

Ringvorlesung Entwicklungspolitik  
TU Berlin, 11. November 2014

# Gefährdet Klimawandel die Entwicklungsziele?

*Olivia Serdeczny*

*Research Analyst, Climate Analytics*

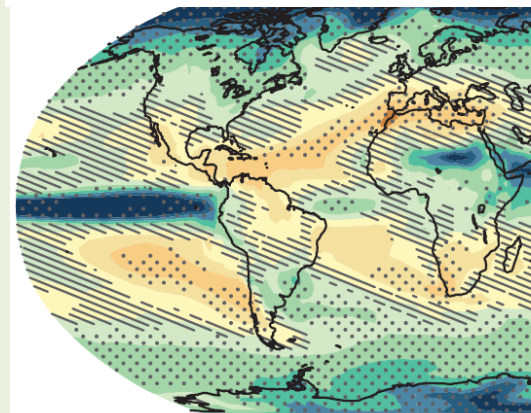
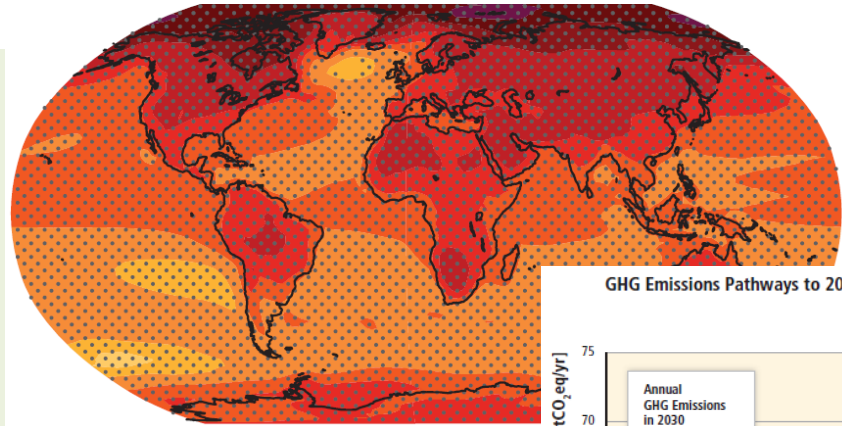
*Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)*



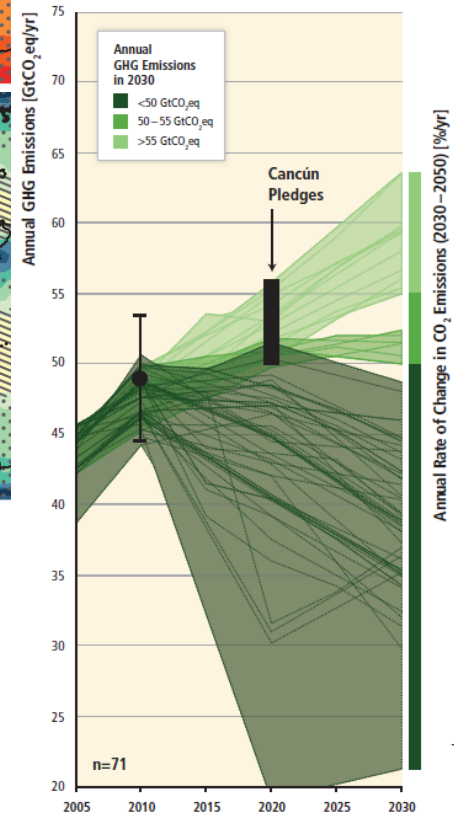
# Temperatur + Niederschlag = Probleme für Entwicklungsziele?

## Millennium Entwicklungsziele

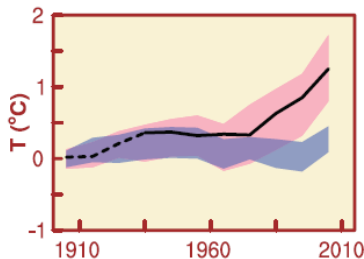
- Bekämpfung von extremer Armut und Hunger
- Primärschulbildung für alle
- Gleichstellung der Geschlechter / Stärkung der Rolle der Frauen
- Senkung der Kindersterblichkeit
- Verbesserung der Gesundheitsversorgung der Mütter
- Bekämpfung von HIV/AIDS, Malaria und anderen schweren Krankheiten
- Ökologische Nachhaltigkeit
- Aufbau einer globalen Partnerschaft für Entwicklung



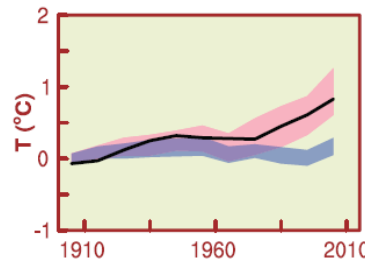
GHG Emissions Pathways to 2030



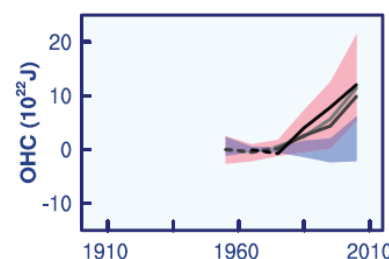
Land surface



Land and ocean surface



Ocean heat content



# Gefährdet Klimawandel die Entwicklungsziele?

Klimawandel und Entwicklung stehen mehrfach in Bezug zueinander

1. Klimafolgen wirken sich auf die Lebensgrundlage betroffener Menschen aus
2. Entwicklungsindikatoren korrelieren oft mit Faktoren der Verwundbarkeit gegen Klimafolgen (d.h. mit höherer Entwicklung steigt meist die Anpassungsfähigkeit)
3. Entwicklungspfade haben Konsequenzen für das Klima (fossil vs nachhaltig)

# Gefährdet Klimawandel die Entwicklungsziele?

Klimawandel und Entwicklung stehen mehrfach in Bezug zueinander

- 1. Klimafolgen wirken sich auf die Lebensgrundlage betroffener Menschen aus**
2. Entwicklungsindikatoren korrelieren oft mit Faktoren der Verwundbarkeit gegen Klimafolgen (d.h. mit höherer Entwicklung steigt die Anpassungsfähigkeit)
3. Entwicklungspfade haben Konsequenzen für das Klima (fossil vs nachhaltig)

# Die Weltbank fragt an...



Climate Change

This page in: [English](#)

## Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience

[Print](#) | [Email](#) | [Like](#) | [Tweet](#) | [SHARE](#)



Jim Yong Kim  
President, The World Bank Group

### Report Highlights

- *This report, part II in a series, looks at likely impacts of 2°C and 4°C warming across three vulnerable regions.*
- *It describes risks to agriculture and livelihoods in Sub-Saharan Africa, the rise in sea-level and devastation to coastal areas likely in South East Asia, and water extremes facing South Asia.*
- *Turn Down the Heat warns that poor coastal urban communities are among*

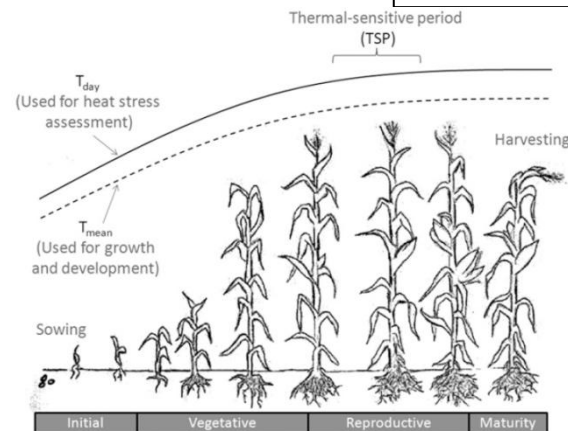


Based on the most current peer-reviewed literature and scientific modeling, the report looks at likely impacts of present day, 2°C, and 4°C warming across Sub-Saharan Africa, South Asia and South East Asia.

# Klimafolgen in kritischen Sektoren

z.B.:

- Wasserverfügbarkeit
- Ökosystemdienstleistungen
- Lebensmittelsicherheit
- Gesundheit

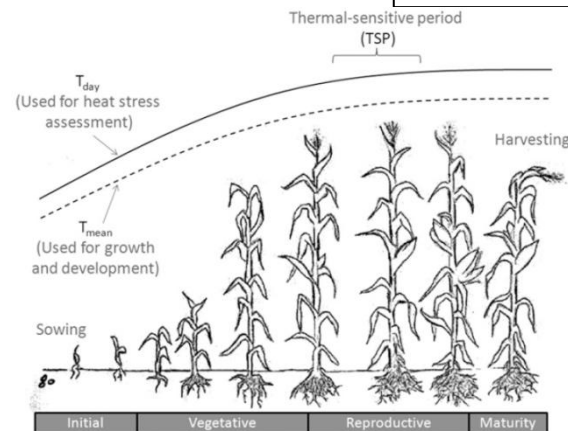


(Teixera et al., 2013)

# Klimafolgen in kritischen Sektoren

z.B.:

- Wasserverfügbarkeit
- Ökosystemdienstleistungen
- **Lebensmittelsicherheit**
- **Gesundheit**



(Teixera et al., 2013)

# Klimafolgenkaskaden

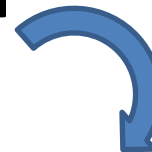
**Emissionsszenarien**



**Temperatur und Niederschlag**



**Klimafolgen in wichtigen Sektoren**



**Auswirkungen sektoraler Klimafolgen auf  
weitere Lebensbereiche**

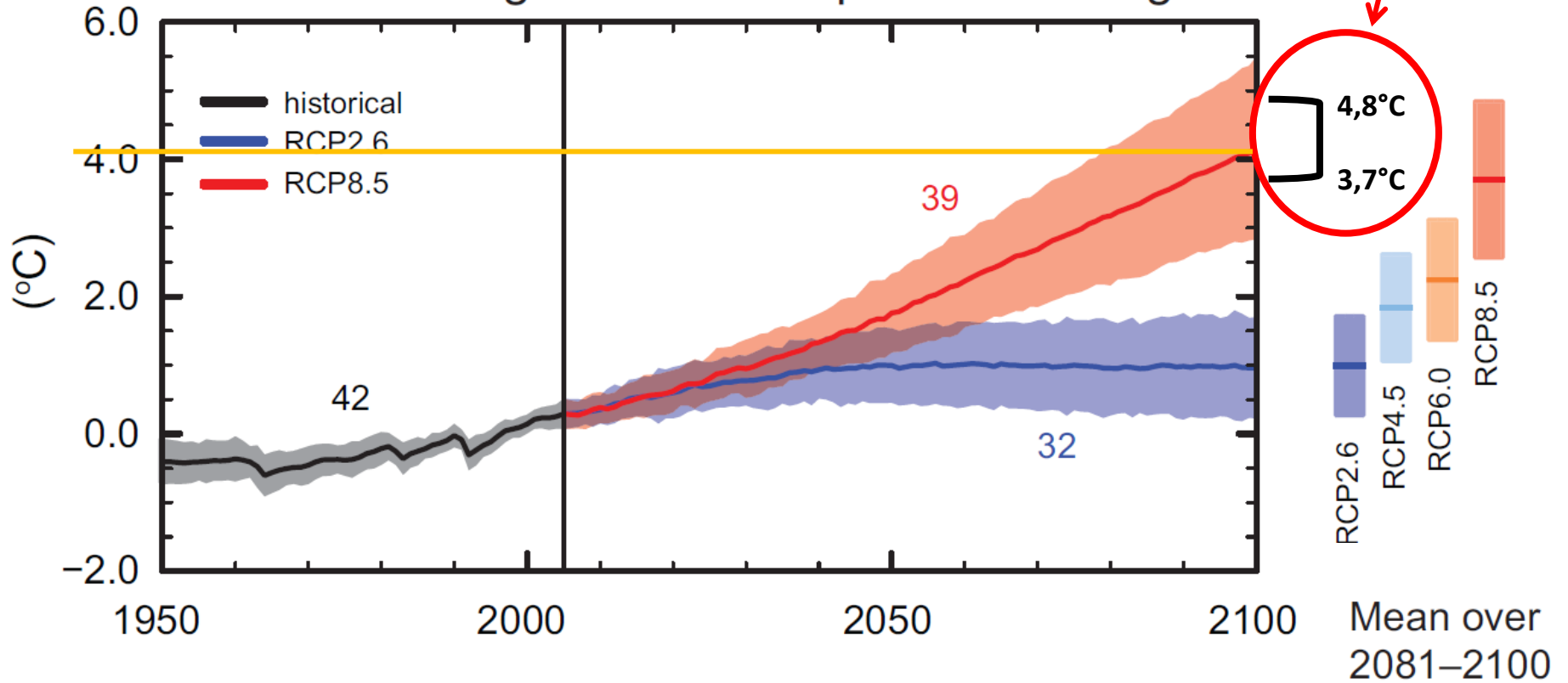


# Emissionsszenarien

„4°C Welt“

Aktuelle Schätzungen zu Erwärmung ohne zusätzliche Klimapolitik

Global average surface temperature change



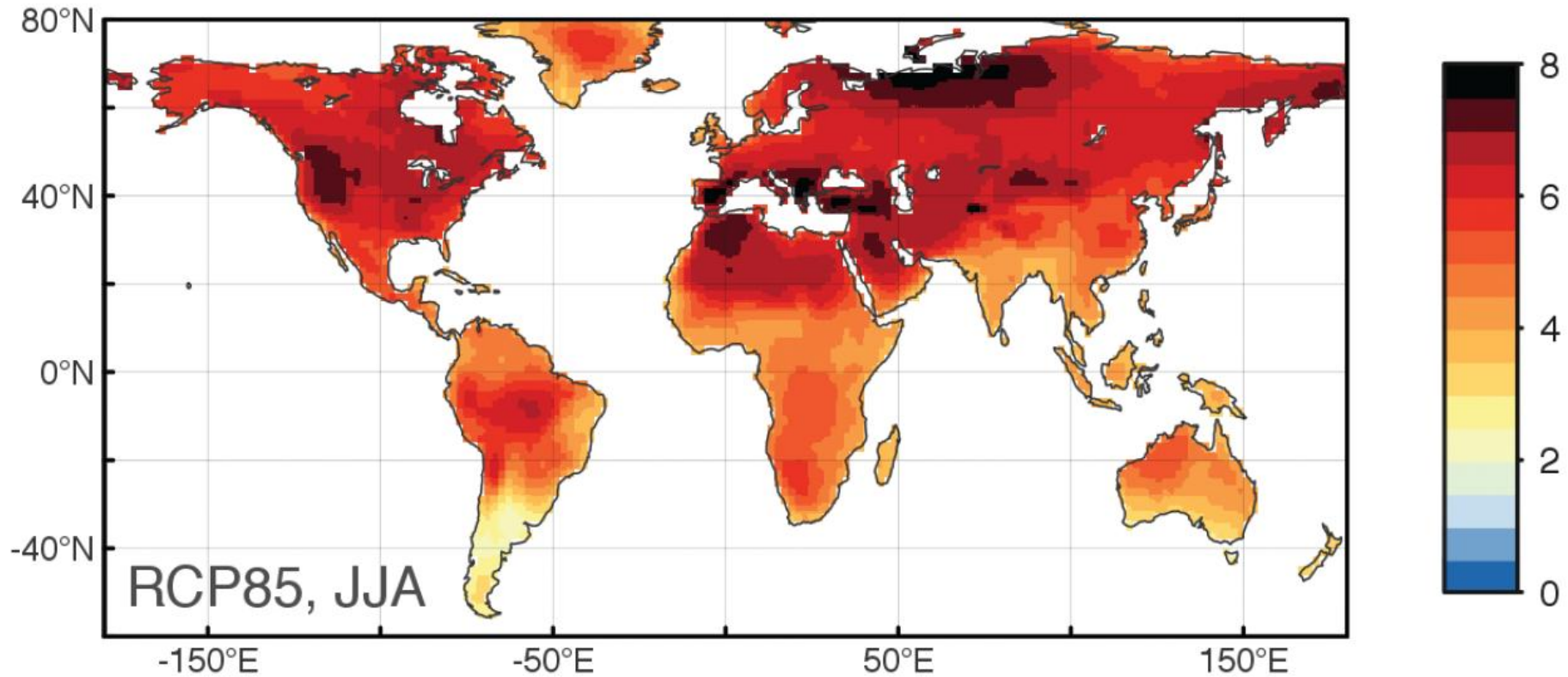
# Klimafolgenkaskaden

Emissionsszenarien



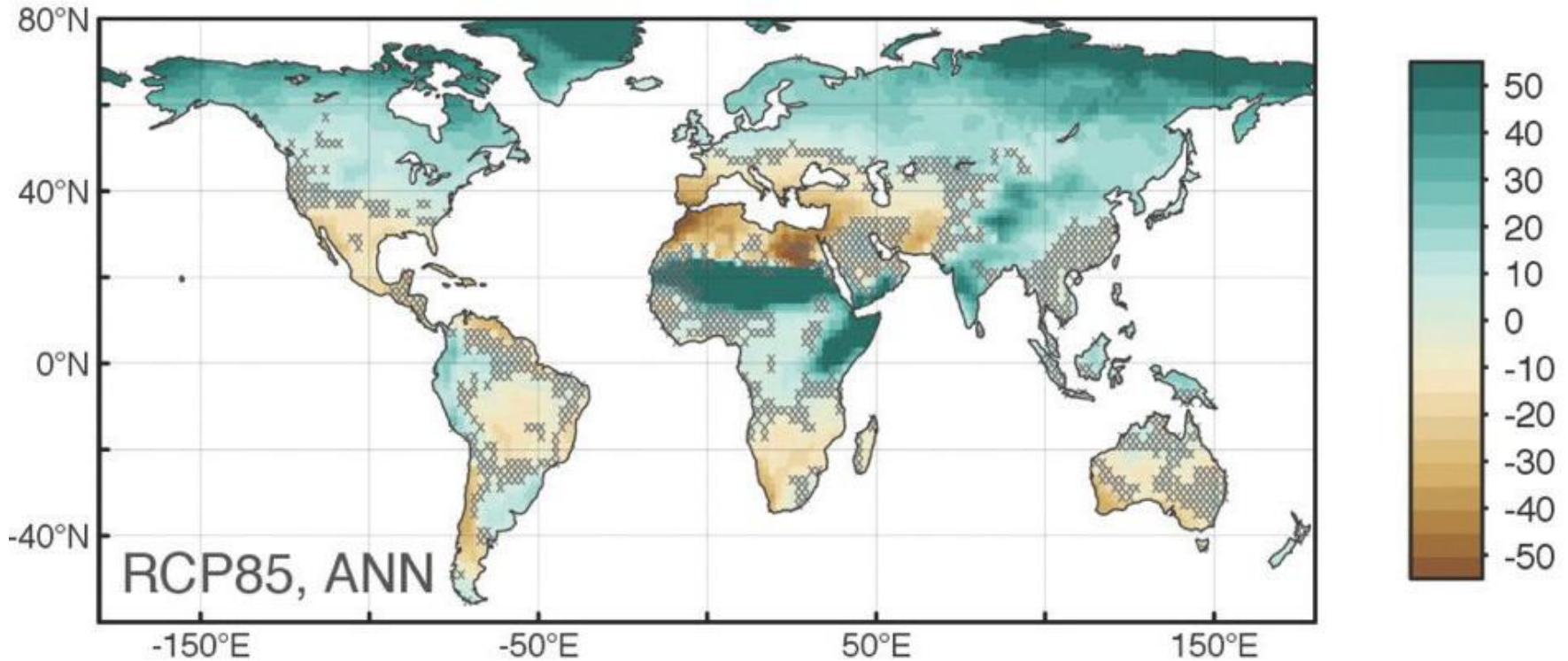
Temperatur und Niederschlag

# Temperaturanstieg in einer 4°C Welt



Temperaturanomalien der Sommermonate JJA  
für 2071-99 relativ zu 1951-1980

# Niederschlagsveränderungen in einer 4°C Welt



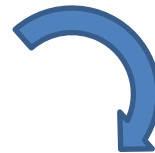
Jährliche Niederschlagsveränderungen für 2071-99 relativ zu 1951-1980

# Klimafolgenkaskaden

Emissionsszenarien



Temperatur und Niederschlag

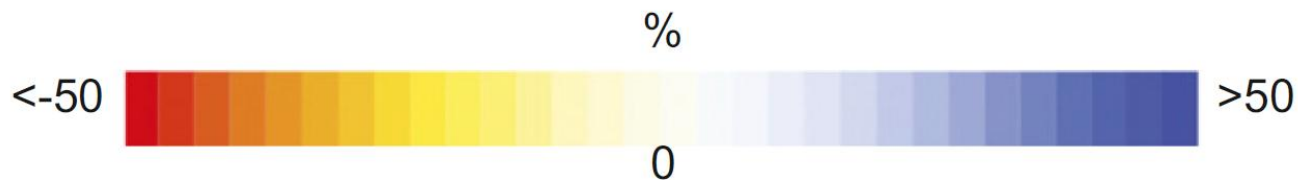
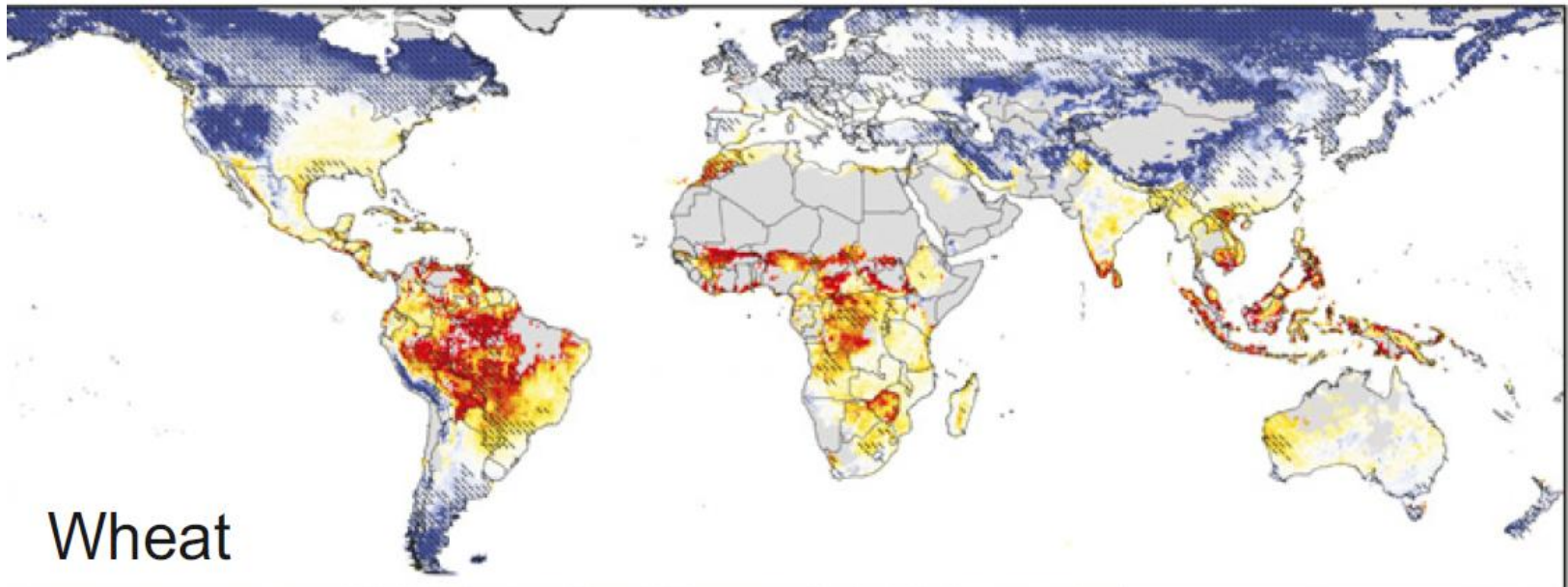


Klimafolgen in wichtigen Sektoren

**I. Lebensmittelsicherheit**

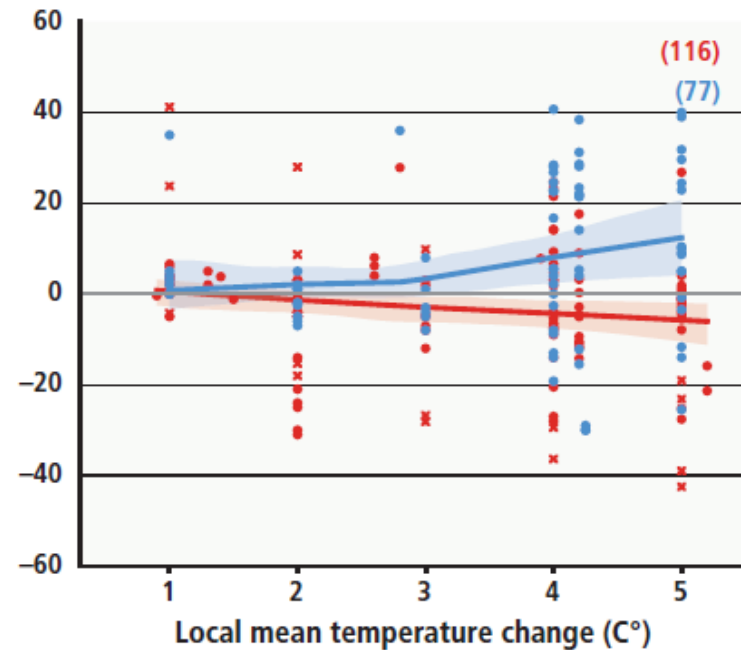
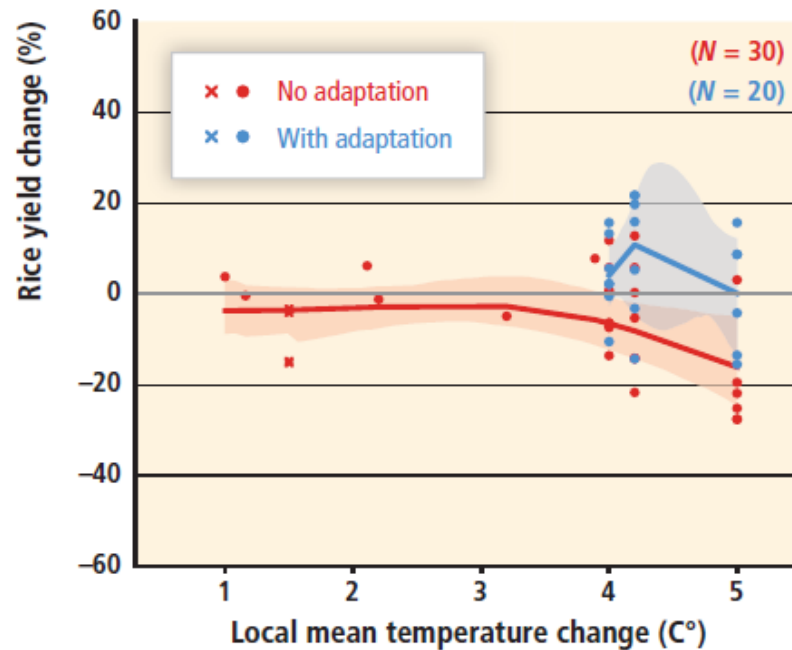
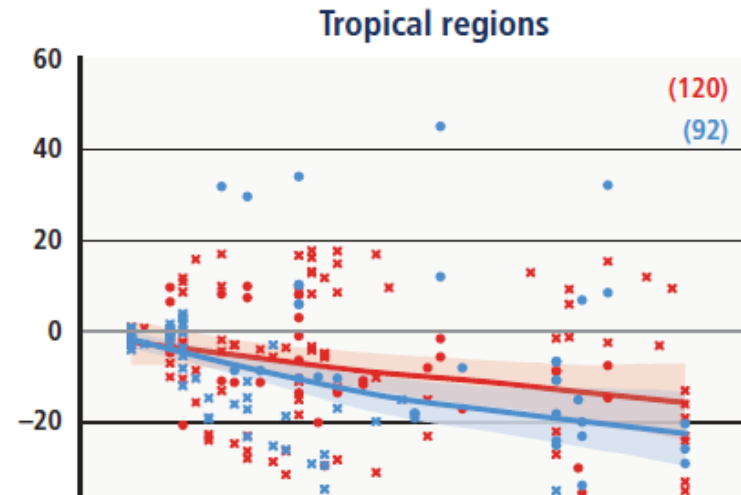
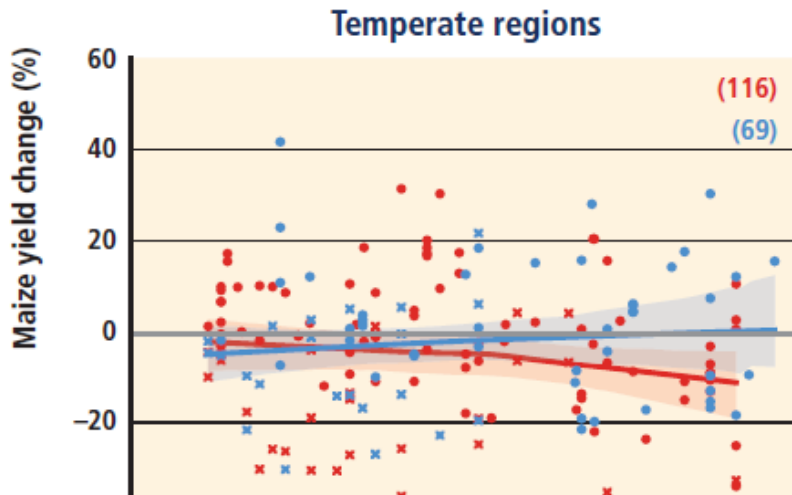
# Sinkende/steigende Ernteerträge

Steigende Temperaturen, stärkere/schwächere Niederschläge und steigender CO<sub>2</sub> Gehalt der Atmosphäre wirken sich auf Ernteerträge aus

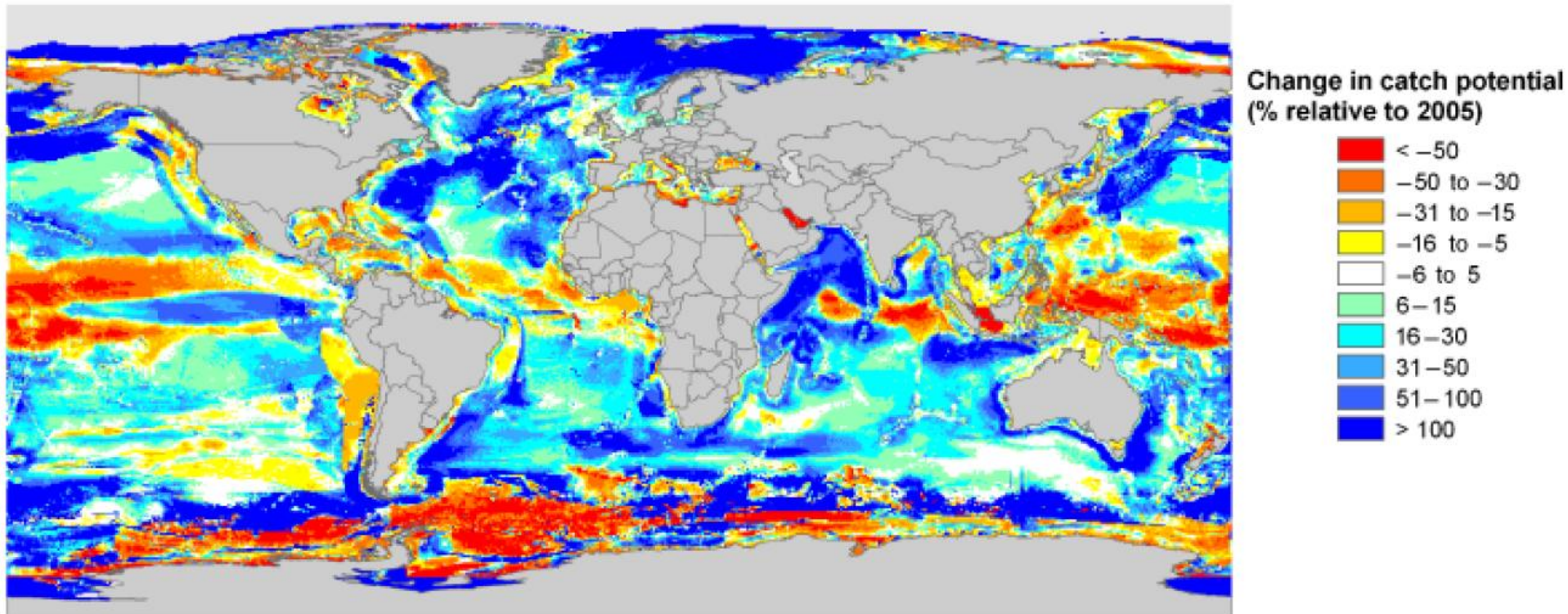


Veränderung der Weizenerträge für 2070–2099 unter einem 4°C Szenario im Vergleich zu 1980–2010.

# Ernteerträge – lokal unterschieden



# Klimafolgen marin - Potentielle Fangerträge neu verteilt



Veränderung des maximalen Fangertrages von 2005 bis 2055 unter einem 2°C Szenario

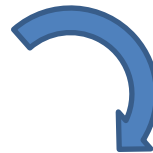


# Klimafolgenkaskaden

Emissionsszenarien



Temperatur und Niederschlag



Klimafolgen in wichtigen Sektoren  
I. Lebensmittelsicherheit



**Auswirkungen sektoraler Klimafolgen auf  
weitere Lebensbereiche**

# Sinkende Ernteerträge – geschätzte Folgen auf die Entwicklung von Kindern

Auswirkungen zweier Klimaszenarien auf den Anteil stark (severe) und mäßig (moderate) unterentwickelter Kinder unter 5 Jahren

**Table 3.** Estimates of undernourishment and stunting at baseline (present) and in 2050 with and without climate change (CC).

| Region     | Percent undernourished <sup>a</sup> |       |      |       | Percent relative increase in PoU under climate change <sup>b</sup> | Percent stunted (mean ± SD) of the PDFs <sup>a,c</sup> |          |            |            |            | Percent relative increase in stunting under climate change <sup>d</sup> |
|------------|-------------------------------------|-------|------|-------|--|--|----------|------------|------------|------------|---|
|            | Baseline                            | 2050  |      |       |  | Stunting level   | Baseline | 2050       |            |            |   |
|            |                                     | No CC | NCAR | CSIRO |  |  | No CC    | NCAR       | CSIRO      |            |   |
| South Asia | 22                                  | 15    | 30   | 29    | 97   | Moderate   | 23       | 11.2 ± 1.8 | 14.6 ± 2.6 | 14.3 ± 2.5 | 29  |
|            |                                     |       |      |       |  | Severe   | 19       | 2.9 ± 1.2  | 4.8 ± 1.7  | 4.6 ± 1.6  | 61  |
| SSA        |                                     |       |      |       |  |  |          |            |            |            |   |
| Central    | 65                                  | 53    | 81   | 80    | 52   | Moderate   | 20       | 19.9 ± 4.7 | 20.1 ± 5.7 | 20.1 ± 5.7 | 1   |
|            |                                     |       |      |       |  | Severe   | 20       | 16.8 ± 5.6 | 22.1 ± 6.1 | 22.0 ± 6.1 | 31  |
| East       | 35                                  | 24    | 52   | 52    | 116  | Moderate   | 22       | 19.3 ± 2.9 | 21.1 ± 4.6 | 21.1 ± 4.5 | 9   |
|            |                                     |       |      |       |  | Severe   | 18       | 9.7 ± 1.9  | 15.0 ± 2.3 | 15.0 ± 2.3 | 55  |
| South      | 32                                  | 33    | 60   | 60    | 82   | Moderate   | 16       | 17.1 ± 3.0 | 21.0 ± 4.8 | 21.0 ± 4.8 | 23  |
|            |                                     |       |      |       |  | Severe   | 12       | 8.8 ± 3.3  | 13.6 ± 4.0 | 13.6 ± 4.0 | 55  |
| West       | 15                                  | 12    | 29   | 29    | 142  | Moderate   | 17       | 17.0 ± 2.2 | 18.6 ± 2.9 | 18.5 ± 2.9 | 9   |
|            |                                     |       |      |       |  | Severe   | 16       | 6.8 ± 1.6  | 9.3 ± 1.8  | 9.2 ± 1.8  | 36  |

gegenwärtig

mit Klimawandel

ohne Klimawandel

Unterernährung

gegenwärtig

mit Klimawandel

ohne Klimawandel

Unterentwicklung

# Sinkende Ernteerträge – weitere „Folgenkaskaden“

## Schulbesuche

Starke Ernteeinbußen -> hoher Bedarf an landwirtschaftlichen Arbeitskräften

-> verstärkter Einsatz von Kindern

-> geringere Teilnahme am Schulunterricht



*Research in Côte d'Ivoire linking rainfall patterns and investment in children's education shows that in regions experiencing greater-than-usual weather variability, school enrollment rates declined by 20 percent for both boys and girls.*

Auch Gender-Auswirkungen werden beobachtet:

*Women in the developing world experience the effects of climate disproportionately because many of their household responsibilities (gathering and selling wild products) are affected by the vagaries of the weather (World Development Report 2010).*

# Sinkende Ernteerträge – weitere „Folgenkaskaden“

## Urbanisierung und urbane Risiken

Sinkende Einkommensmöglichkeiten auf dem Land -> steigende Urbanisierungsraten  
-> überlastete Infrastruktur -> Gesundheitsrisiken für arme Stadtbewohner



## *Gesundheitsrisiken für arme Stadtbewohner*

- *Zahlreiche Städte liegen an der Küste und sind dem Meeresspiegelanstieg ausgesetzt*
- *Armenviertel sind meist an riskanten Stadteilen verortet (z.B. ungesicherte Hänge) und bieten wenig Schutz gegen zunehmende Extremwetterereignisse (z.B. Schlammlawinen)*
- *Arme Stadtbewohner leiden besonders stark unter steigenden Lebensmittelpreisen*
- *Extremwetterereignisse können zu hygienebedingten Krankheitsausbrüchen führen, die sich in Städten aufgrund hoher Bevölkerungsdichte stärker ausbreiten*
- *Hitzewellen werden durch den Effekt urbaner Hitzeinseln verstärkt*

# Klimafolgenkaskaden

Emissionsszenarien












Temperatur und Niederschlag



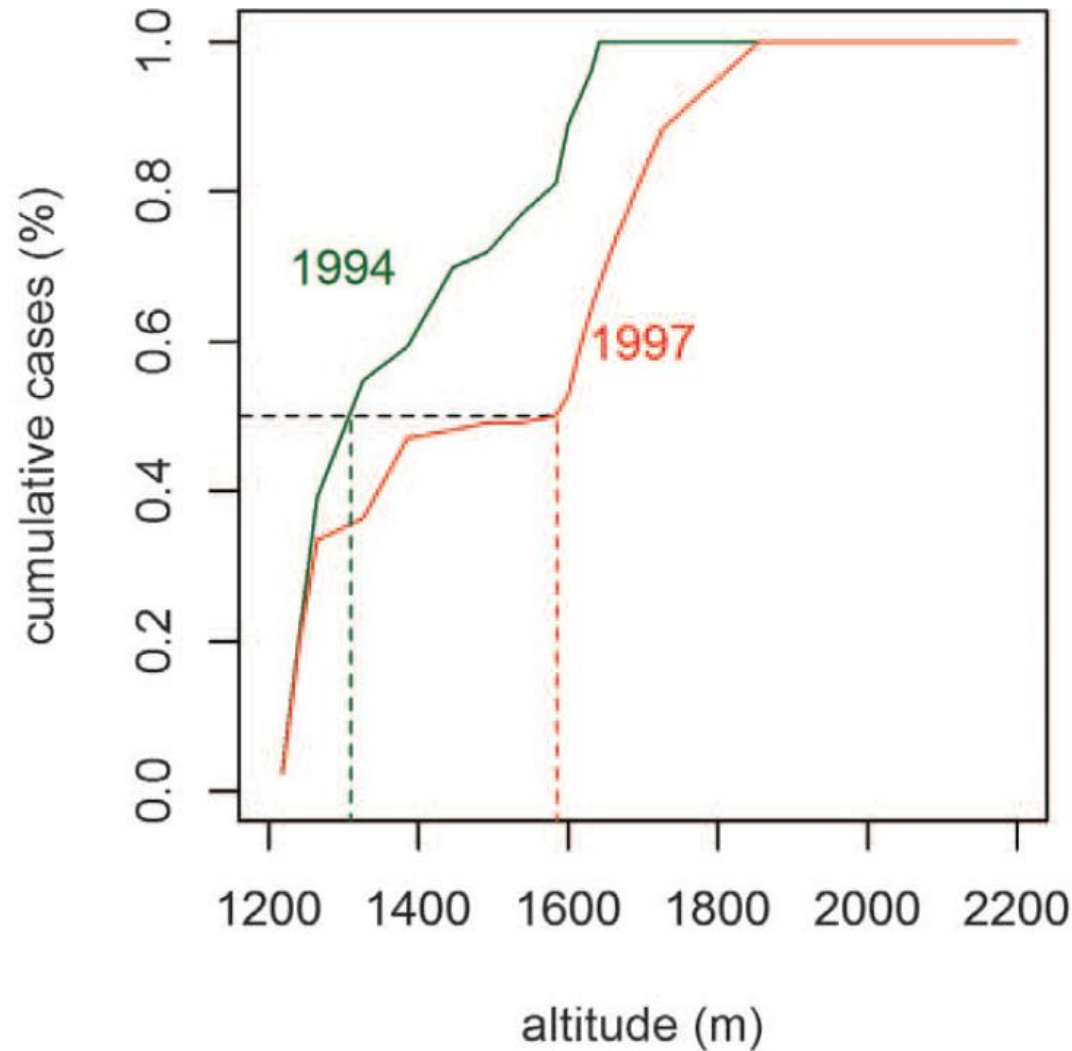
Klimafolgen in wichtigen Sektoren

**II. Gesundheit**

# Klimawandel und Gesundheit

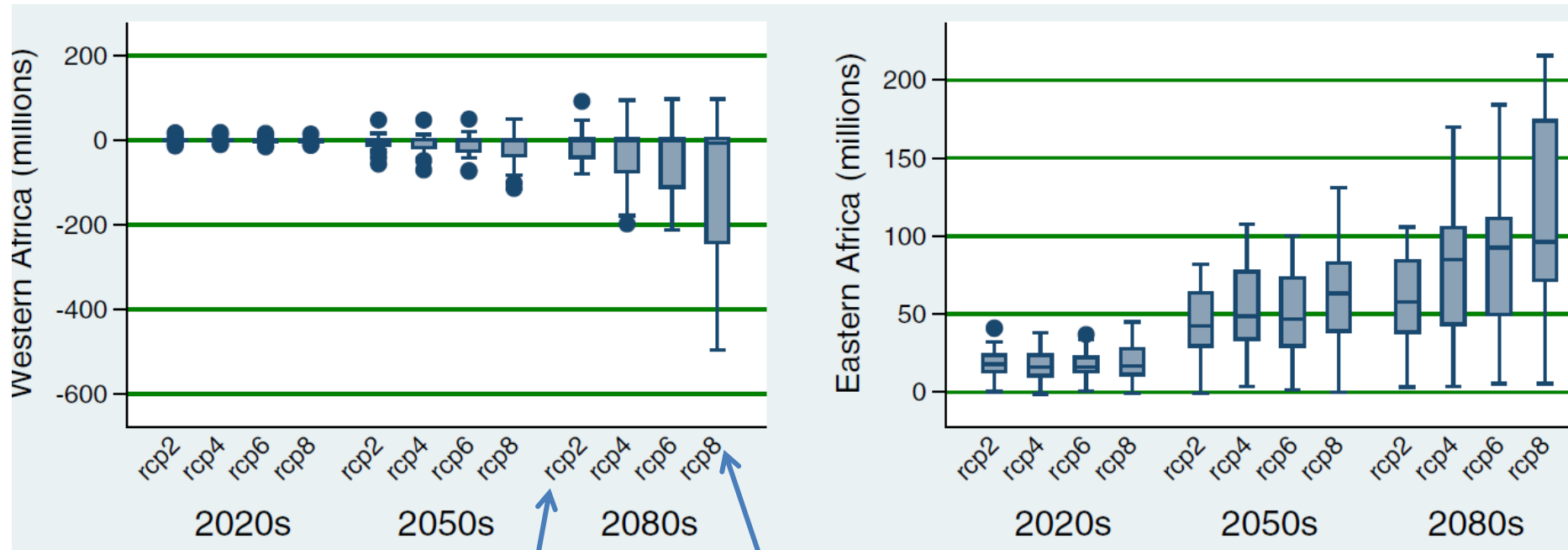
|  | Negative impact   | Positive impact   |
|--|---|---|
| <b>Very high confidence</b>  |   |   |
| Malaria: contraction and expansion, changes in transmission season                                       |    |    |
| <b>High confidence</b>   |   |   |
| Increase in malnutrition   |    |   |
| Increase in the number of people suffering from deaths, disease and injuries from extreme weather events |    |   |
| Increase in the frequency of cardio-respiratory diseases from changes in air quality                     |    |   |
| Change in the range of infectious disease vectors  |    |    |
| Reduction of cold-related deaths   |   |  |
| <b>Medium confidence</b>   |   |   |
| Increase in the burden of diarrhoeal diseases  |  |   |

# Ausbreitung von vektorenübertragenen Krankheiten – z.B. Malaria



Beobachtete Höhenverschiebung von Malariafällen im westlichen Kolumbien

# Ausbreitung von Malaria in Zukunft – regionale Unterschiede



Anzahl von zusätzlichen Menschen, die durch Klimawandel bedingt Malariarisiko ausgesetzt sind.

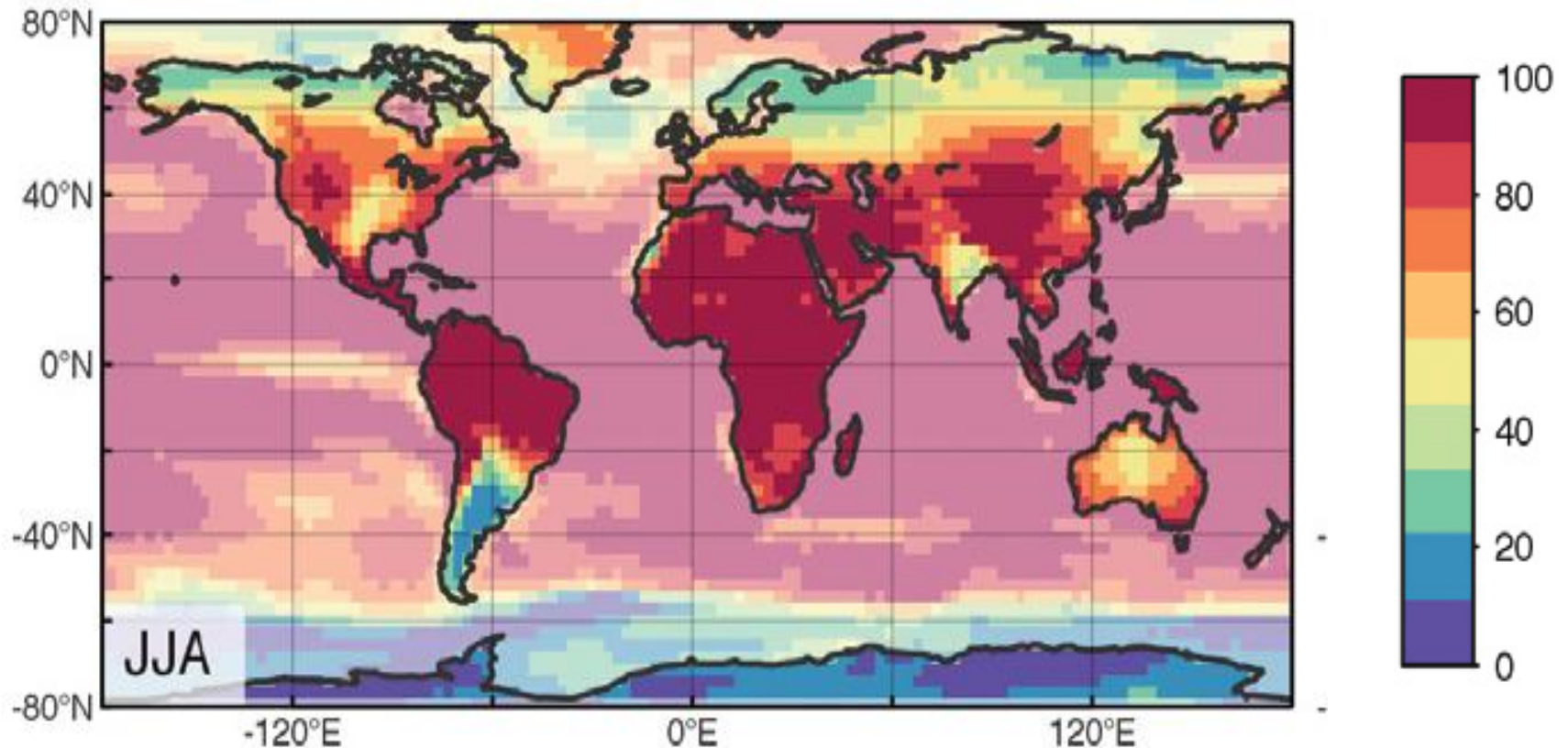
2°C Welt

4°C Welt



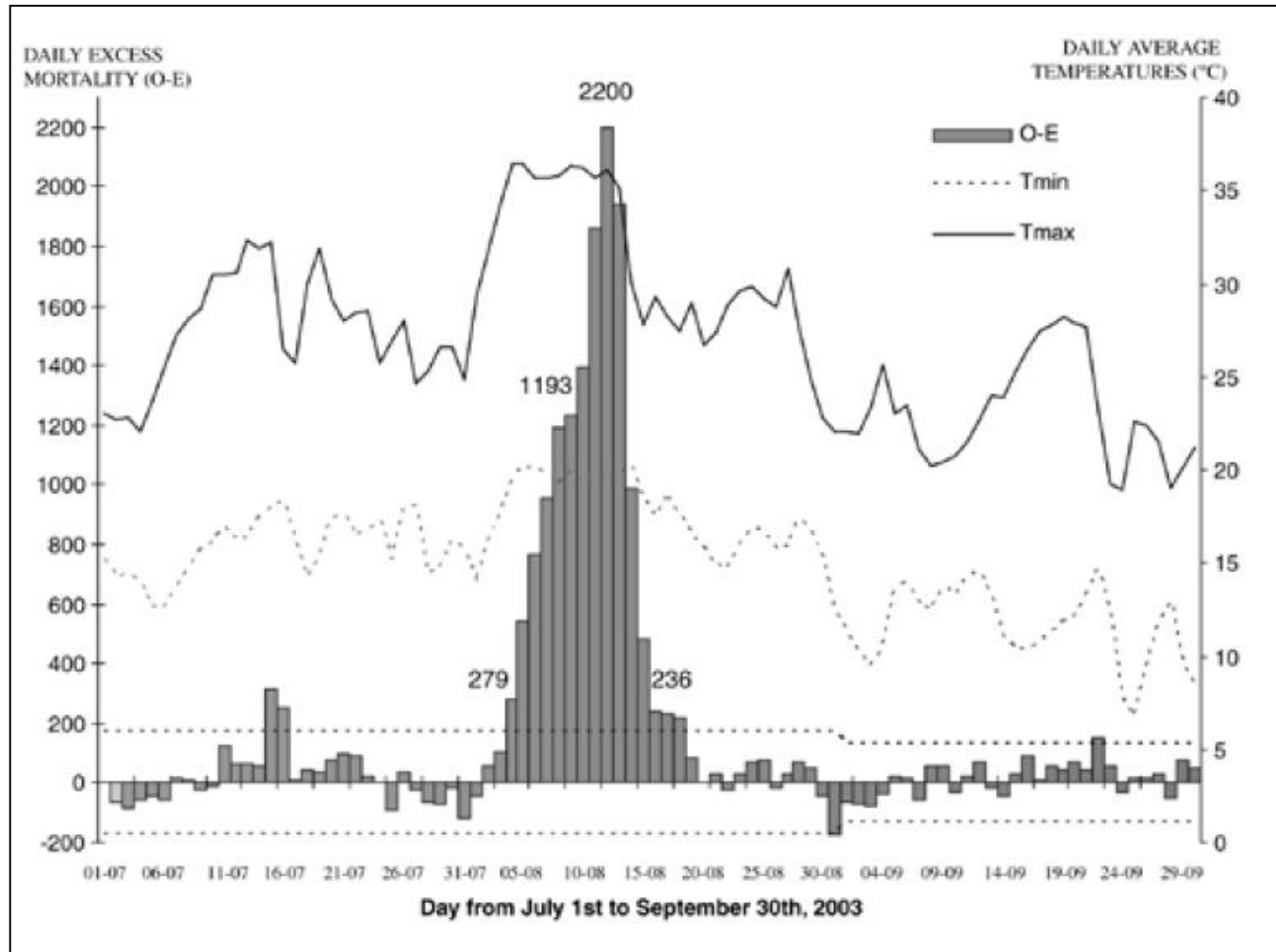
# Zunahme von „ungewöhnlichen“ Hitzewellen

„Ungewöhnliche“ Hitzewellen sind mit den Hitzewellen 2003 in Europa und 2010 in Russland vergleichbar. In einer 4°C Welt sind sie die neue Norm während der Sommermonate der nördlichen Hemisphäre.



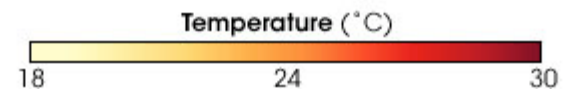
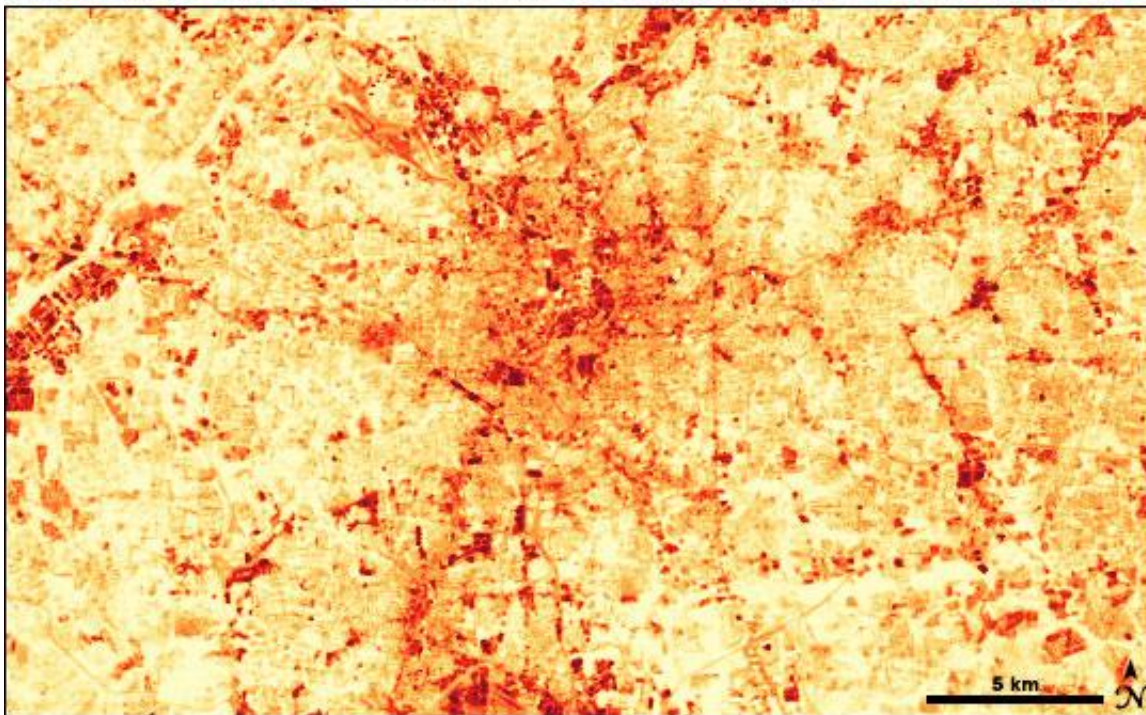
Zunahme von 3-Sigma Hitzewellen in einem 4°C Szenario relativ zu 1951-1980.

# Hitzewellen – Folgen für die Gesundheit



Überdurchschnittliche Sterblichkeitsrate in Frankreich während der Hitzewelle im Sommer 2003

# Urbaner Hitzeinsel-Effekt in Atlanta, U.S.

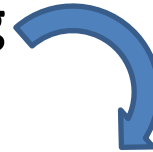


# Klimafolgenkaskaden

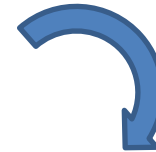
Emissionsszenarien



Temperatur und Niederschlag

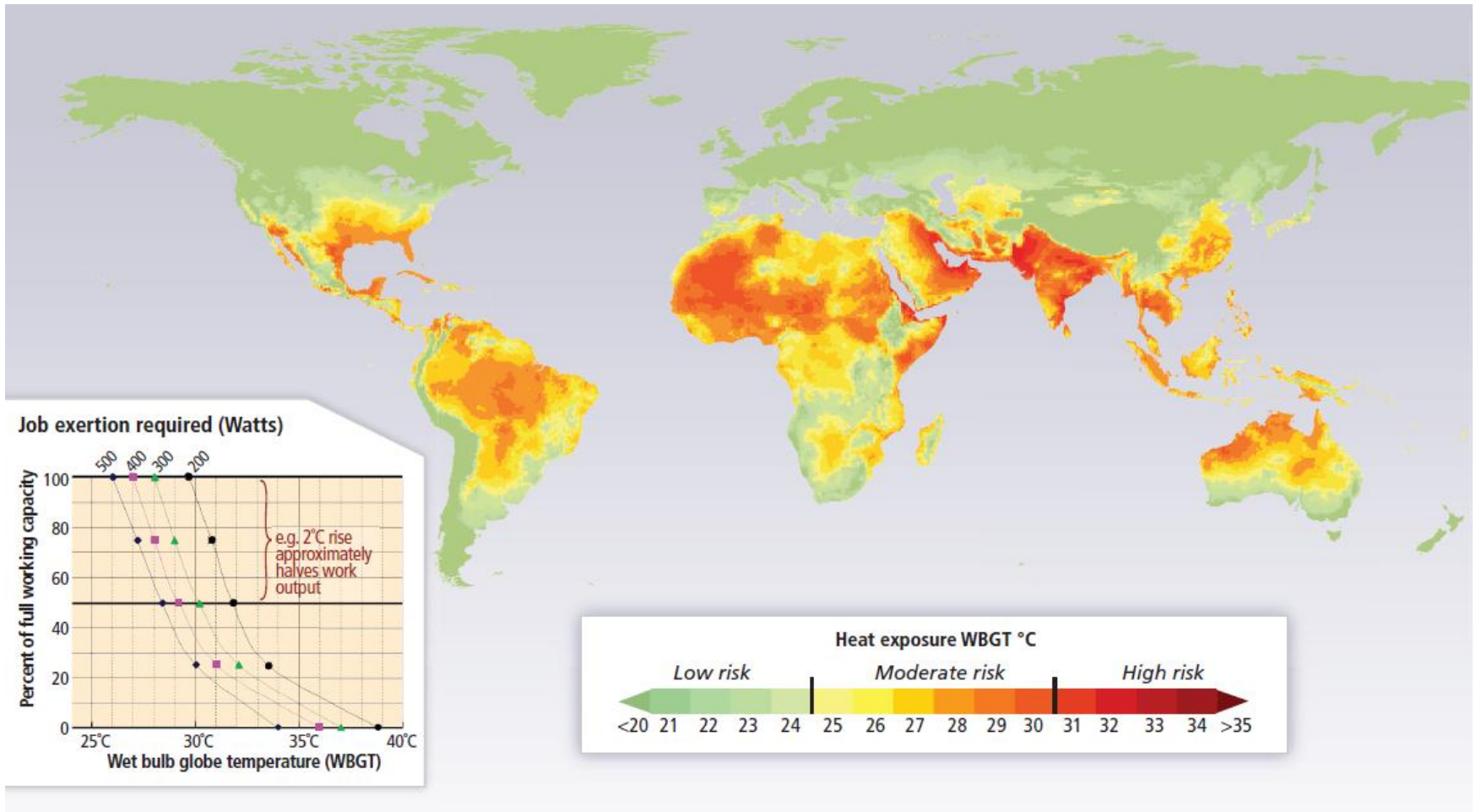


Klimafolgen in wichtigen Sektoren  
II. Gesundheit



**Auswirkungen sektoraler Klimafolgen auf  
weitere Lebensbereiche**

# Hitze - Auswirkungen auf Arbeitskraft



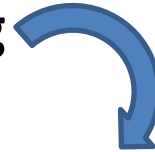
„Wet bulb globe temperature“ (WBGT) und die Risikostufen für Arbeitskräfte im Freien unter gegenwärtigen Verhältnissen. Pro 1°C globaler Erwärmung nimmt WBGT um ca. 0.9°C zu, was eine Einschränkung der Arbeitskraft und erhöhten Bedarf nach Klimatisierung bedeutet.

# Klimafolgenkaskaden

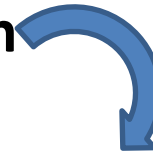
Emissionsszenarien



Temperatur und Niederschlag



Klimafolgen in wichtigen Sektoren



Auswirkungen sektoraler Klimafolgen auf  
weitere Lebensbereiche



Es ergeben sich Risiken für Entwicklungsziele

# Risiken für Entwicklungsziele

Der IPCC stellt fest:

- *Observed evidence suggests that climate change and climate variability worsen existing poverty, exacerbate inequalities, and trigger both new vulnerabilities and some opportunities for individuals and communities.*
- *Climate change will create new poor between now and 2100, in developing and developed countries, and jeopardize sustainable development.*

# Gefährdet Klimawandel die Entwicklungsziele?

Klimawandel und Entwicklung stehen mehrfach in Bezug zueinander

- 1. Klimafolgen wirken sich auf die Lebensgrundlage betroffener Menschen aus**
2. Entwicklungsindikatoren korrelieren oft mit Faktoren der Verwundbarkeit gegen Klimafolgen (d.h. mit höherer Entwicklung steigt die Anpassungsfähigkeit)
3. Entwicklungspfade haben Konsequenzen für das Klima (fossil vs nachhaltig)



# Gefährdet Klimawandel die Entwicklungsziele?

Klimawandel und Entwicklung stehen mehrfach in Bezug zueinander

- 1. Klimafolgen wirken sich auf die Lebensgrundlage betroffener Menschen aus**
- 2. Entwicklungsindikatoren korrelieren oft mit Faktoren der Verwundbarkeit gegen Klimafolgen (d.h. mit höherer Entwicklung steigt die Anpassungsfähigkeit)**
3. Entwicklungspfade haben Konsequenzen für das Klima (fossil vs nachhaltig)

# Gefährdet Klimawandel die Entwicklungsziele?

Klimawandel und Entwicklung stehen mehrfach in Bezug zueinander

- 1. Klimafolgen wirken sich auf die Lebensgrundlage betroffener Menschen aus**
- 2. Entwicklungsindikatoren korrelieren oft mit Faktoren der Verwundbarkeit gegen Klimafolgen (d.h. mit höherer Entwicklung steigt die Anpassungsfähigkeit)**
- 3. Entwicklungspfade haben Konsequenzen für das Klima (fossil vs nachhaltig)**

Danke für Eure Aufmerksamkeit!

# Weiterführende Literatur

- IPCC 2014, Working Group 2, Chapter 13: Livelihoods and Poverty
- IPCC 2014, Working Group 2, Chapter 7: Food Security
- IPCC 2014, Working Group 2, Chapter 11: Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits
- Schellnhuber, Hare, Serdeczny et al., (2012): Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must be Avoided, The World Bank Group
- Schellnhuber, Hare, Serdeczny et al., (2013): Turn Down the Heat: Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience, The World Bank Group
- Carter, Little, Moguees et al., 2007: Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras, *World Development*, (35) 5
- Llyods, Kovats & Chalabi (2011): Climate Change , Crop Yields , and Undernutrition: Development of a Model to Quantify the Impact of Climate Scenarios on Child Undernutrition, *Environmental Health Perspectives*, (119) 12
- Siraj, Sanots-Vega, Bouma et al., (2013): Altitudinal Changes in Malaria Incidence in Highlands of Ethiopia and Colombia, *Science*, 343