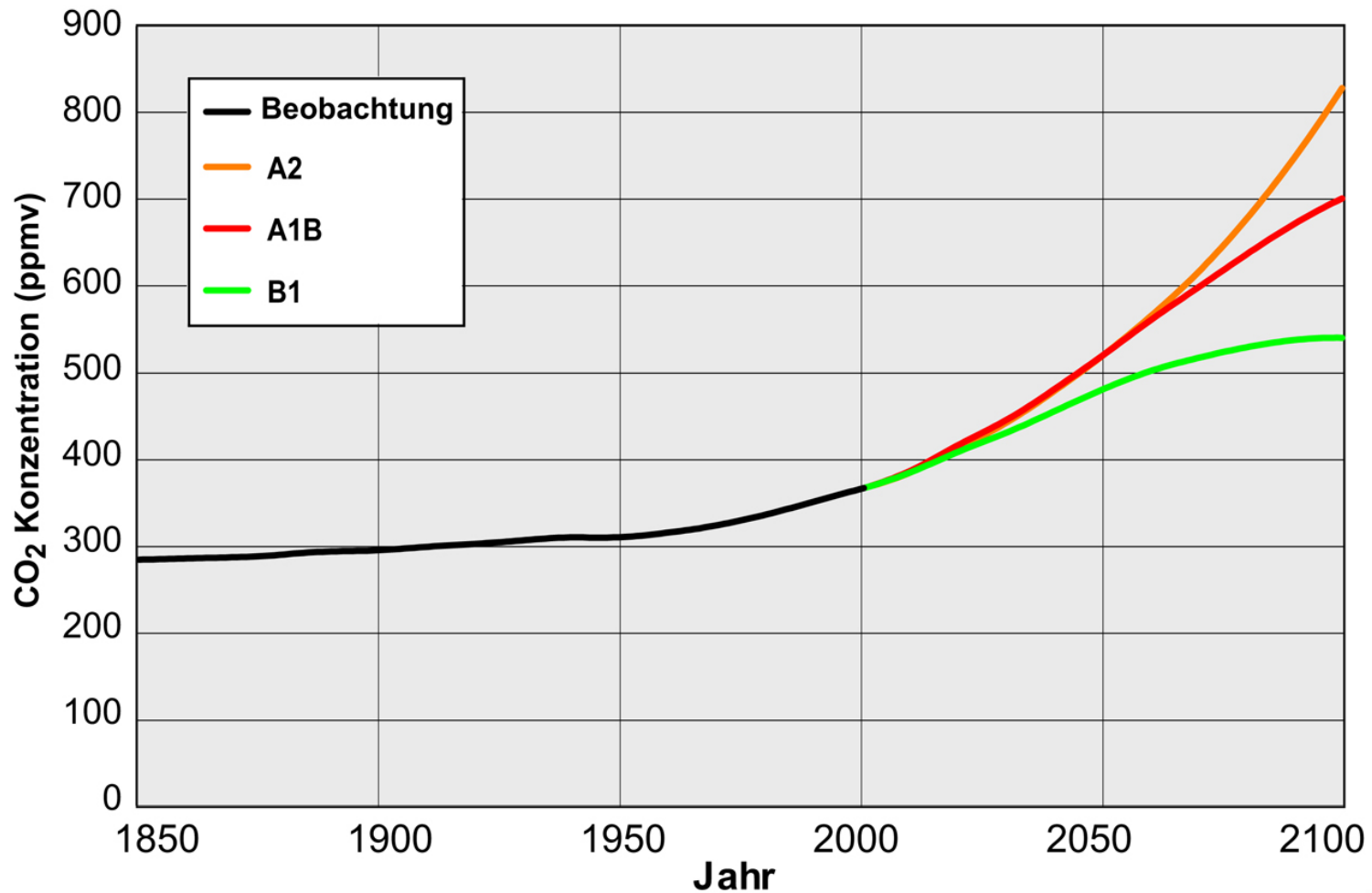
Kernaussagen

1. Der Mensch beeinflusst das Klima
2. Zwischen Treibhausgas-Konzentration und Bevölkerungswachstum/Wirtschaftswachstum besteht ein enger Zusammenhang
3. Die zukünftige Entwicklung des Klimas hängt vom anthropogenen Treibhausgasausstoß ab

Nomenklatur

- **Klimavorhersage:** Eine Abschätzung der *tatsächlichen* Entwicklung des zukünftigen Klimas.
- **Klimaprojektion:** Eine *mögliche* zukünftige Entwicklung des Klimas, basierend auf **Szenarien** künftiger Emissionen oder Konzentrationen von Treibhausgasen
- **Szenario:** Eine plausible und oft vereinfachte Beschreibung einer möglichen Zukunft, basierend auf kohärenten und konsistenten Annahmen von Antriebskräften und Wirkungszusammenhängen

IPCC-Szenarien: CO₂-Konzentration



Nakicenovic et al. (2000), Roeckner et al. (2006)

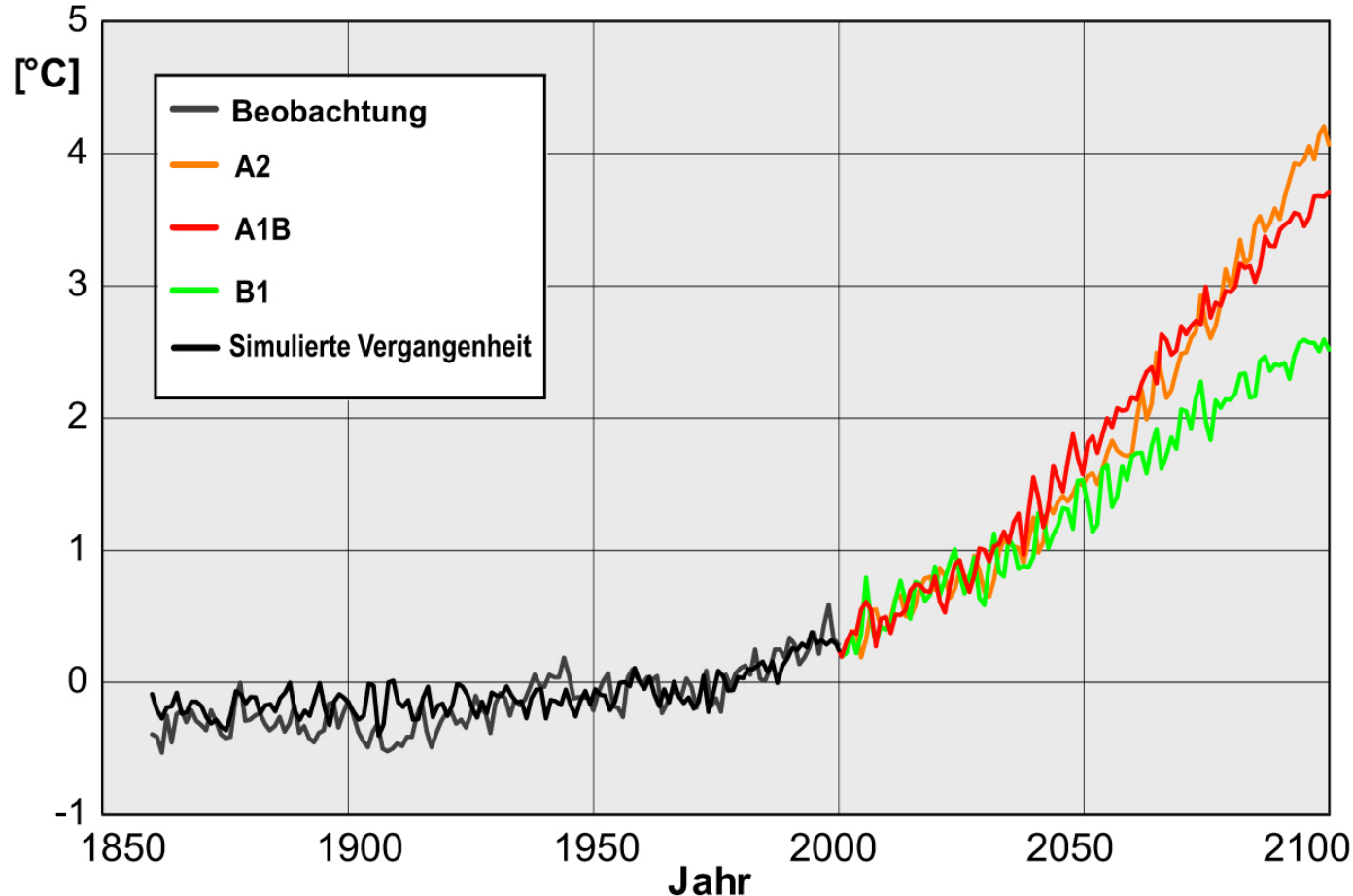
IPCC-Emissionsszenarien

CO₂-Emissionen
(Milliarden Tonnen C/Jahr)

Jahr	A2	A1B	B1
2000	8	8	8
2020	12	13	11
2040	16	15	12
2060	19	16	10
2080	23	15	7
2100	29	13	4

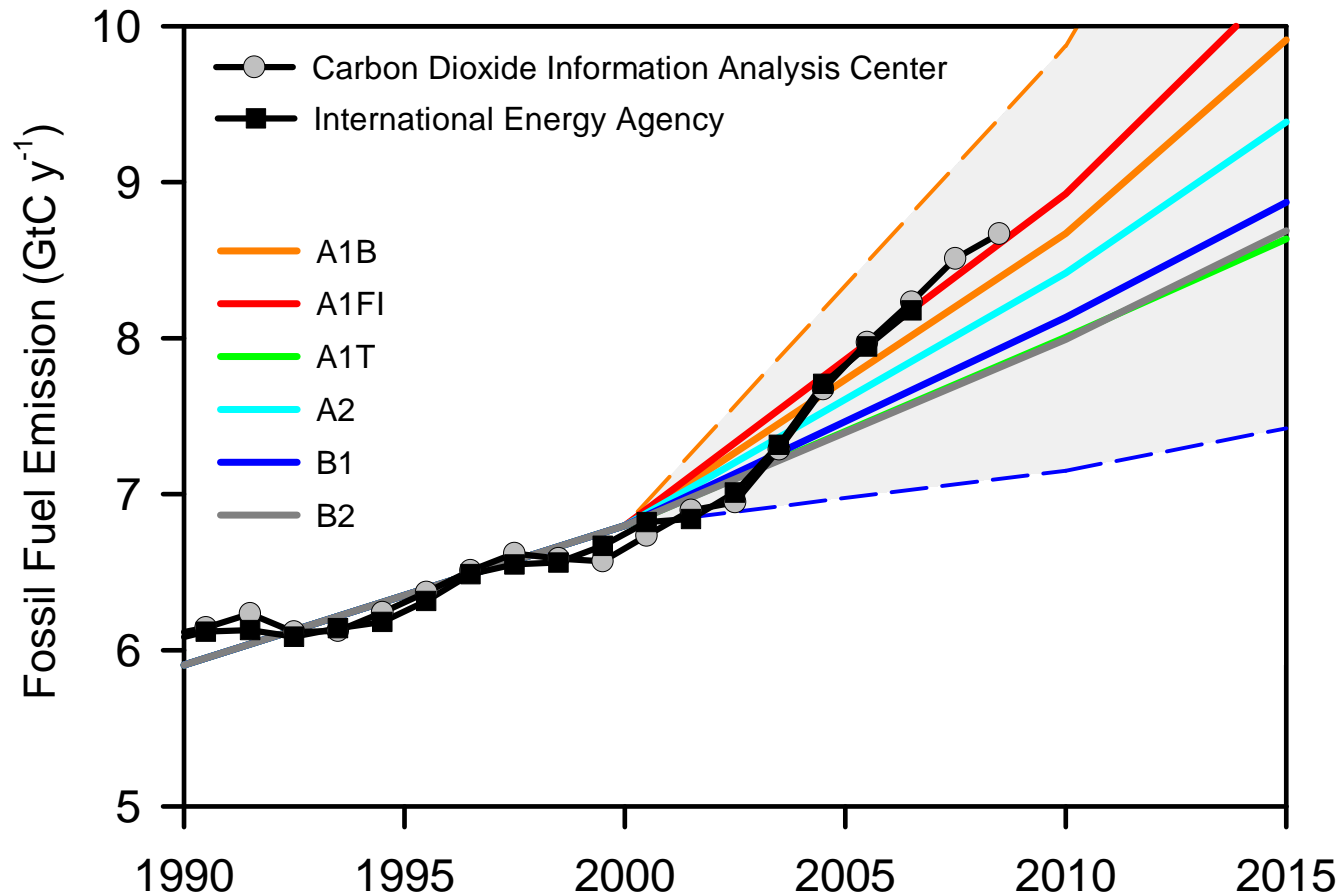
Nakicenovic et al. (2000), Roeckner et al. (2006)

Klimaprojektionen : Änderung der global gemittelten Oberflächentemperatur



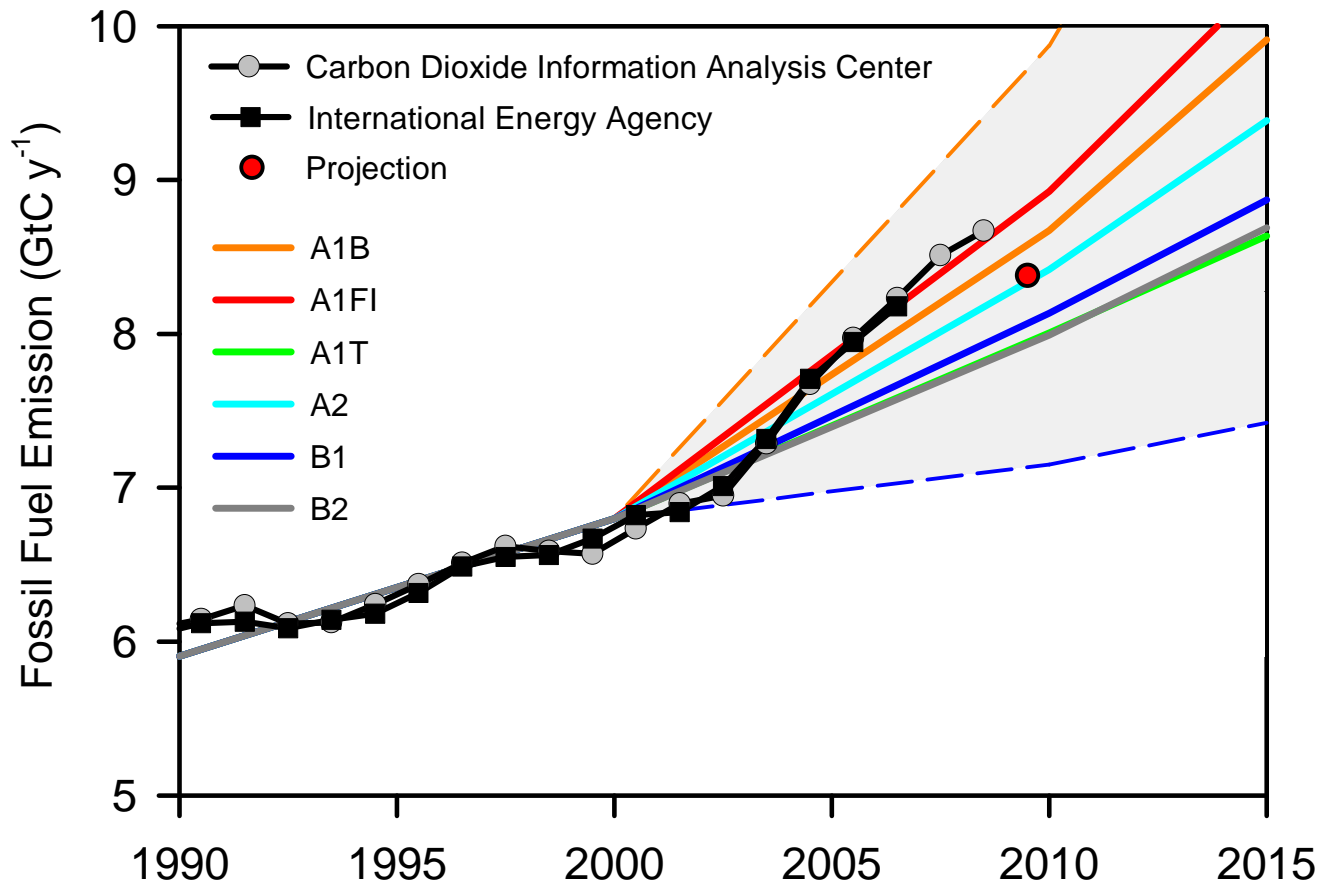
Roeckner et al. (2006)

Fossil Fuel Emissions: Actual vs. IPCC Scenarios



Raupach et al. 2007, PNAS, updated; Le Quéré et al. 2009, Nature Geoscience; International Monetary Fund 2009

Fossil Fuel Emissions: Actual vs. IPCC Scenarios



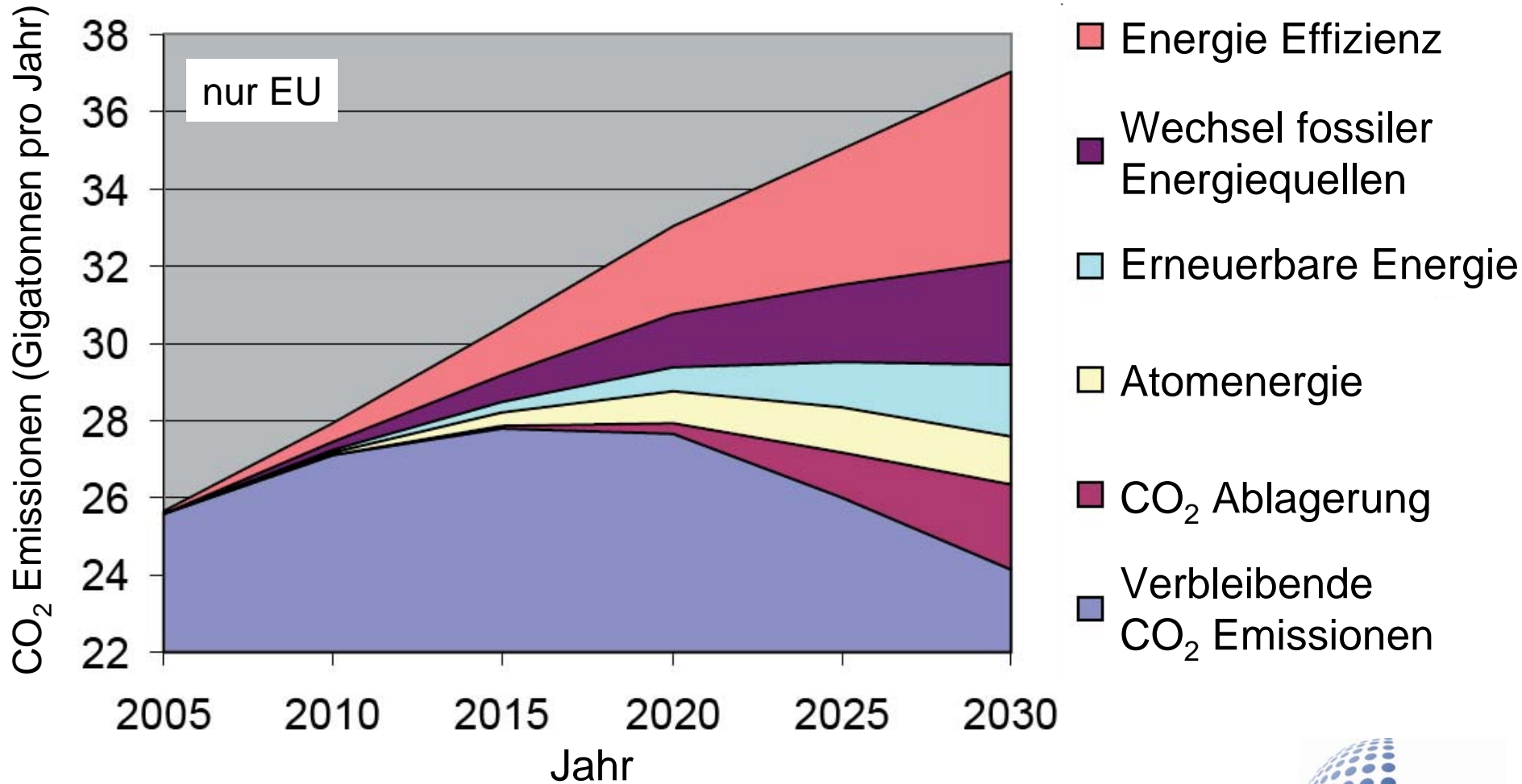
Projection **2009**
 Emissions: -2.8%
 GDP: -1.1%
 C intensity: -1.7%

Raupach et al. 2007, PNAS, updated; Le Quéré et al. 2009, Nature Geoscience; International Monetary Fund 2009

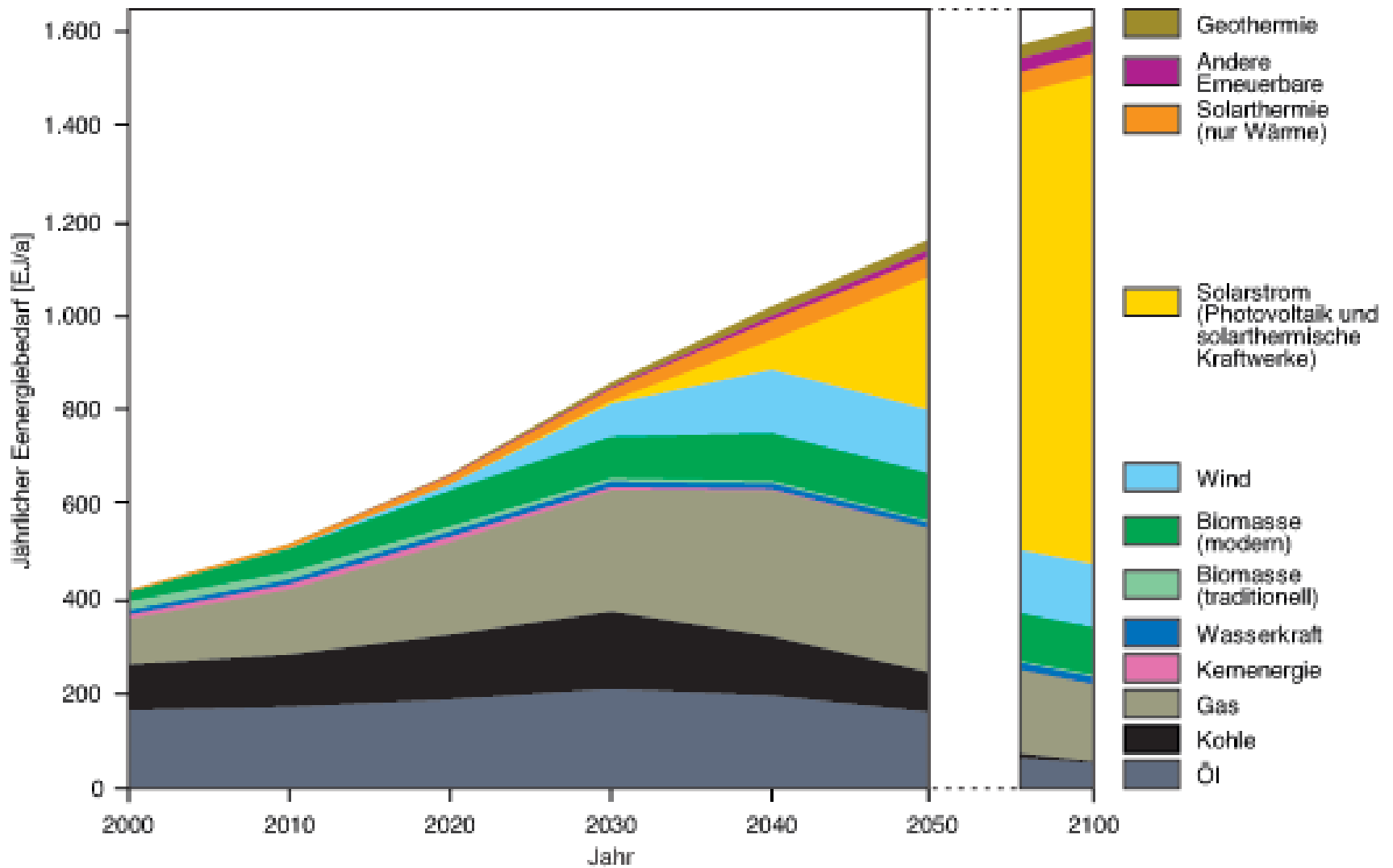
Kernaussagen

1. Der Mensch beeinflusst das Klima
2. Zwischen Treibhausgas-Konzentration und Bevölkerungswachstum/Wirtschaftswachstum besteht ein enger Zusammenhang
3. Die zukünftige Entwicklung des Klimas hängt vom anthropogenen Treibhausgasausstoß ab
4. Wir benötigen einen größeren Anteil erneuerbarer Energie und eine größere Energie-Effizienz

Wege zur Reduzierung der CO₂ Emissionen



Quelle „EU action against climate change“



WBGU (2003)