



POTSDAM-INSTITUT FÜR  
KLIMAFOLGENFORSCHUNG



## Klimawandel – Klimamodelle - Klimawirkungen

---

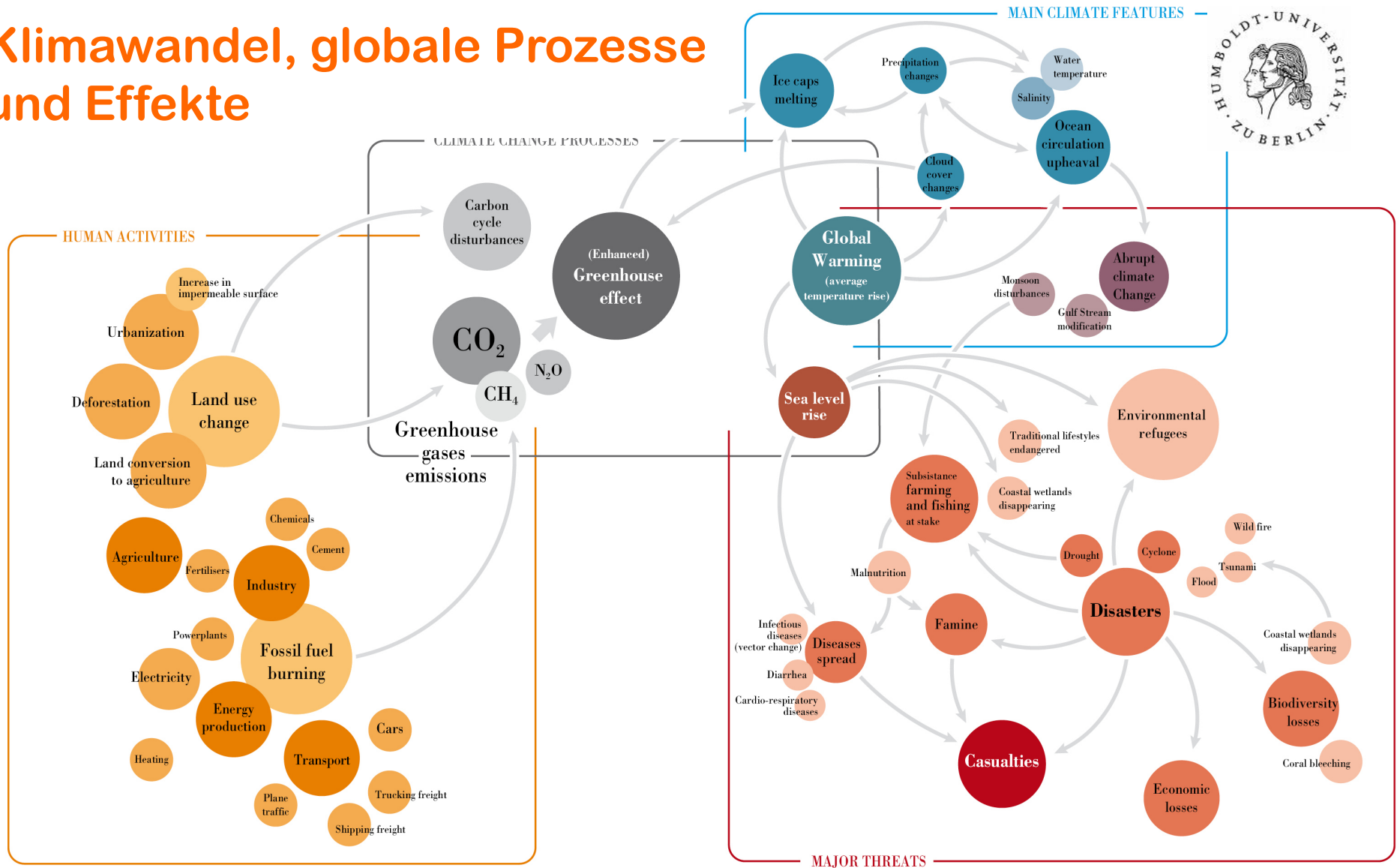
26.10.2009 / Klimawandel, Klimawirkungen und Antworten in Entwicklungsländern / Hannah Förster

# Überblick



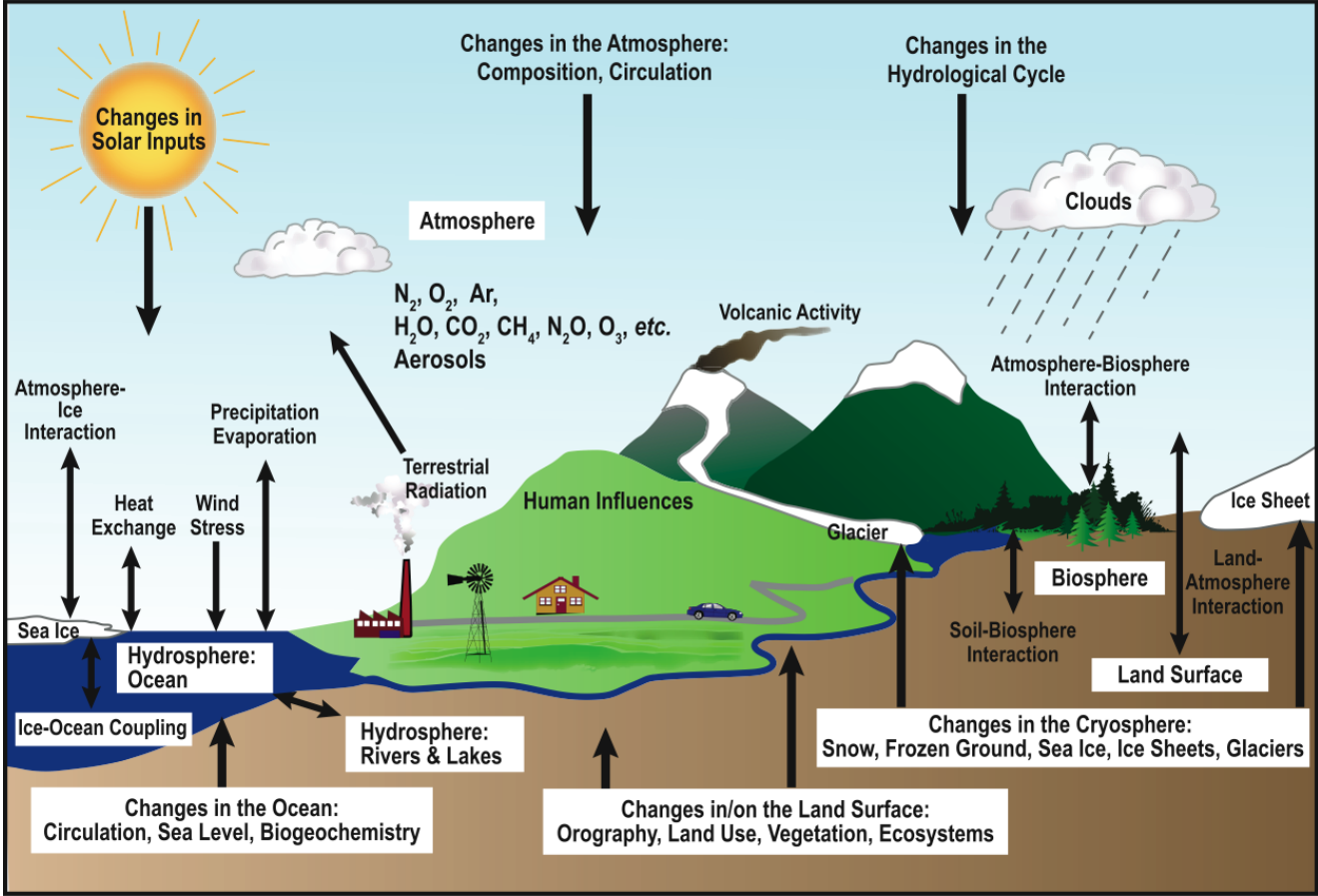
1. Klima, Klimawandel
2. Klimamodelle – Szenarien - mögliche Zukünfte
3. Typische Auswirkungen von Klimawandel
4. Begriffssammlung

# Klimawandel, globale Prozesse und Effekte



Climate change global processes and effects. (2009). In UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. Retrieved 18:13, October 23, 2009 from <http://maps.grida.no/go/graphic/climate-change-global-processes-and-effects1>.

# Das Klimasystem



Quelle: IPCC (2007)

# Wetter nicht gleich Klima

## Wetter

augenblicklicher Zustand der Atmosphäre  
(z.B. Temperatur, Niederschlag, Wind, Luftdruck)

## Witterung

allgemeiner Charakter des Wetterablaufe  
(z.B. milder Winter)

## Klima:

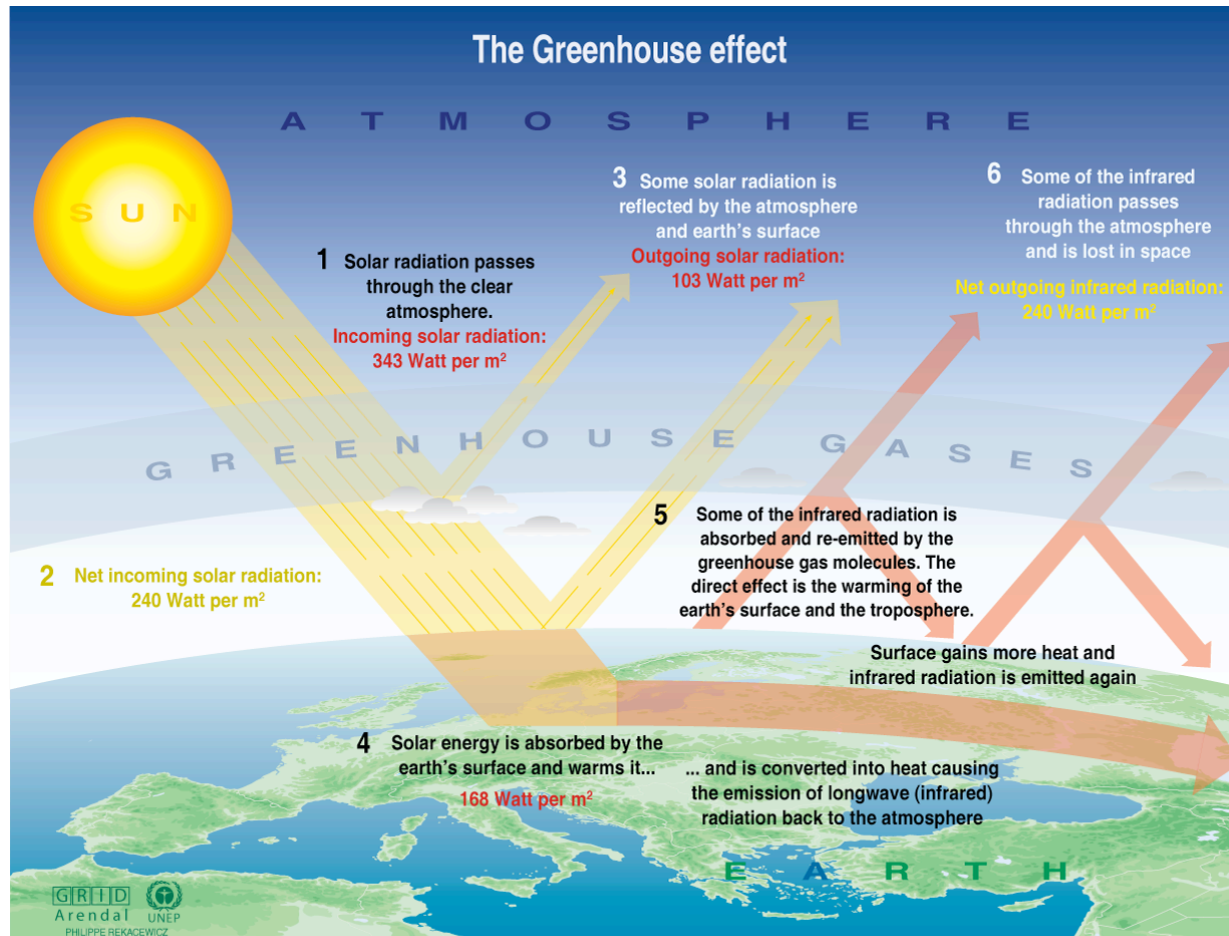
mittlerer Witterungsablauf  
(30 Jahre)

# Klimawandel



- Klimaveränderung – längerer Zeitraum
- Verstärkter Treibhauseffekt
  - Natürlicher Treibhauseffekt
  - Anthropogener Treibhauseffekt (~ 2.1%)

# Treibhauseffekt



Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.



Quelle: Greenhouse effect. (2002). In *UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library*. Retrieved 09:47, October 26, 2009 from <http://maps.grida.no/go/graphic/greenhouse-effect>.

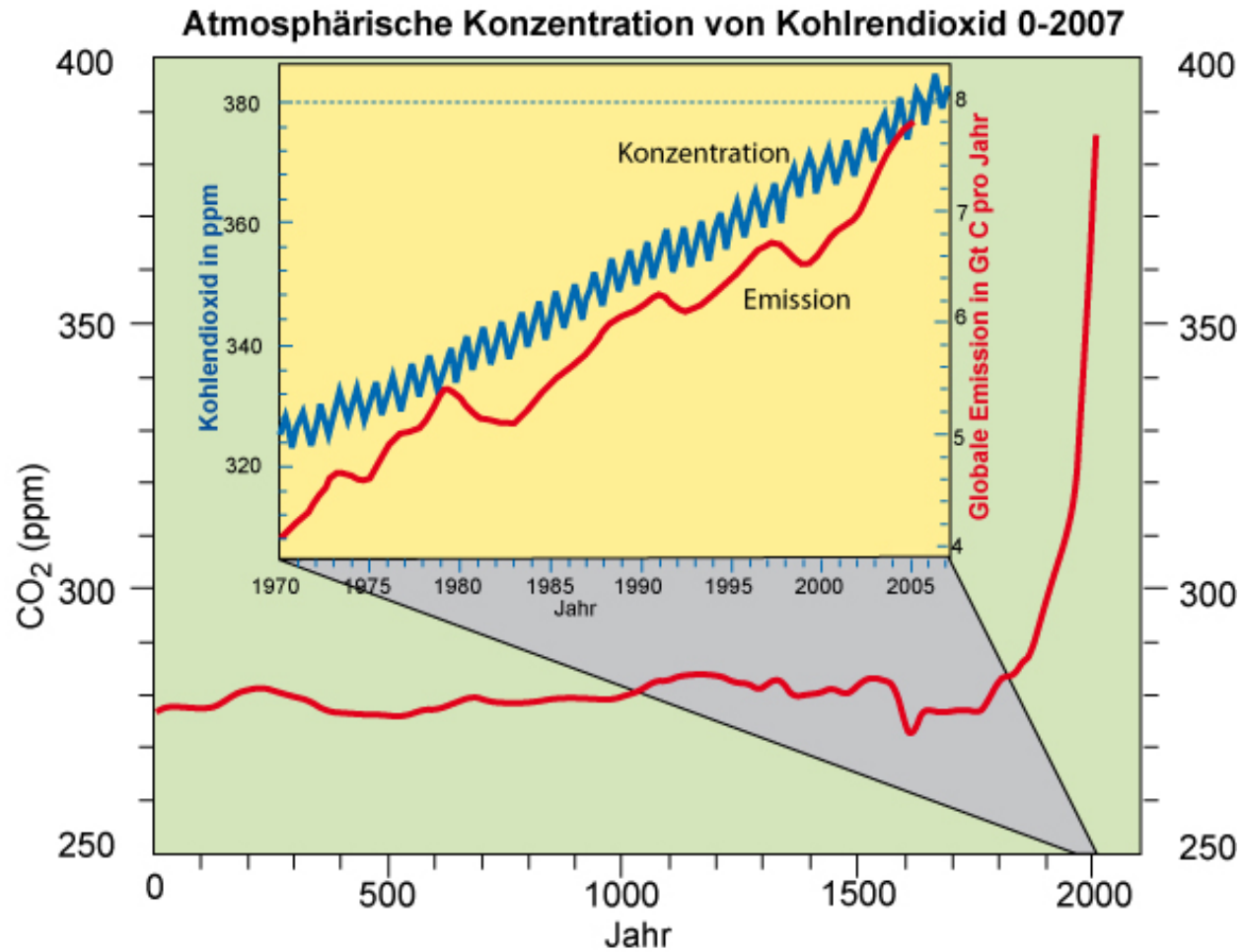
# Treibhausgase: Konzentration & Beitrag



| Treibhausgas                         | Konzentration                            | Beitrag |
|--------------------------------------|--|---------|
| Wasserdampf (H <sub>2</sub> O)       | variabel (1-4%)                          | ~ 60%   |
| Methan (CH <sub>4</sub> )            | ~ 1.72 ppm                               | ~ 2.5%  |
| Kohlenstoffdioxid (CO <sub>2</sub> ) | ~ 390 ppm                                | ~ 20%   |
| Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)  | ~ 0.31 ppm                               | ~ 4%    |
| Ozon (O <sub>3</sub> )               | ~ 0.03 ppm                               | ~7%     |
| FCKW {                               | Perfluorierter Kohlenwassertoff (PFC)    | ~ 5-6%  |
|                                      | halogenerter Fluorkohlenwasserstoff(HFC) |         |

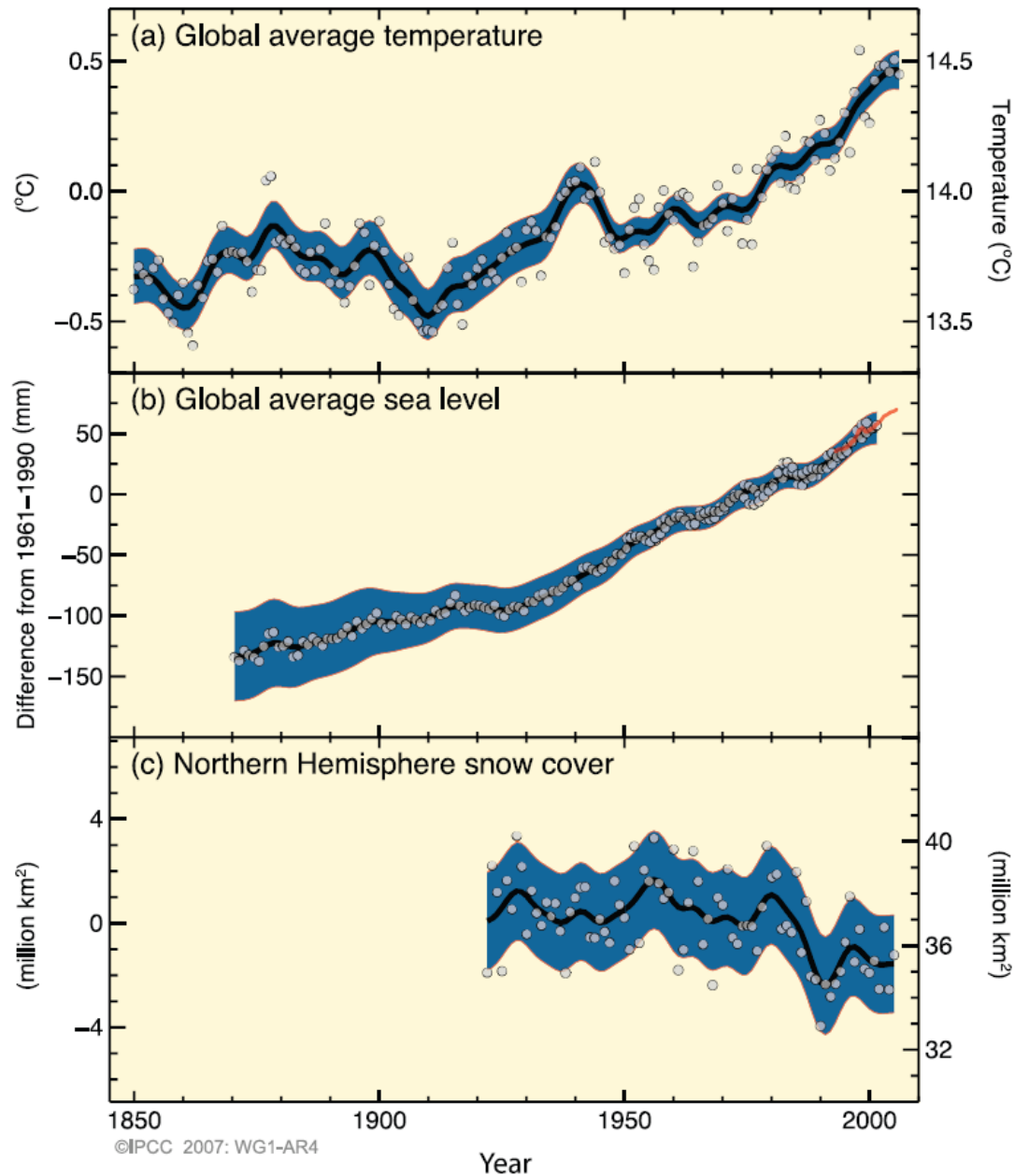


# Kohlenstoffdioxidgehalt der Atmosphäre



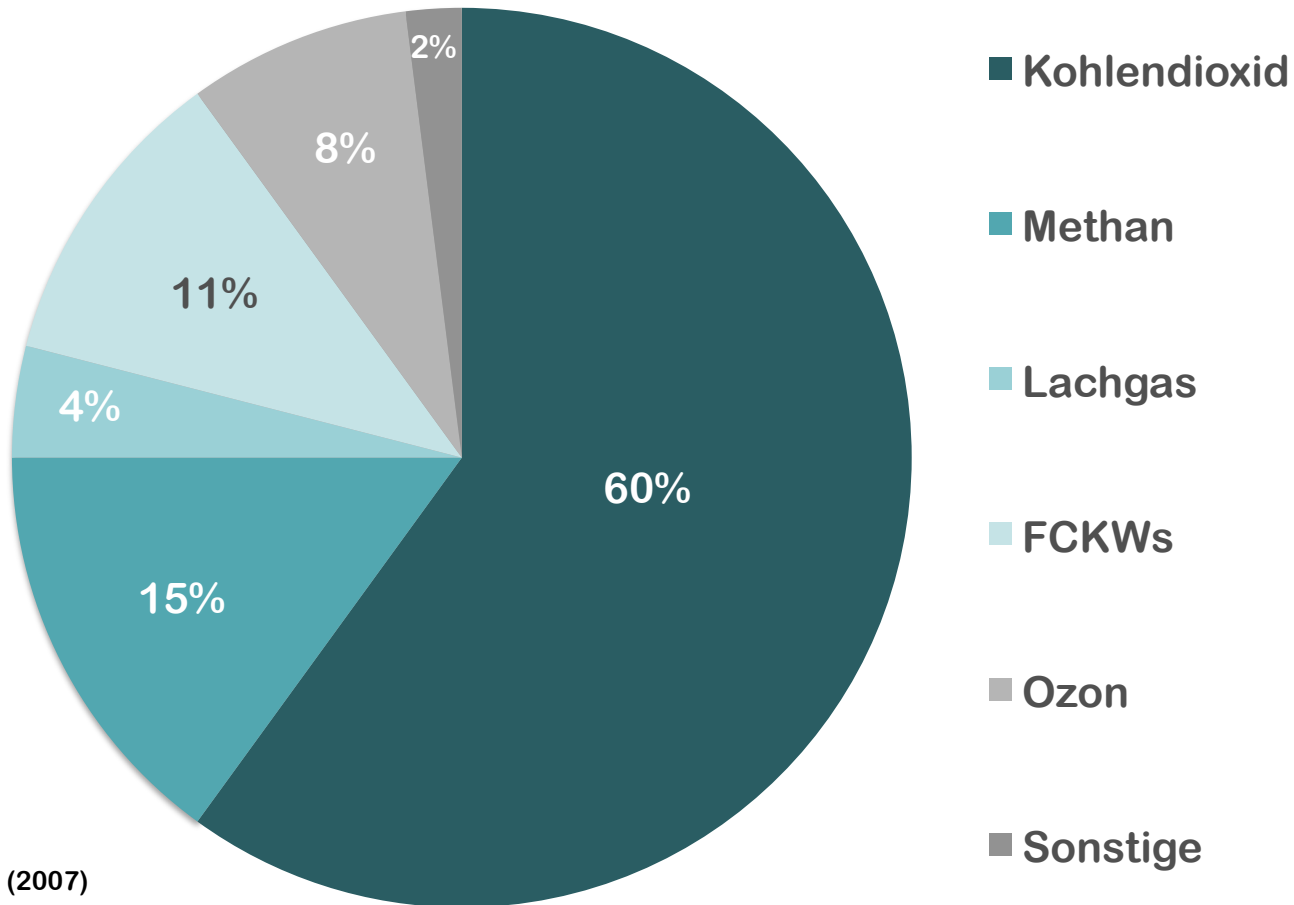
Quelle: Hamburger Bildungsserver (2009)

# Globale Veränderungen



Quelle: IPCC (2007)

# Anteil am menschlichen Beitrag zum Treibhauseffekt

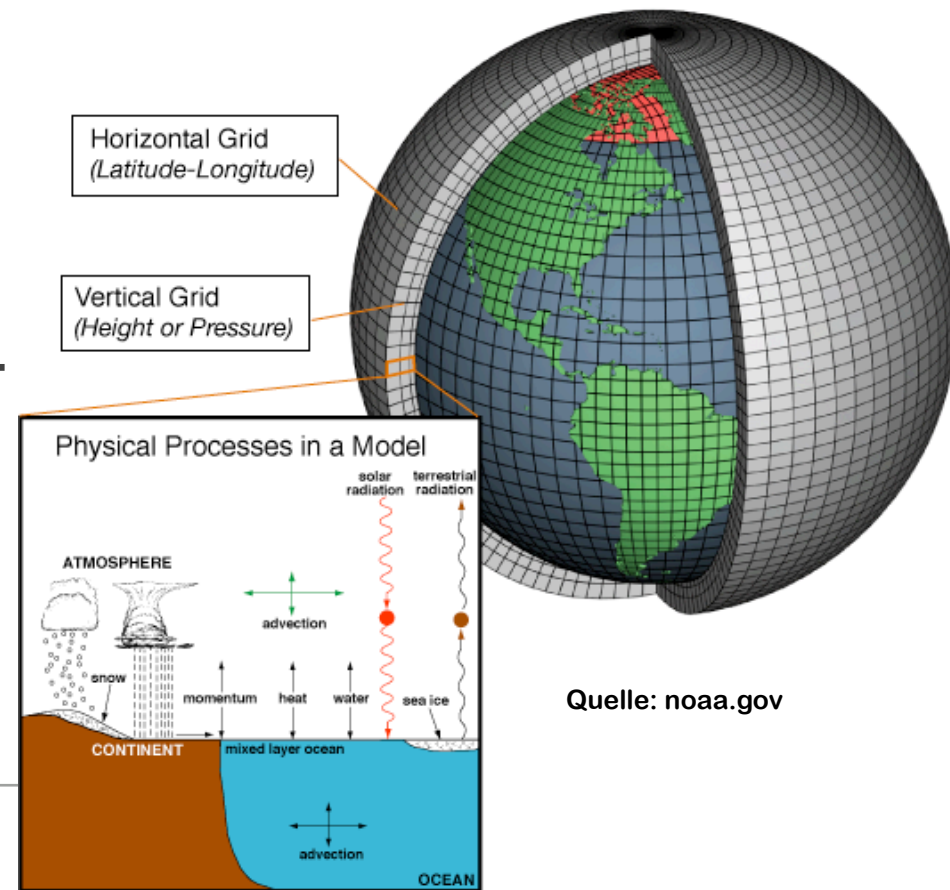


Quelle: nach IPCC (2007)

## 2. Klimamodelle – Szenarien – mögliche Zukünfte



- Ausprägung wichtiger Klimavariablen zu zukünftigen Zeitabschnitte **projizieren**
  - Temperatur
  - Niederschlag
  - Verdunstung
  - [...]
- Basis: Meteorologiemodell + Ozeanmodell + Eismodell + Vegetationsmodell etc



Quelle: noaa.gov

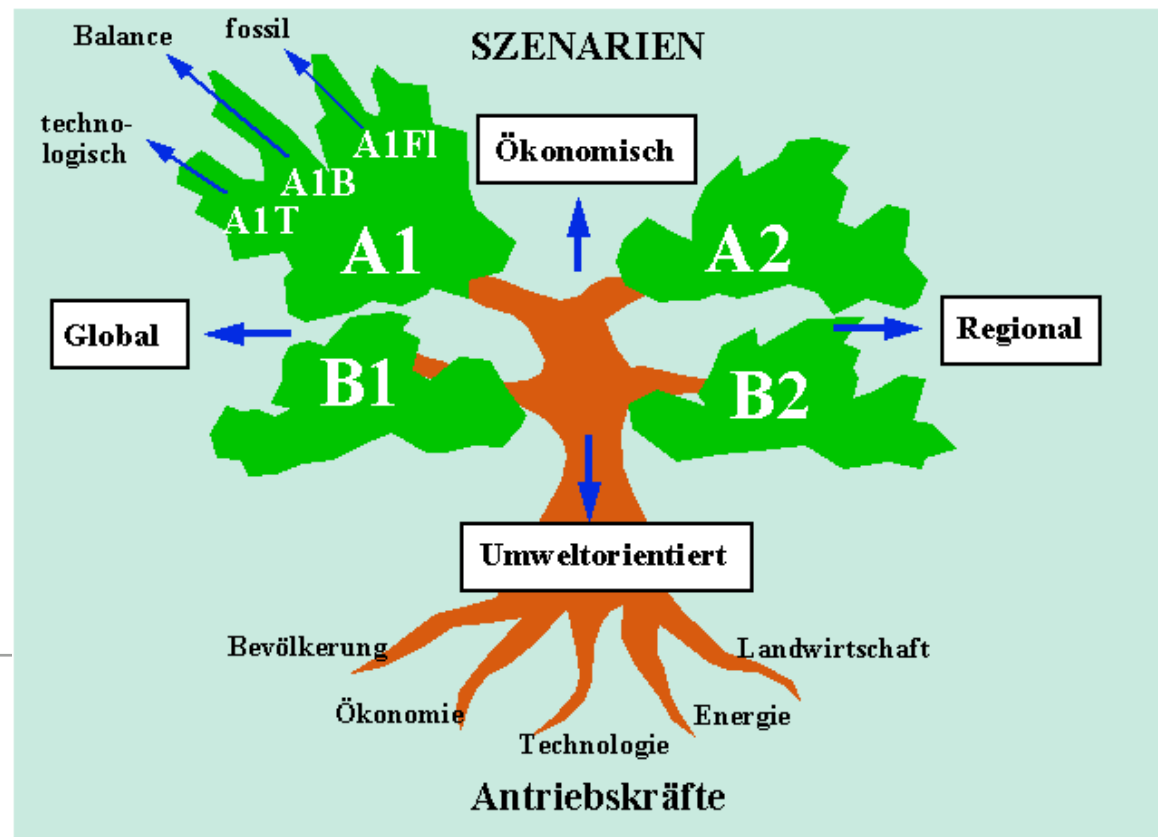


# Klimamodelle – Szenarien & Storylines

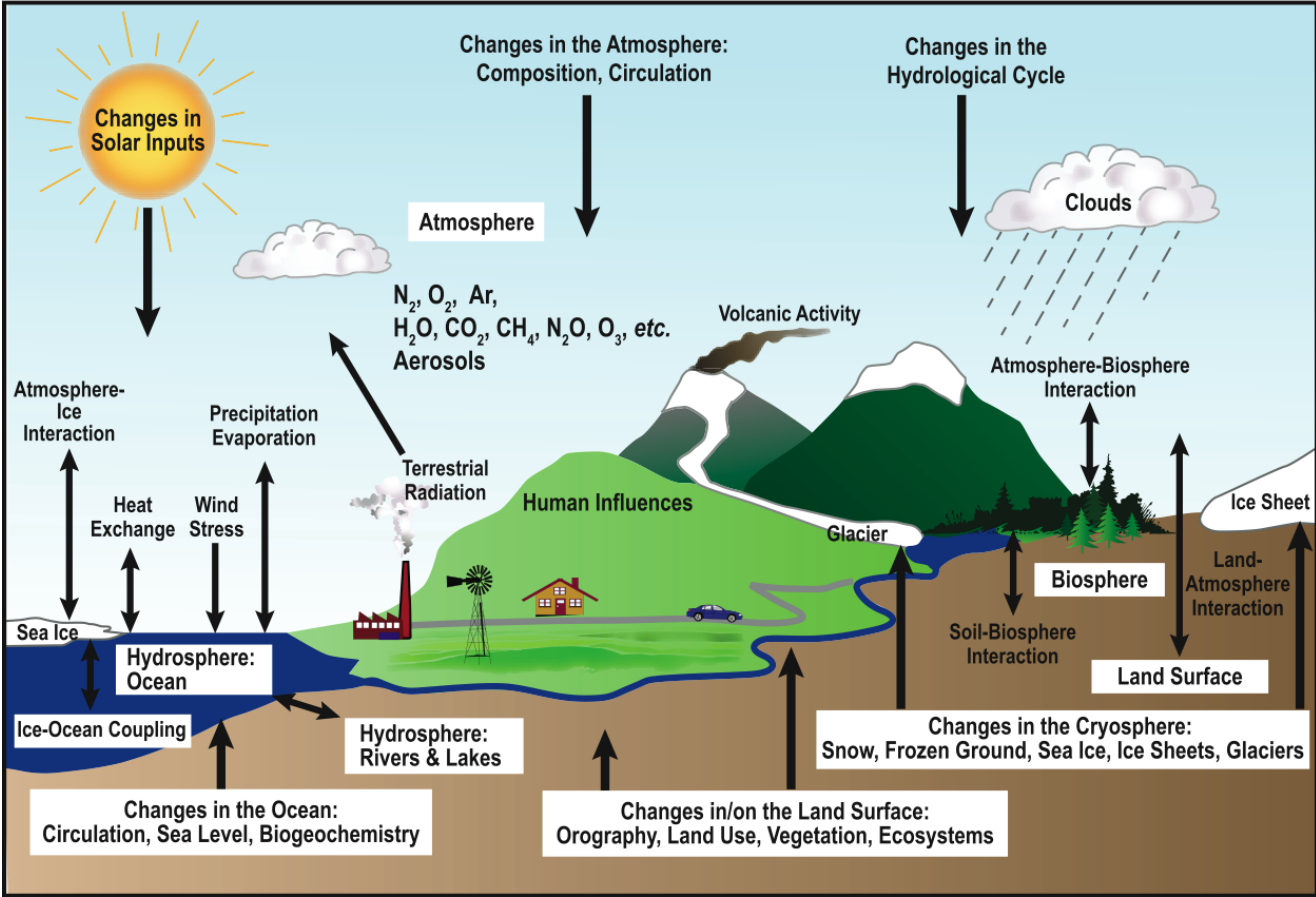


- Inputs: u.A. CO2 Konzentration, basierend auf Szenarien!
- Szenarien = narrative Storylines der sozio-ökonomischen Weltentwicklung = mögliche Zukünfte

Quelle: Hamburger Bildungsserver (2009)



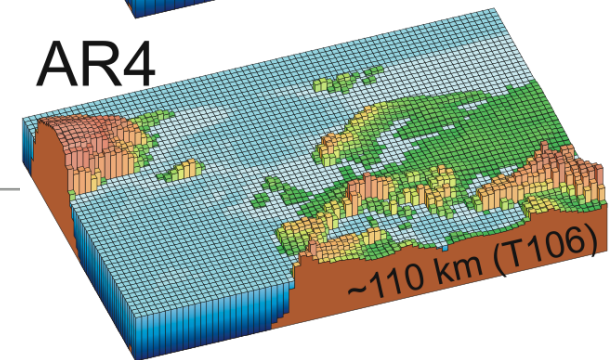
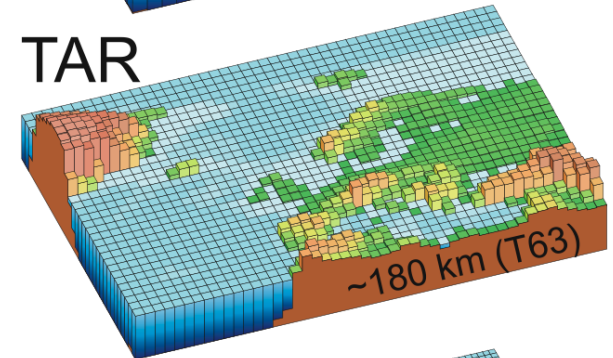
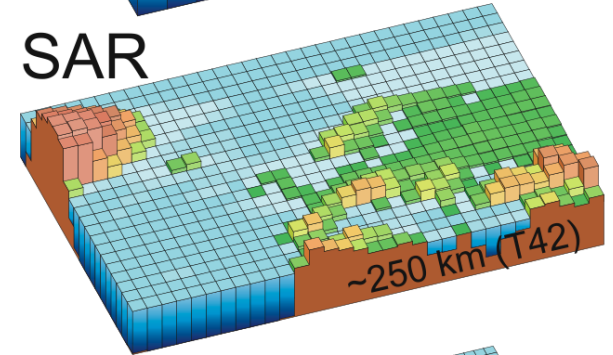
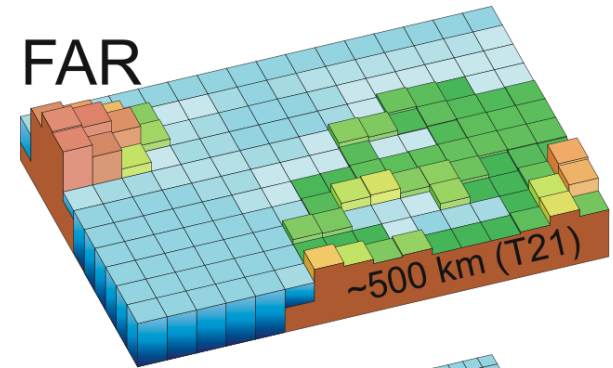
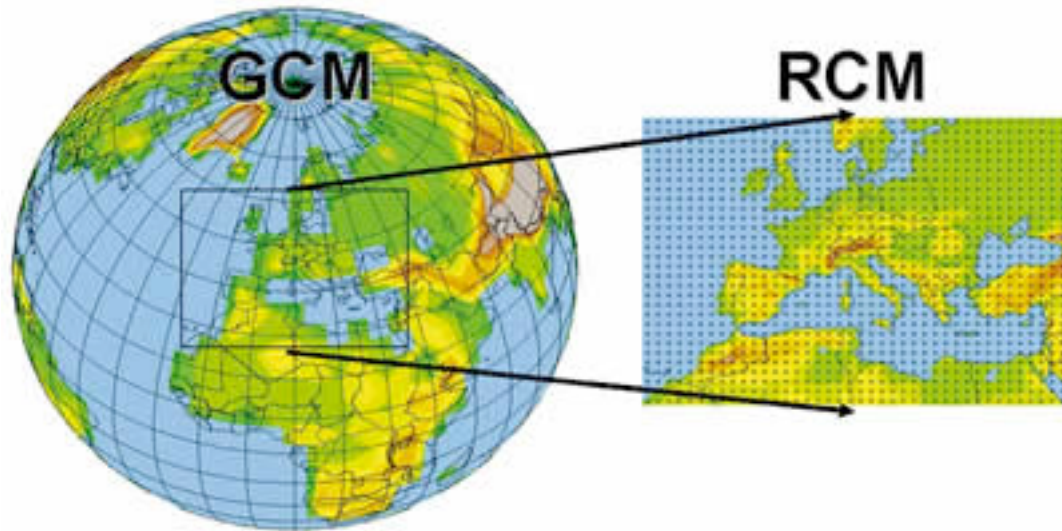
# Klimamodelle



Quelle: IPCC (2007)



# GCM, RCM & Grids



Quelle: IPCC (2007)

# Typische Auswirkungen von Klimawandel





# Typische Auswirkungen von Klimawandel



- **Meeresspiegelanstieg**

- Landverlust
- Migration
- Infrastrukturverlust
- Versalzung von Böden

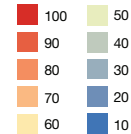
- **Niederschlagsänderung**

- Weniger: Dürren
- Mehr: Landrutsche, Überflutungen
- Vershobenes Muster: Änderung der Wachstumszeiten

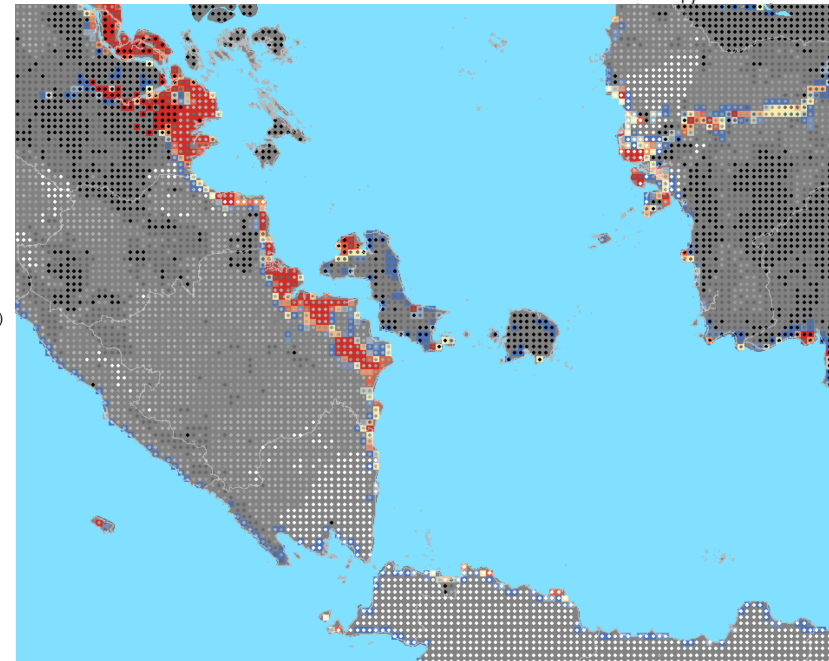
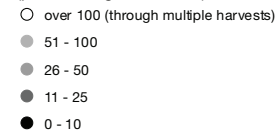
usw.

Rice harvest area lost per 5'x5' grid cell (~100km<sup>2</sup>) through 1m sea-level rise

Percent lost



Rice harvest area 2000 (percent of grid cell area)



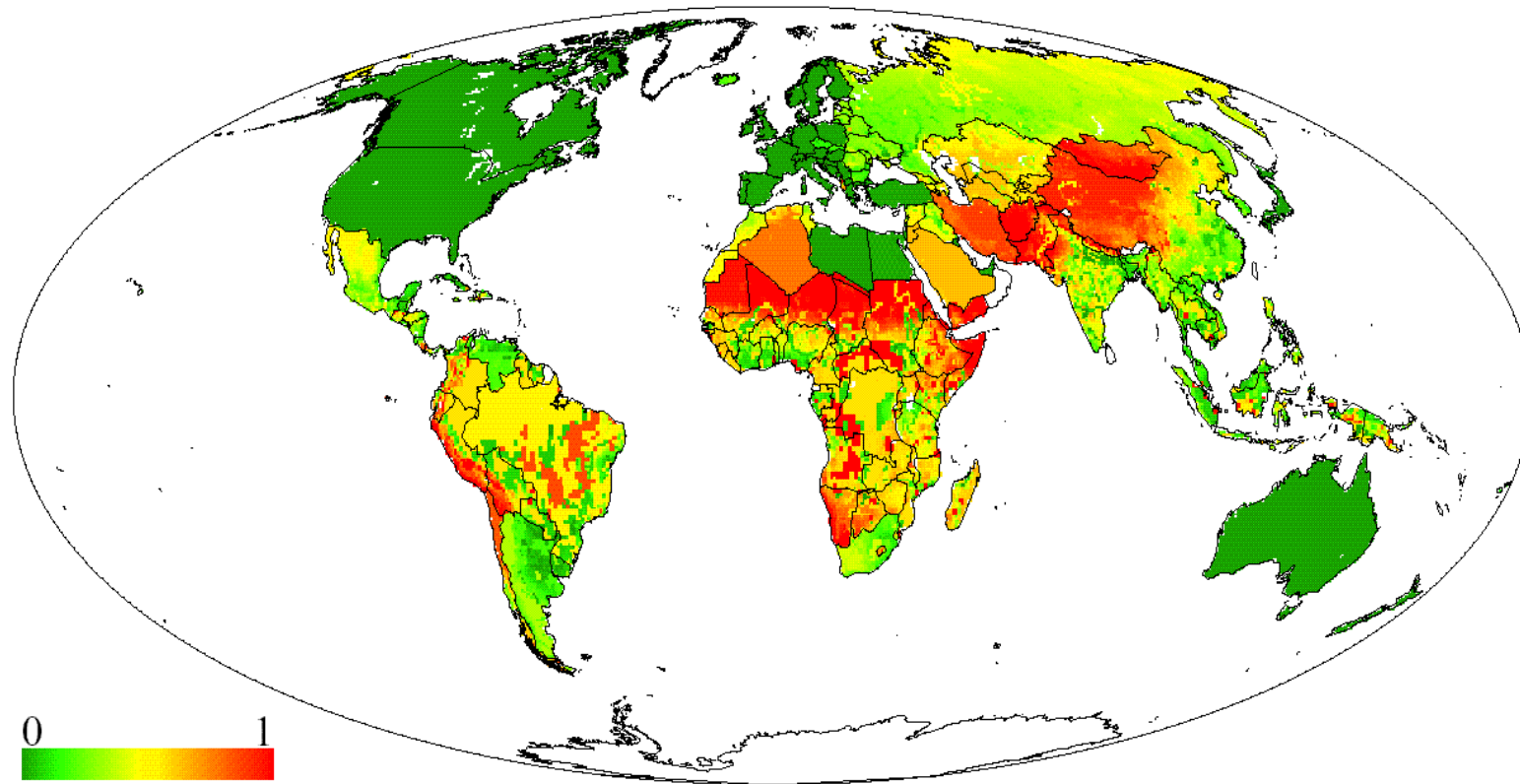
Quelle: PIK/ Sterzel (2009)

# Klimawirkungen in Entwicklungsländern



- Hohe Abhängigkeit Landwirtschaft -> Auswirkungen
- Hoher Anteil armer Bevölkerung -> Auswirkungen
- Strukturelle Inflexibilität -> Anpassung
- Wenig GDP -> Anpassung

# Übernutzung "marginaler" Böden

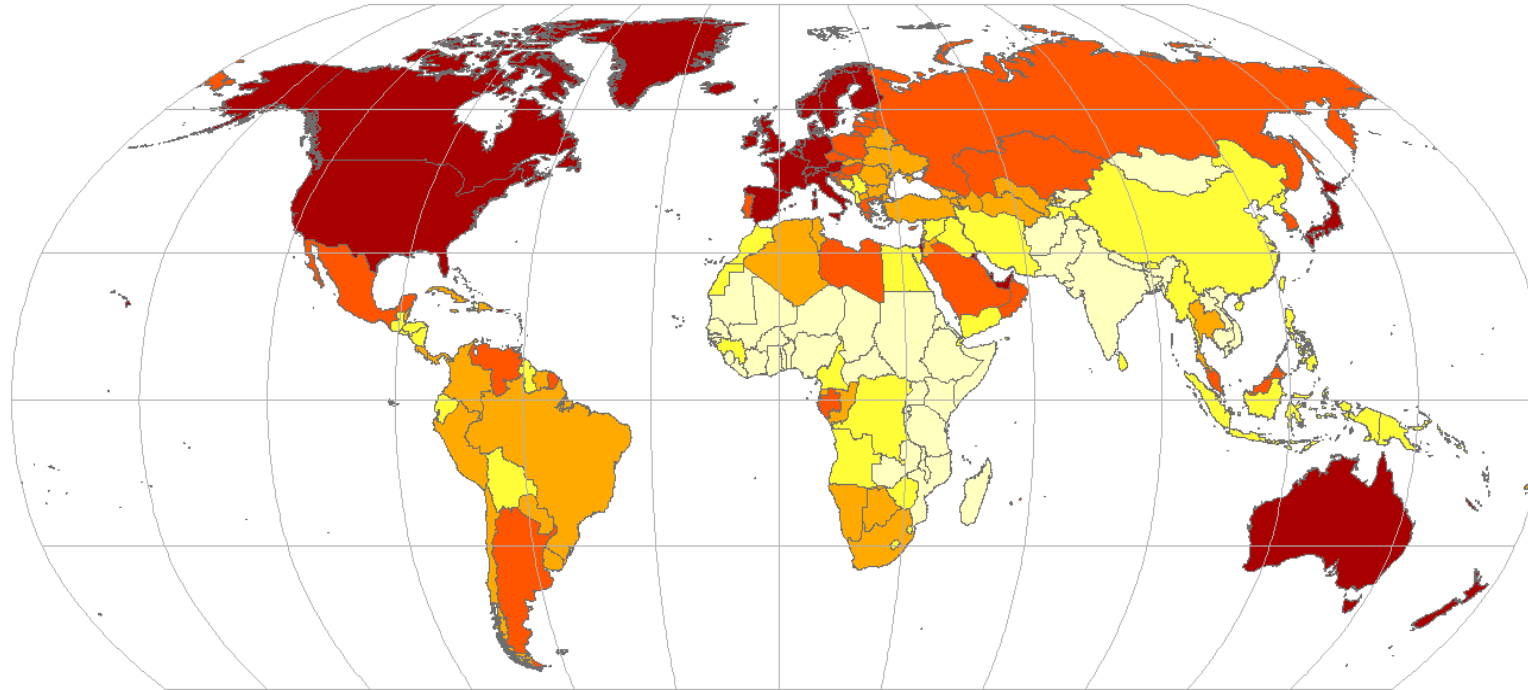


Quelle: PIK

# Wo ist das Kapital zur Anpassung?



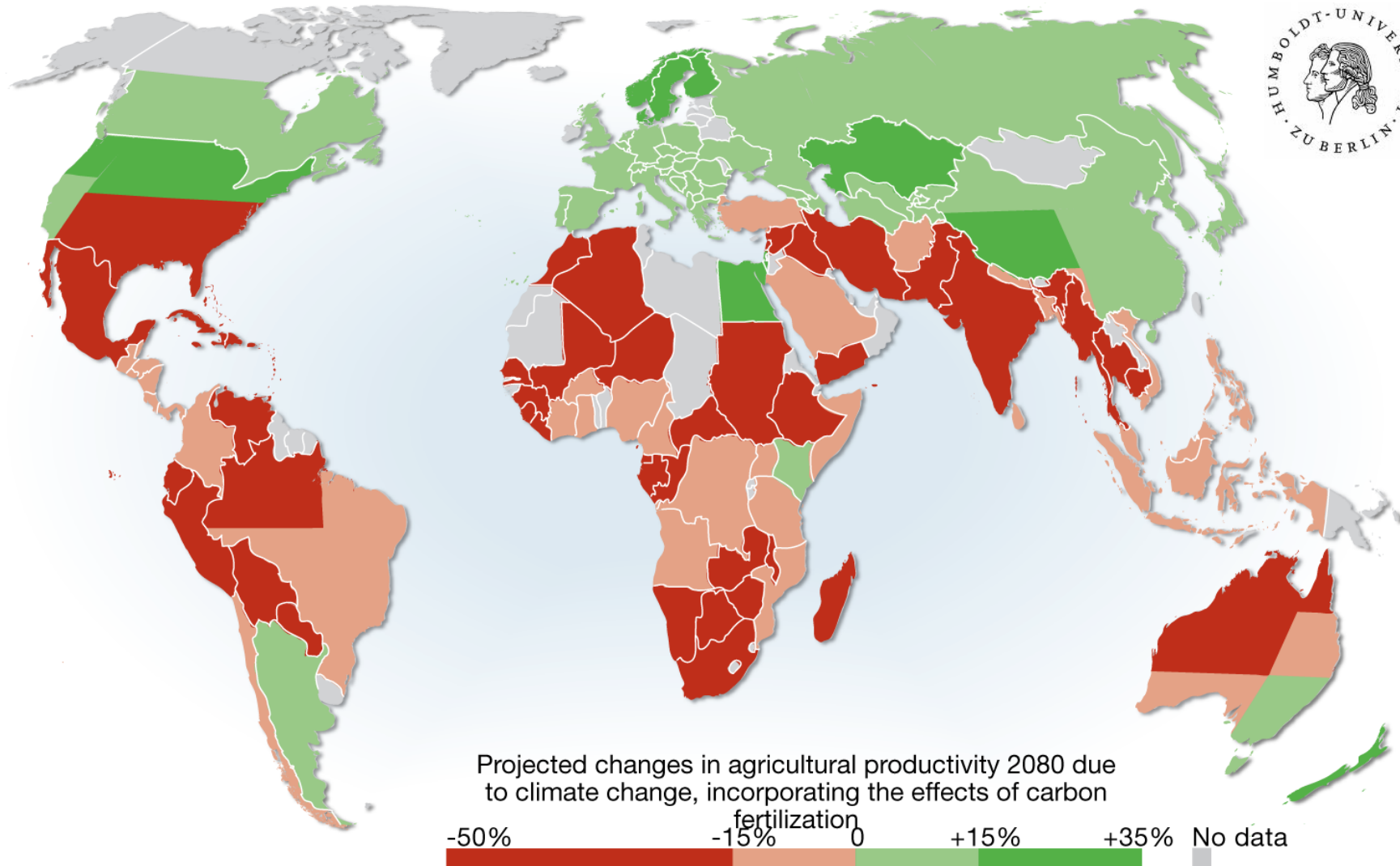
## Weltkarte des Vermögens



Kapitalbestand pro Person

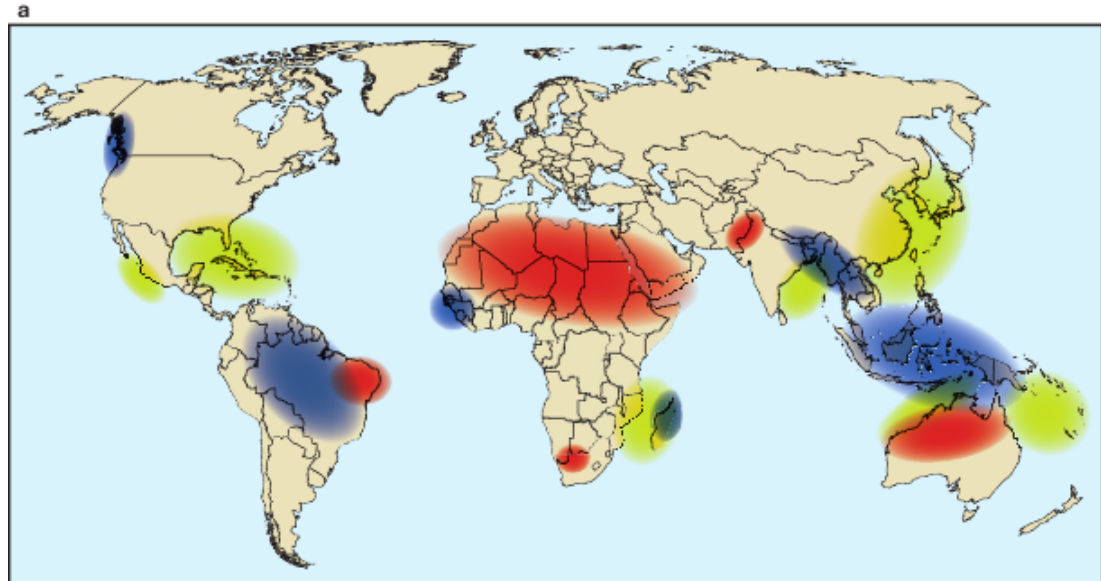


Quelle: PIK/ Füssel (2007)

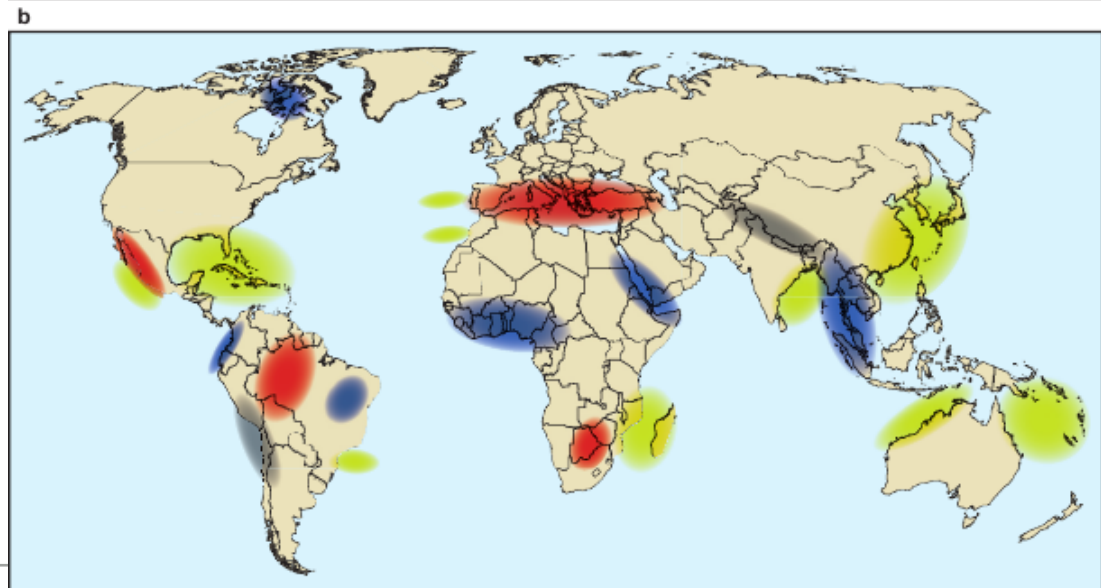


# Klimarisiken

- Heute



- Zukünftige zusätzliche Risiken

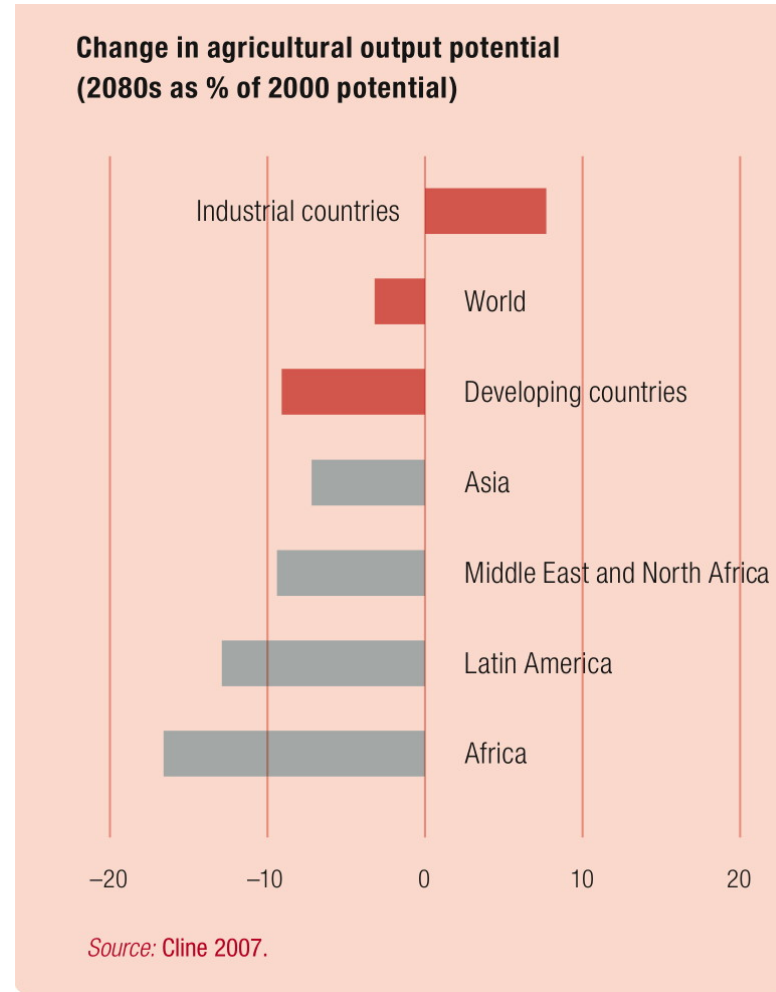
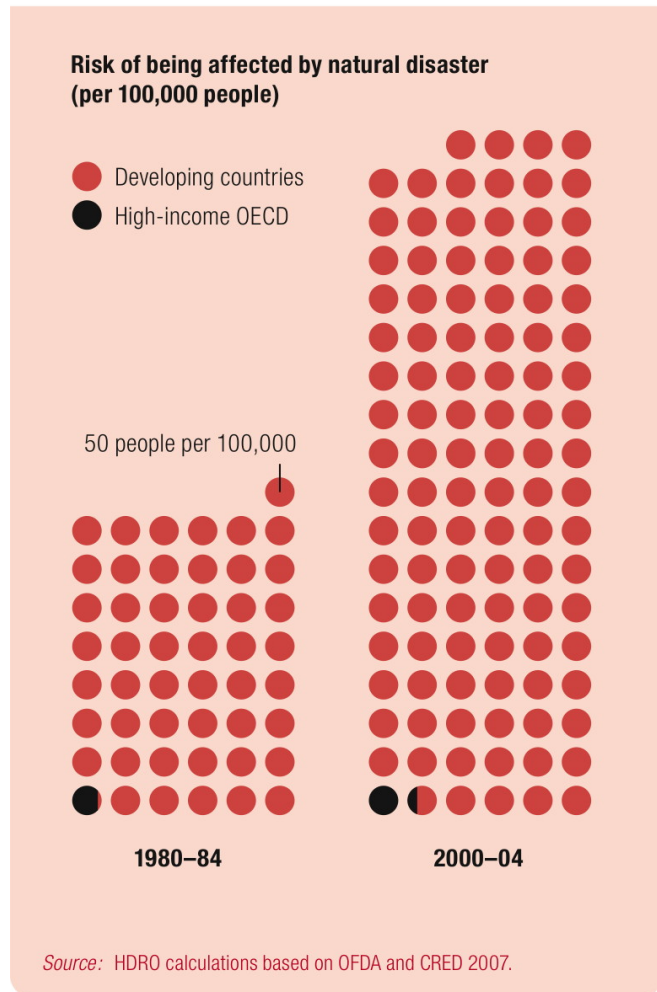


● Drought    ● Tropical storms    ● Extreme precipitation    ● Glacier melt

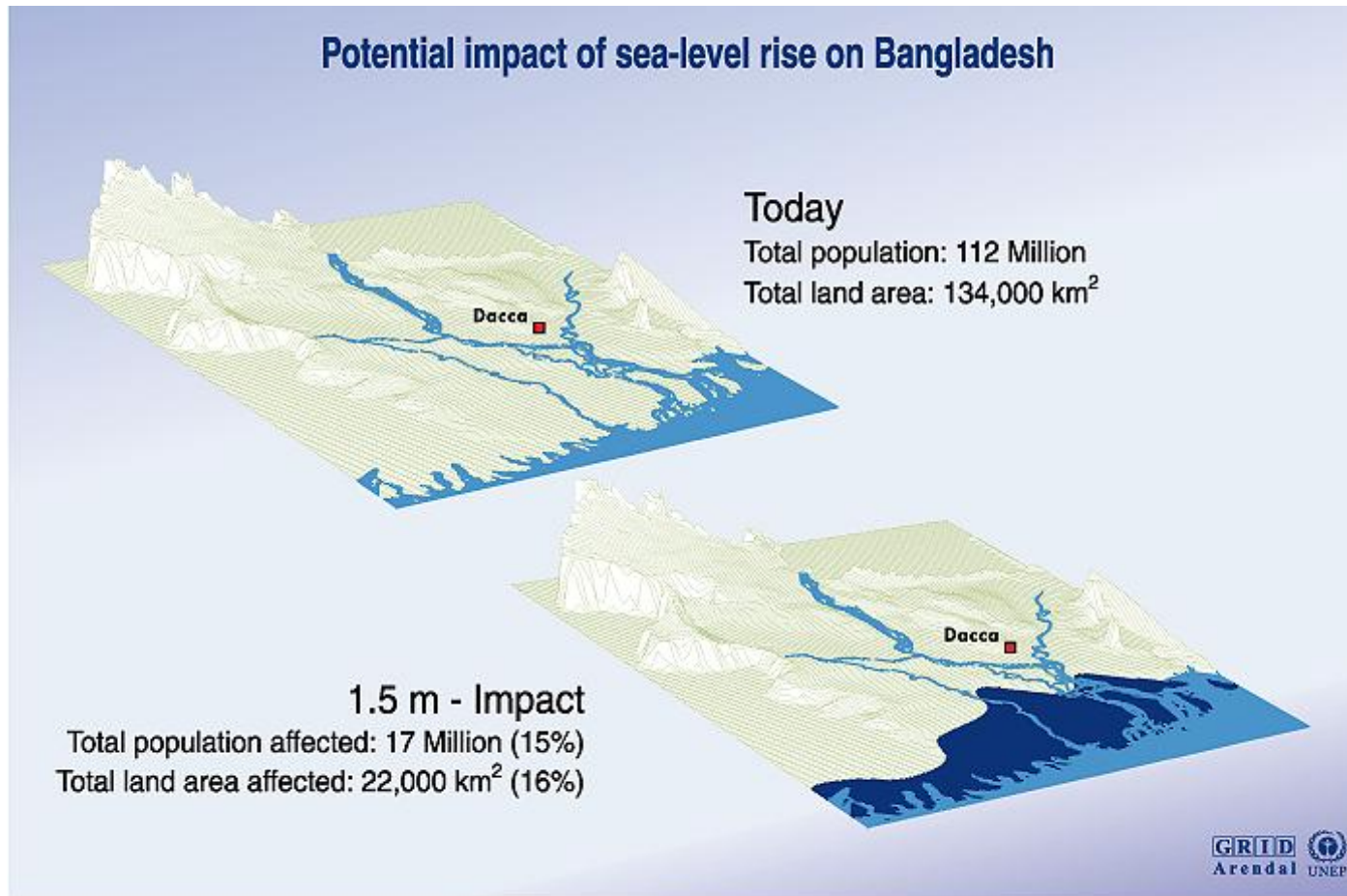


Quelle: Nach WBGU (2007): Climate Change as a Security Risk

# Risiko der Naturkatastrophenbetroffenheit



# Beispiel: 1.5m Meeresspiegelanstieg Bangladesh



Source : UNEP/GRID Geneva; University of Daacca; JRO Munich; The World Bank; World Resources Institute, Washington D.C.



Quelle: Potential impact of sea-level rise on Bangladesh. (2000). In UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. Retrieved 09:57, October 26, 2009 from <http://maps.grida.no/go/graphic/potential-impact-of-sea-level-rise-on-bangladesh>.



# Literatur



- WBGU(2007): Climate change as a security risk.
- IPCC (2007): Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change.
- UNDP (2007): Human Development Report 2007/2008- Fighting climate change: Human solidarity in a divided world.

[www.pik-potsdam.de/nsp/](http://www.pik-potsdam.de/nsp/)

- Hamburger Bildungsserver: Klimawandel und Klimafolgen. <http://www.hamburger-bildungsserver.de>

# Abkürzungen

- **GCM: Global Climate Model**
- **IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change**
- **RCM: Regional Climate Model**
- **UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change**
- **WBGU: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung - Globale Umweltveränderungen**

# Begriffe von Interesse



- Welche Begriffe möchten Ihr klären?