

# Klimawandel: Fakten, Optionen, Wirkungen

Fortunat Joos

Klima- und Umweltphysik, Physikalisches Institut, Universität Bern  
Sidlerstr. 5, CH-3012 Bern

Die Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig und wird an vielen Grössen beobachtet. Der Grossteil der globalen Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhundert wird sehr wahrscheinlich durch den Menschen verursacht. Messungen demonstrieren einen Anstieg in der globalen mittleren Temperatur in der Luft und im Ozean, verbreitetes Schmelzen von Schnee und Eis, einen Anstieg des Meeresspiegels, eine Zunahme des atmosphärischen Wasserdampfs, eine Zunahme von Hitzewellen und vermehrt Dürren und Starkniederschläge. Elf der letzten zwölf Jahre sind unter den 12 wärmsten Jahren seit Beginn der instrumentellen Messungen der globalen Oberflächentemperatur. Eine Erwärmung und eine statistisch signifikante Zunahme der winterlichen Starkniederschläge um 30% und mehr wurden in der Schweiz beobachtet.

Ein beschleunigter CO<sub>2</sub> Anstieg durch die Nutzung fossiler Brennstoffe führt zu einer fortgesetzten und beschleunigten Erwärmung. Die atmosphärischen Konzentrationen der Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) sind seit 1750 markant angestiegen. Sie liegen nun deutlich über dem natürlichen Bereich der letzten 650'000 Jahre und stören die Energiebilanz des Klimasystems wesentlich. Die globalen CO<sub>2</sub> Emissionen durch die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Gas wachsen. Diese fossilen Emissionen sind von durchschnittlich 6.4 GtC<sup>1</sup> pro Jahr in den neunziger Jahren auf 7.2 GtC pro Jahr im Schnitt der Jahre 2000-2005 angestiegen.

Physikalisches Verständnis und Klimamodelle legen eine Fortsetzung der beobachteten Trends nahe. Die erwarteten Klimänderungen werden die bisherigen, bereits messbaren Klimaänderungen um das Vielfache übersteigen.

Das Ausmass der zukünftigen Erwärmung wird von uns mitbestimmt. Ziel der UNO Rahmenkonvention zur globalen Klimaänderung (seit 1994 in Kraft) ist es, die Treibhausgase in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, dass eine gefährliche Einwirkung des Menschen auf das Klimasystem verhindert wird. Eine Stabilisierung der CO<sub>2</sub> Konzentration und damit eine Verlangsamung des Klimawandels verlangt eine Reduktion der globalen CO<sub>2</sub> Emissionen.

Quelle: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) (Summary for Policy Makers, Arbeitsgruppe I)  
Weitere Informationen (deutsch): [www.proclim.ch](http://www.proclim.ch)

---

<sup>1</sup> GtC: 1 Milliarde Tonne Kohlenstoff = 10<sup>15</sup> g Kohlenstoff = 3.7 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub>



**Klimawandel – Warum sich sorgen?**

Mittlere Globale Oberflächentemperatur  
 Eiszeit → Warmzeit: 4-7°C in 6'000 Jahre

Letzte 100 Jahre: 0.7°C

Nächste 100 Jahre:  
 - hängt von Emissionen ab  
 - ohne Klimapolitik: bis zu 6°C

**Klimawandel – unser Problem**

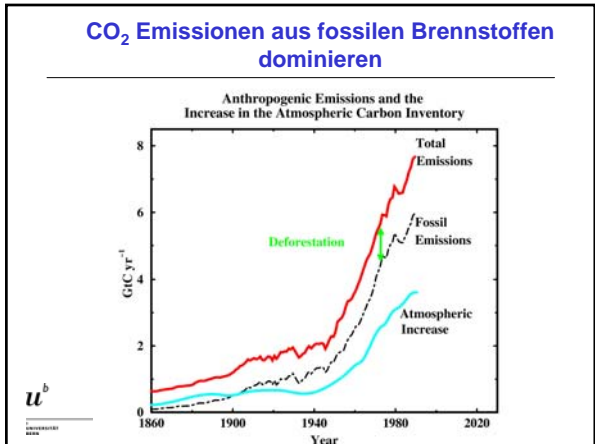
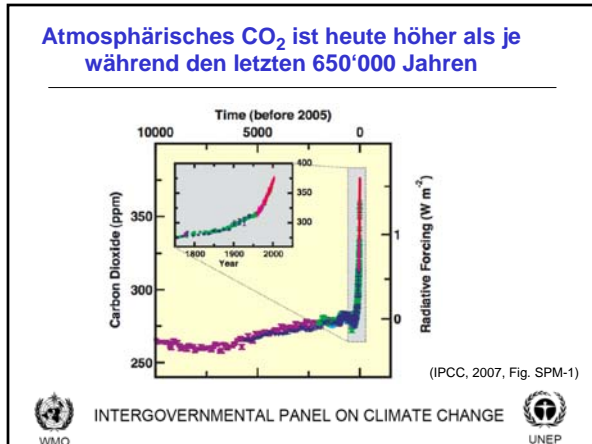
Wir emittieren riesige Menge CO<sub>2</sub>  
 aus fossilen Brennstoffen  
 (25 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr)

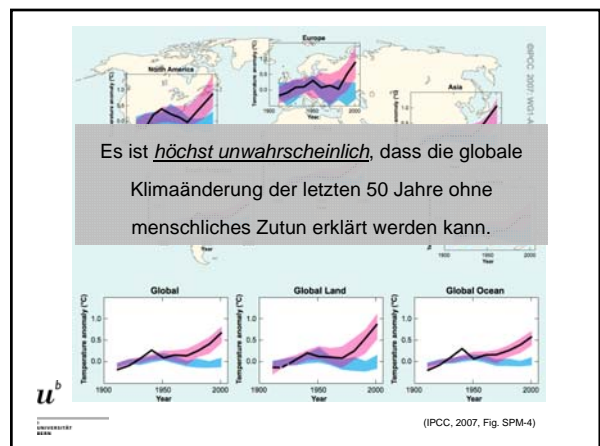
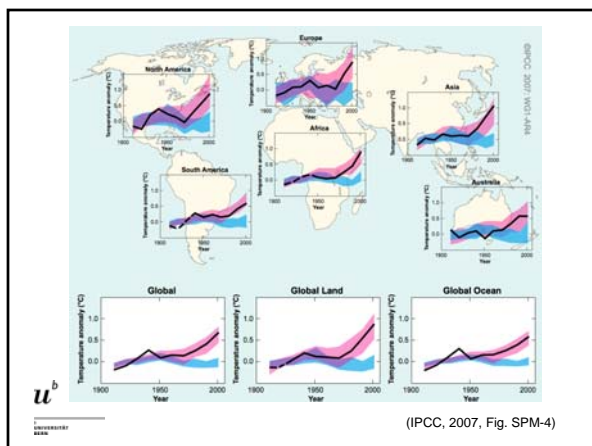
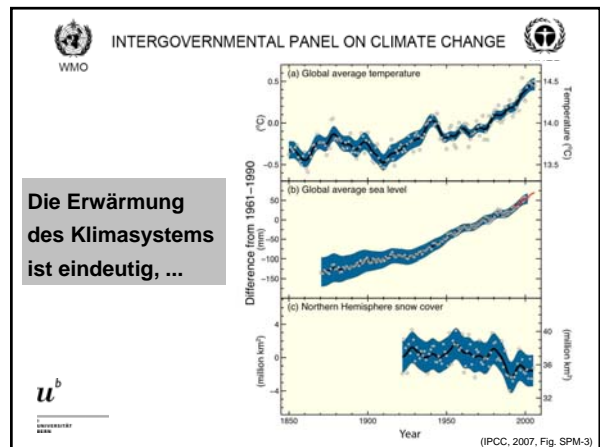
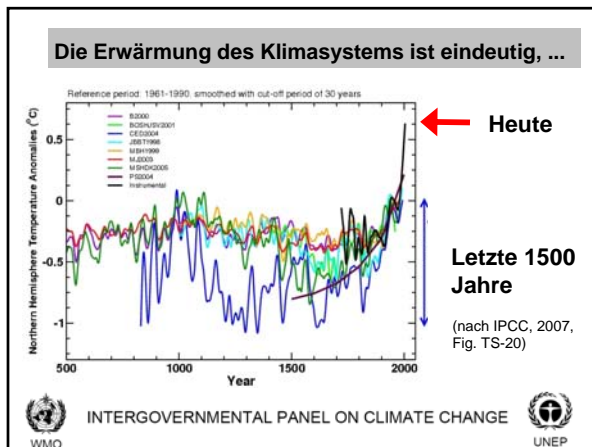
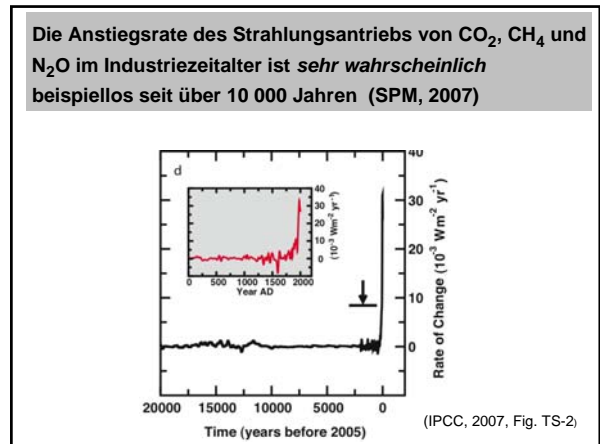
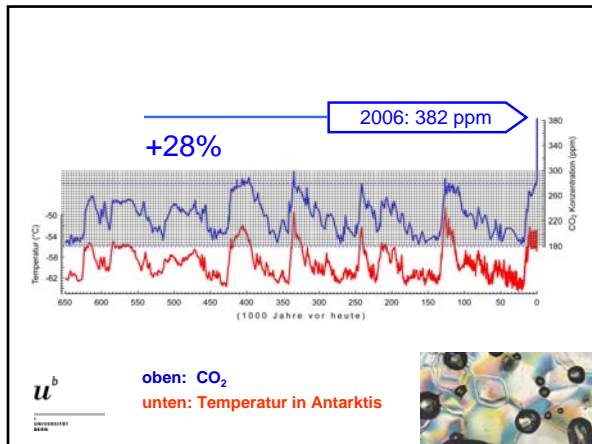
CO<sub>2</sub> häuft sich in Atmosphäre an  
 Anteil 1000 Jahre nach Emission: 20%

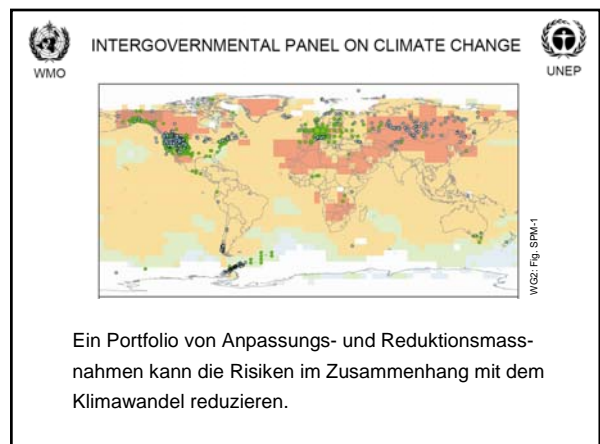
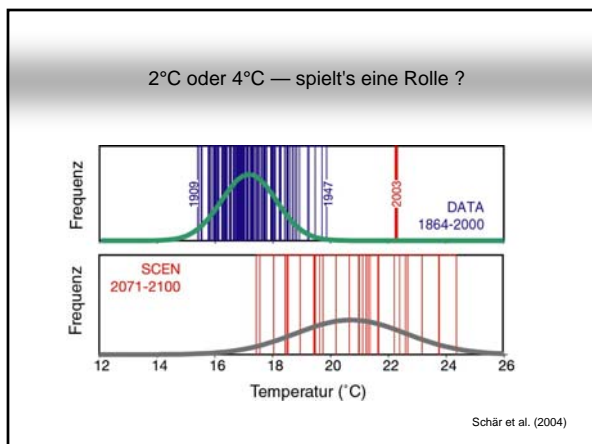
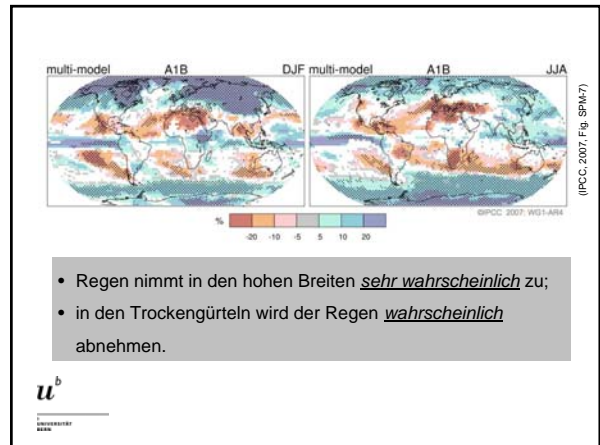
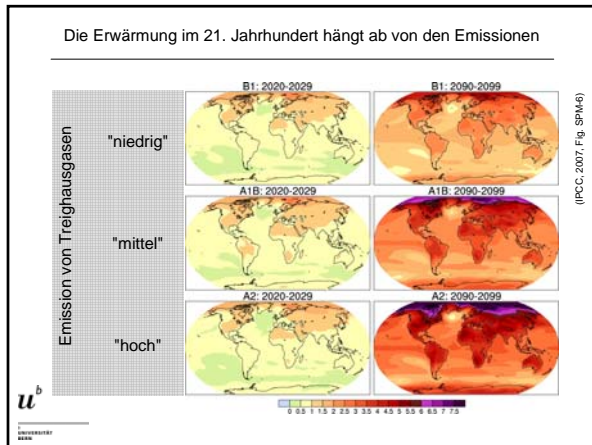
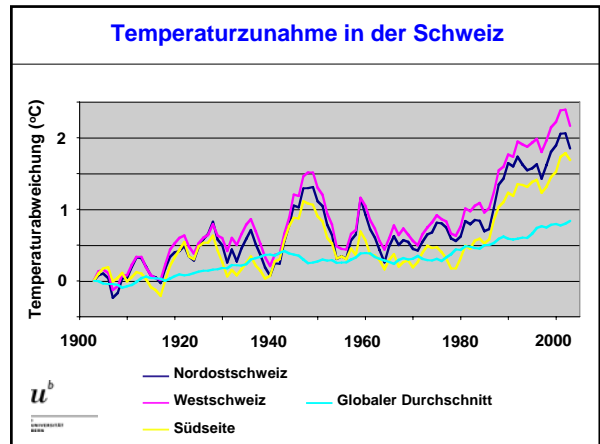
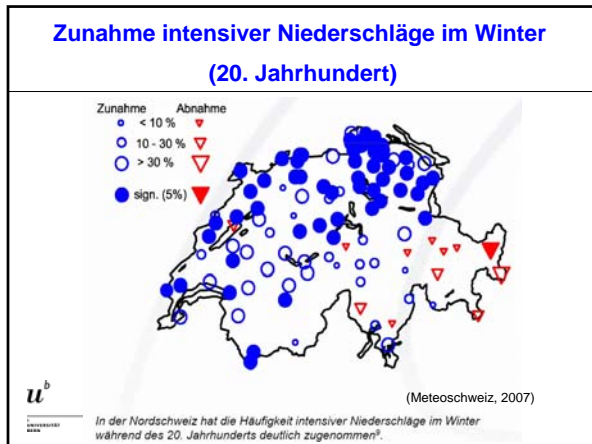
Konsequenzen:  
 - langer Bremsweg  
 - Emissionen müssen fallen für Stabilisierung

Durch uns verursachte Treibhausgasemissionen  
 führen zu ausserordentlich  
 raschen und globalen Änderungen

*u<sup>b</sup>*







Eine Stabilisierung der atmosphärischen CO<sub>2</sub> Konzentration und eine Verlangsamung der Klimaänderung verlangt eine Absenkung der globalen Emissionen auf das Niveau von Europa.

u<sup>b</sup>

## UNO Rahmenkonvention zur Globalen Klimaänderung (UNFCCC)

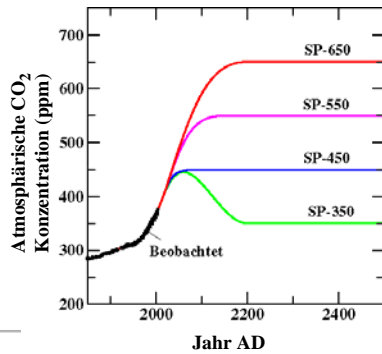
seit 21. 3. 1994 in Kraft, von 186 Staaten ratifiziert

### Artikel 2:

Das Ziel ist es ... die Treibhausgase in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, das eine gefährliche Einwirkung des Menschen auf das Klimasystem verhindert. Ein solches Niveau sollte innerhalb eines Zeitraums erreicht werden, der ausreicht, damit sich die Ökosysteme auf natürliche Weise den Klimaänderungen anpassen können, ...

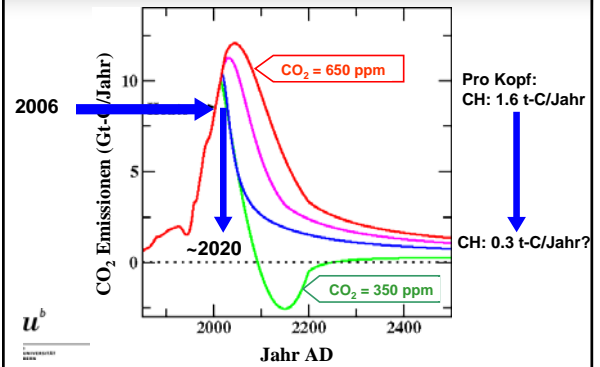
u<sup>b</sup>

### Pfade zur Stabilisierung der atmosphärischen CO<sub>2</sub> Konzentration



u<sup>b</sup>

### Weltweite Reduktion von CO<sub>2</sub> Emissionen



u<sup>b</sup>

- Die erwarteten Klimaänderungen werden die bisherigen, bereits messbaren Änderungen um das Vielfache übersteigen
- Wir bestimmen das Ausmass der Klimaänderung

u<sup>D</sup>

### Mehr Information?

[www.proclim.ch](http://www.proclim.ch)

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

u<sup>b</sup>