

***Kein Erhalt der biologischen  
Vielfalt ohne Klimaschutz – Neues  
aus der Klimaforschung***

*Hartmut Graßl*

*Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg*

*Beitrag zur Jahrestagung 2013 der Arbeitsgemeinschaft  
Natur- und Umweltbildung  
München, 10. Oktober 2013*

**Treibhauserde**  
**Greenhouse Earth**

*(Tropical temperatures  
may reach poles)*

*Warm period*

**Erde mit Eis**

**Icehouse Earth**

*(Global climate when ice ages  
are possible)*

Stadial

*(cooler  
period in*

*an*

*Interglacial*

*like the*

*Little Ice  
Age)*

*and*

*Interstadial*

*(warmer  
period*

*within a*

*Glacial)*

Temperaturdifferenz nur 4 bis 5°C

Holozän

Anthropozän

*Interglacial*

*Glacial*

**Schneeballerde**  
**Snowball Earth**

*(Earth's surface  
became nearly or  
entirely frozen over)*

Did it exist 670 Mill  
years ago?

*Cold period*

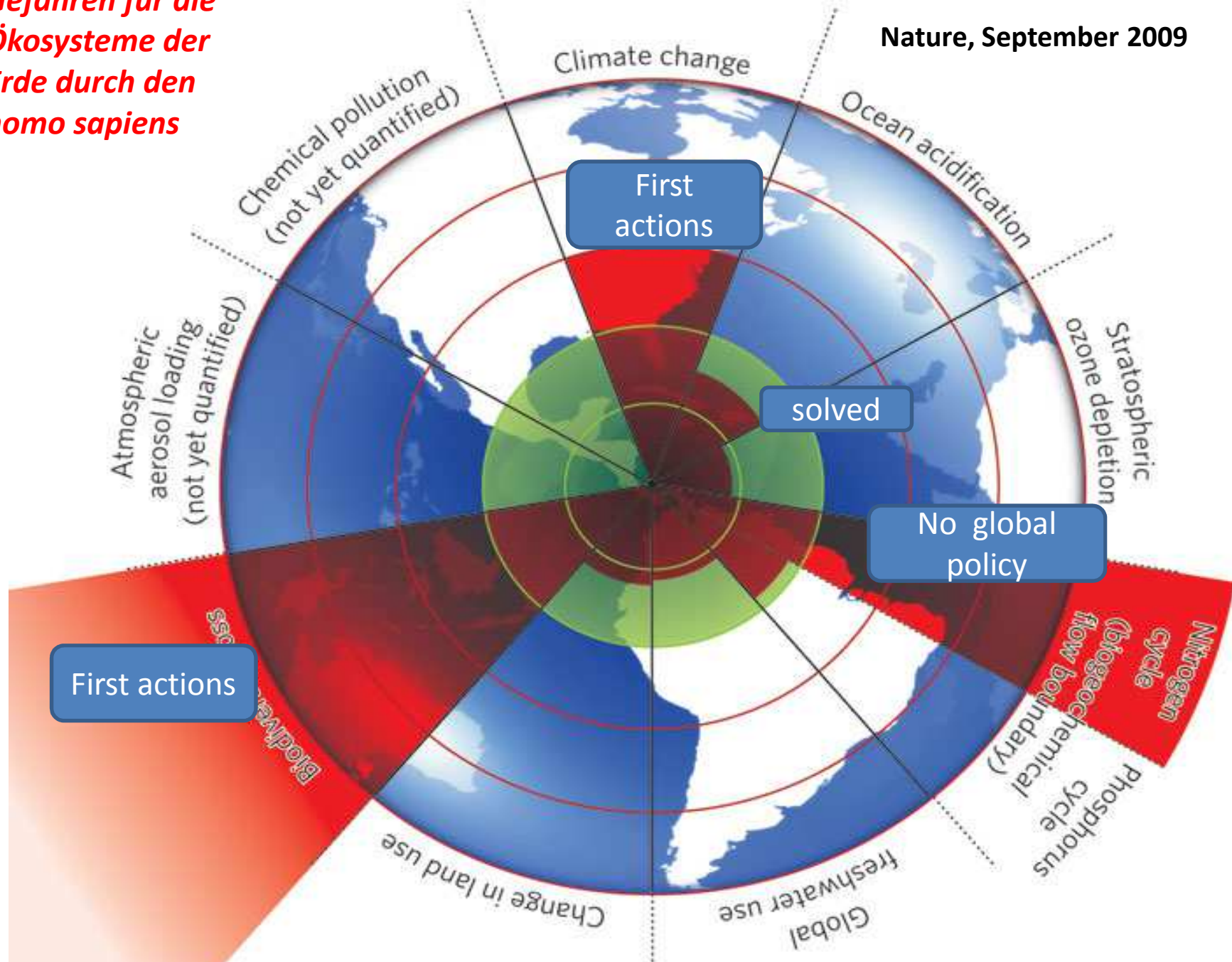
# ***Gliederung***

- ***Zentrale Umweltprobleme***
- ***Zusammenhang zwischen Biologischer Vielfalt und Klima***
- ***Neue Befunde der Klimaforschung***
  - ***Erwärmung***
  - ***Niederschlag***
  - ***Meeresspiegel***
- ***Zukünftiges Klima***
- ***Wirkung der Erwärmung***
- ***Bedrohung der Vielfalt in Deutschland***
- ***Wert der Vielfalt***
- ***Folgen der Anpassung***
- ***Was ist zu tun?***

# Anthropogenic Störung des Erdsystems

Nature, September 2009

**Gefahren für die Ökosysteme der Erde durch den homo sapiens**



Seit der Weltklimarat – eigentlich der Zwischenstaatliche Ausschuss über Klimaänderungen oder englisch abgekürzt IPCC – im Jahre 2007 den folgenden Satz *“ Etwa 20 bis 30 Prozent aller bisher bekannten Pflanzen und Tierarten sind bei einem weiteren Temperaturanstieg von 1,5 bis 2,5°C wahrscheinlich vom Aussterben bedroht“* formulierte, werde auch ich von anderen Gruppen der Zivilgesellschaft als den bisherigen zu Vorträgen über Klimaänderungen eingeladen. Es sind jetzt eher kirchliche Einrichtungen und wertkonservative Gruppen der Zivilgesellschaft und nicht nur Umweltverbände sowie politische Parteien eher links von der Mitte, die mich schon seit etwa 25 Jahren einladen.

## ***Warum bedroht der Klimawandel die Arten?***

*Arten können durch den Klimawandel in ihrer Existenz bedroht sein, wenn ihr potenzielles Verbreitungsgebiet schrumpft oder ganz verloren geht, beziehungsweise wenn die Art neue Lebensräume wegen einer geringen Ausbreitungsfähigkeit, natürlicher oder anthropogener Barrieren oder veränderter Konkurrenz- und Nahrungsbeziehungen nicht besiedeln kann.*

Bundesamt für Naturschutz (2006)

***Klimaänderungen hinterlassen eindeutige Spuren  
in der biologischen Vielfalt***

***Beispiel: Mitteleuropäische Wälder***

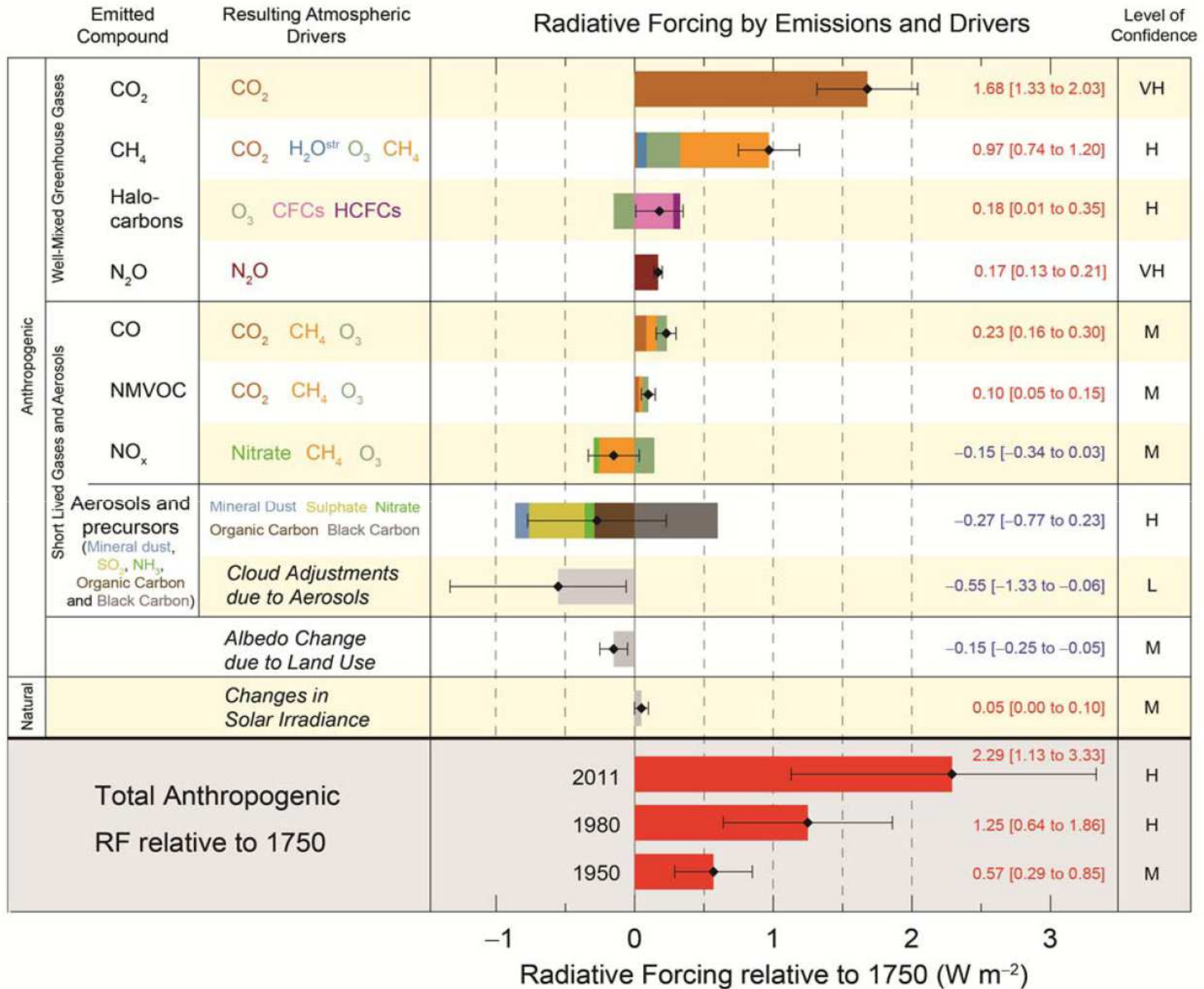
*Jeder Grundschüler kann die natürlich vorkommenden Bäume auswendig lernen, weil der Wechsel von Eiszeit zu Zwischeneiszeit seit mindestens 800 000 Jahren etwa alle 100 000 Jahre die Wälder zum Wandern zwang, wobei viele Baumarten nicht mitkamen.*

*Der Anstieg um etwa 5°C in ca. 10 000 Jahren war zu rasch.*

***Die Klimaänderungen der vergangenen 30 Jahre haben zahlreiche Verschiebungen in der Verteilung und Häufigkeit von Arten verursacht und in einem Fall zur Auslöschung geführt. Mit Hilfe der Verschiebung der Artenverteilung bei projizierten Klimaänderungen für etwa 20% der Landoberfläche stellen wir fest, dass je nach Klimaszenario 15 bis 37 % aller untersuchten Arten vom Aussterben bedroht sind .***

***Thomas, Nature 2004***

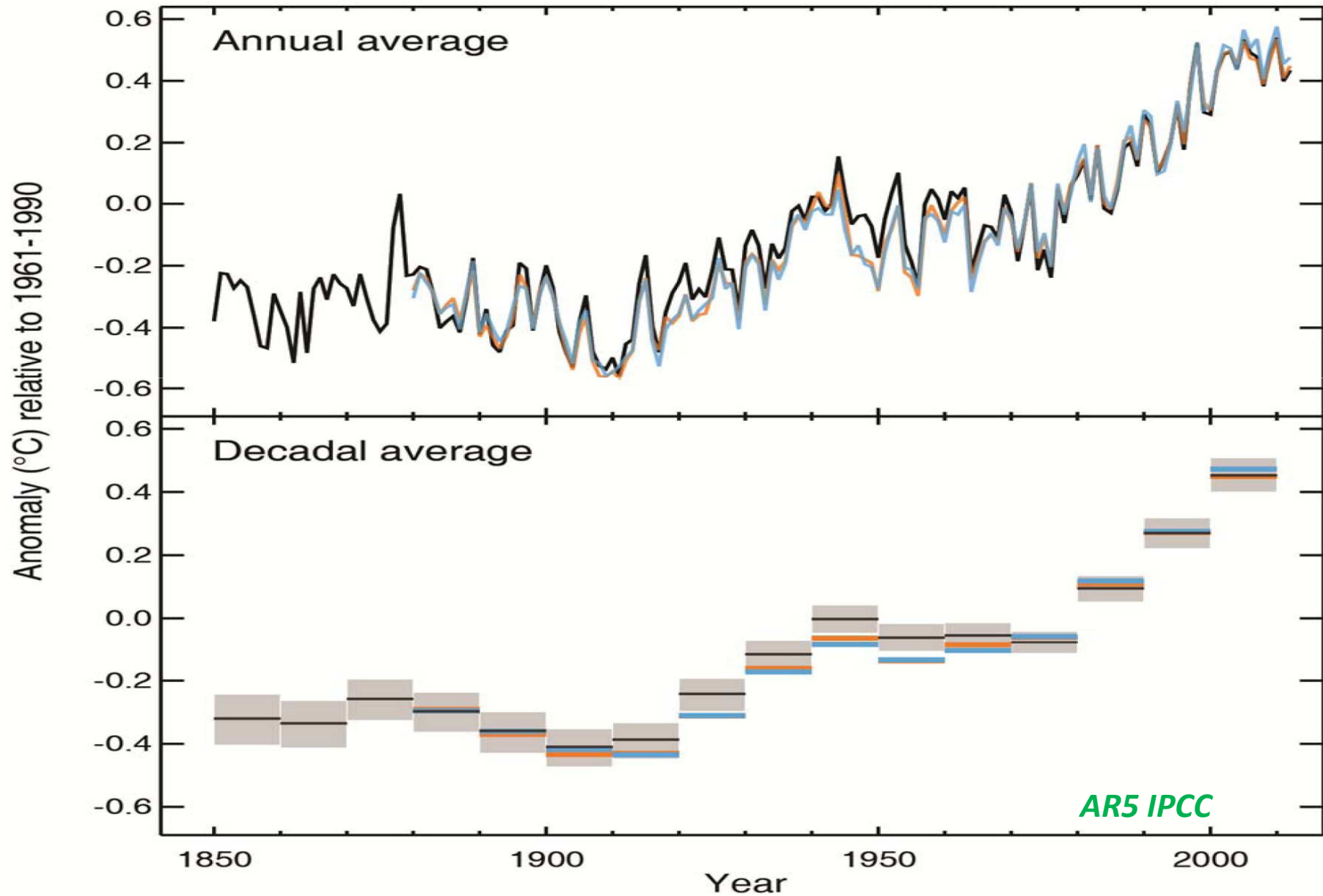




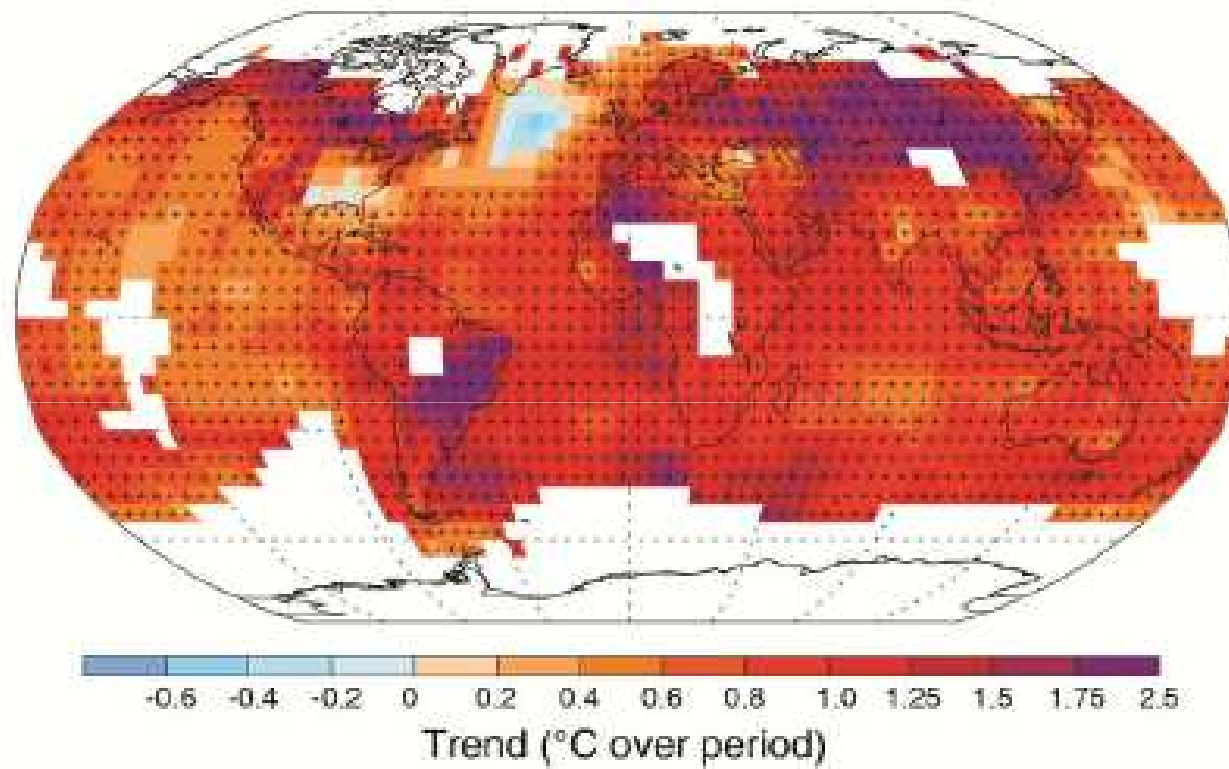
## Mittlere globale Temperaturänderungen seit 1850

Observed globally averaged combined land and ocean surface temperature anomaly 1850–2012

(a)



Observed change in average surface temperature 1901–2012

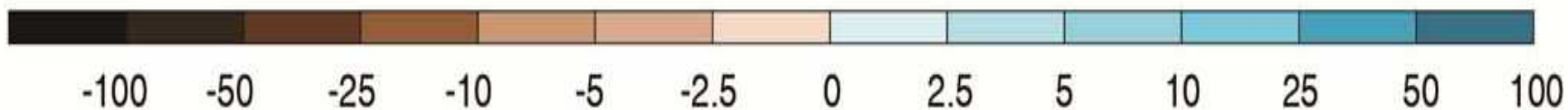
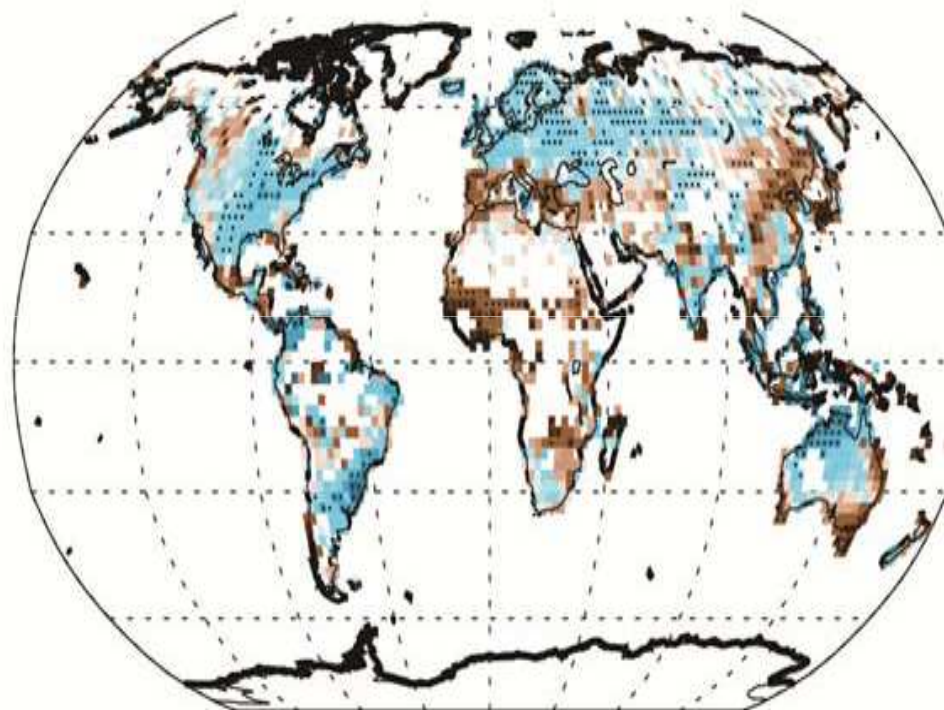
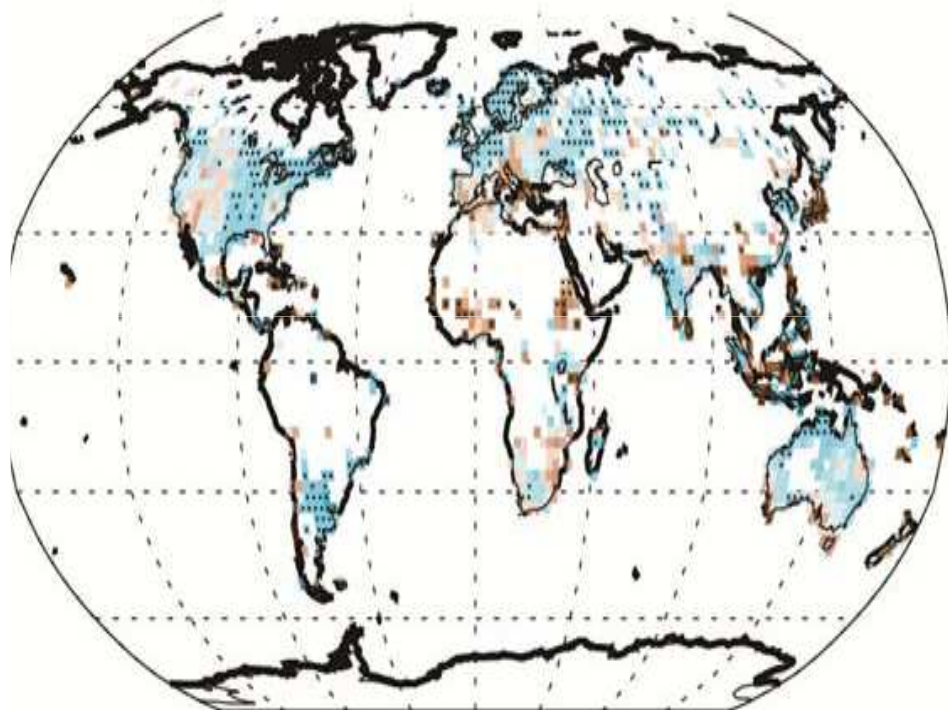


# *Niederschlagsänderungen über Landgebieten*

Observed change in precipitation over land

1901–2010

1951–2010



Trend (mm/year/decade)

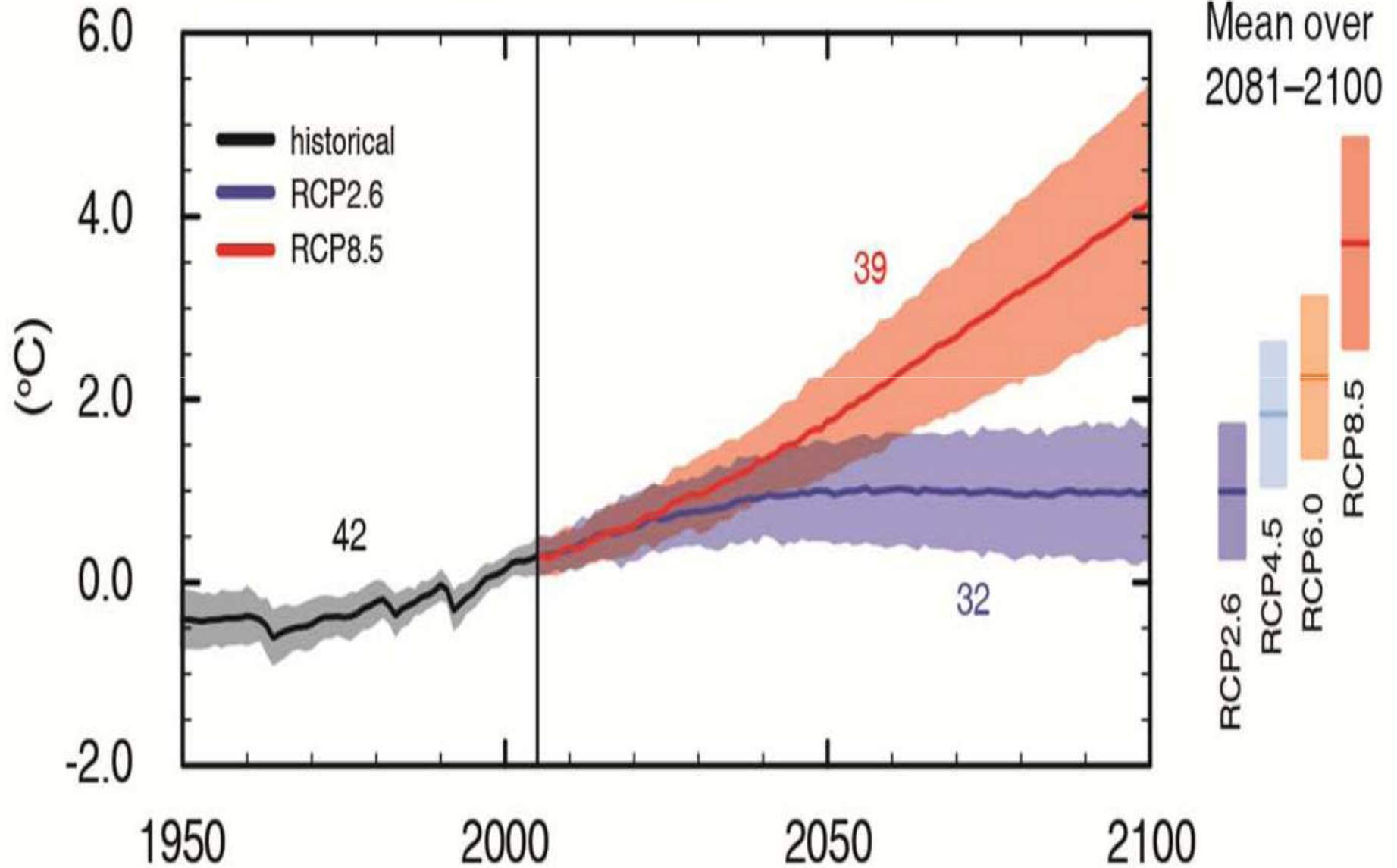
## *Sea Level Change*

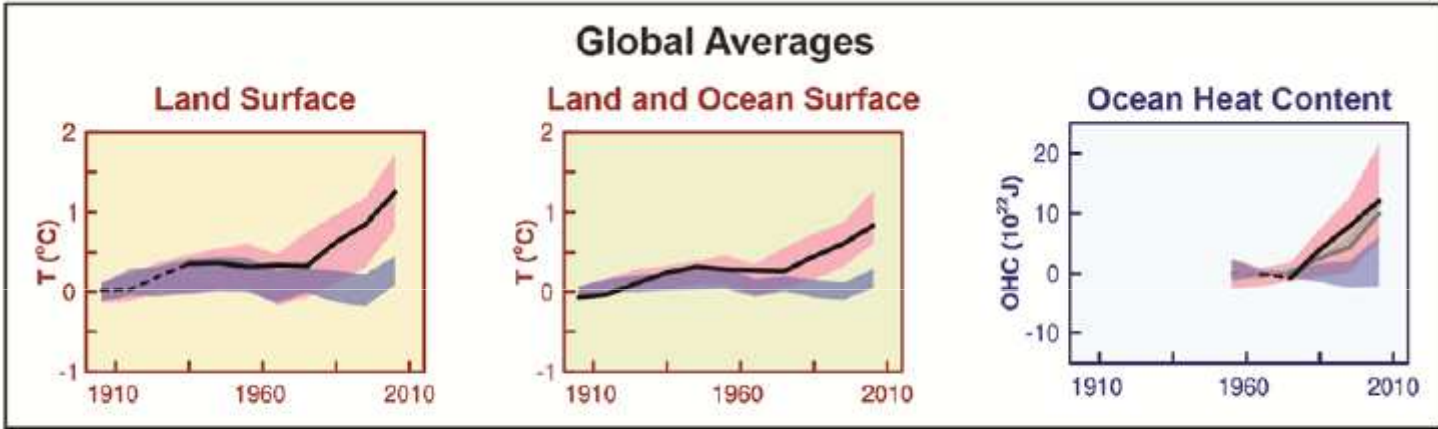
*It is very likely that the mean rate of global averaged sea level rise was 1.7 [1.5 to 1.9] mm yr<sup>-1</sup> between 1901 and 2010, 2.0 [1.7 to 2.3] mm yr<sup>-1</sup> between 1971 and 2010 and **3.2** [2.8 to 3.6] mm yr<sup>-1</sup> between 1993 and 2010. Tide-gauge and satellite altimeter data are consistent regarding the higher rate of the latter period. It is likely that similarly high rates occurred between 1920 and 1950*

The rate of sea level rise since the mid-19th century has been larger than the mean rate during the previous two millennia (high confidence)

(a)

# Global average surface temperature change





≡ Observations

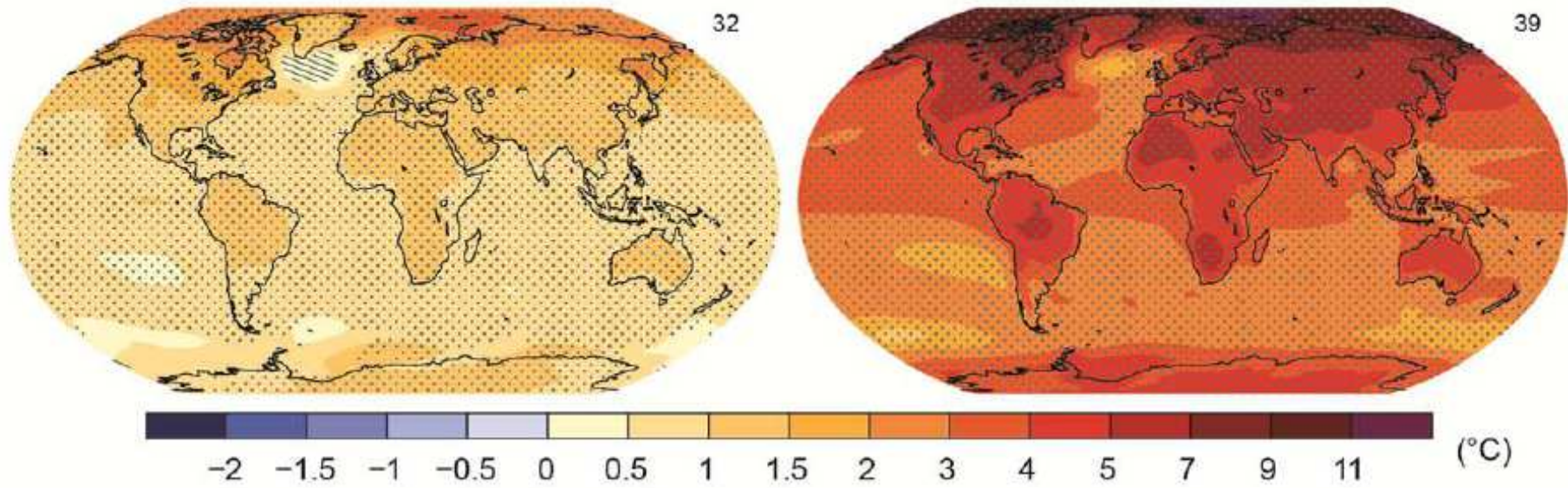
■ Models using only natural forcings

■ Models using both natural and anthropogenic forcings

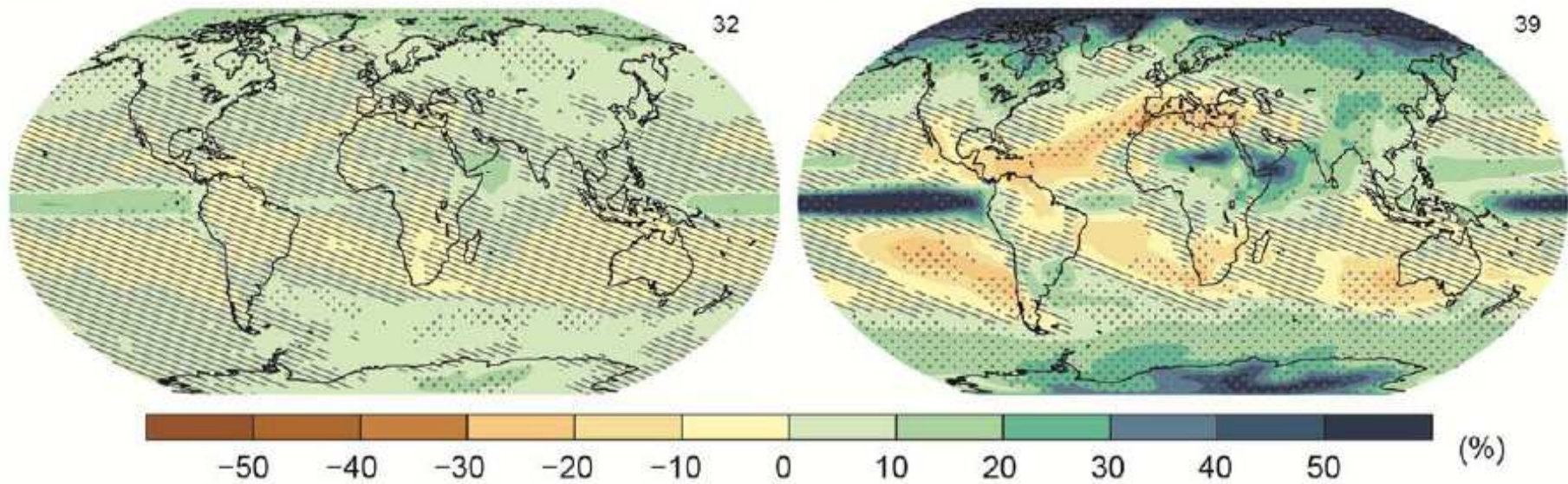
RCP 2.6

RCP 8.5

(a) Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)

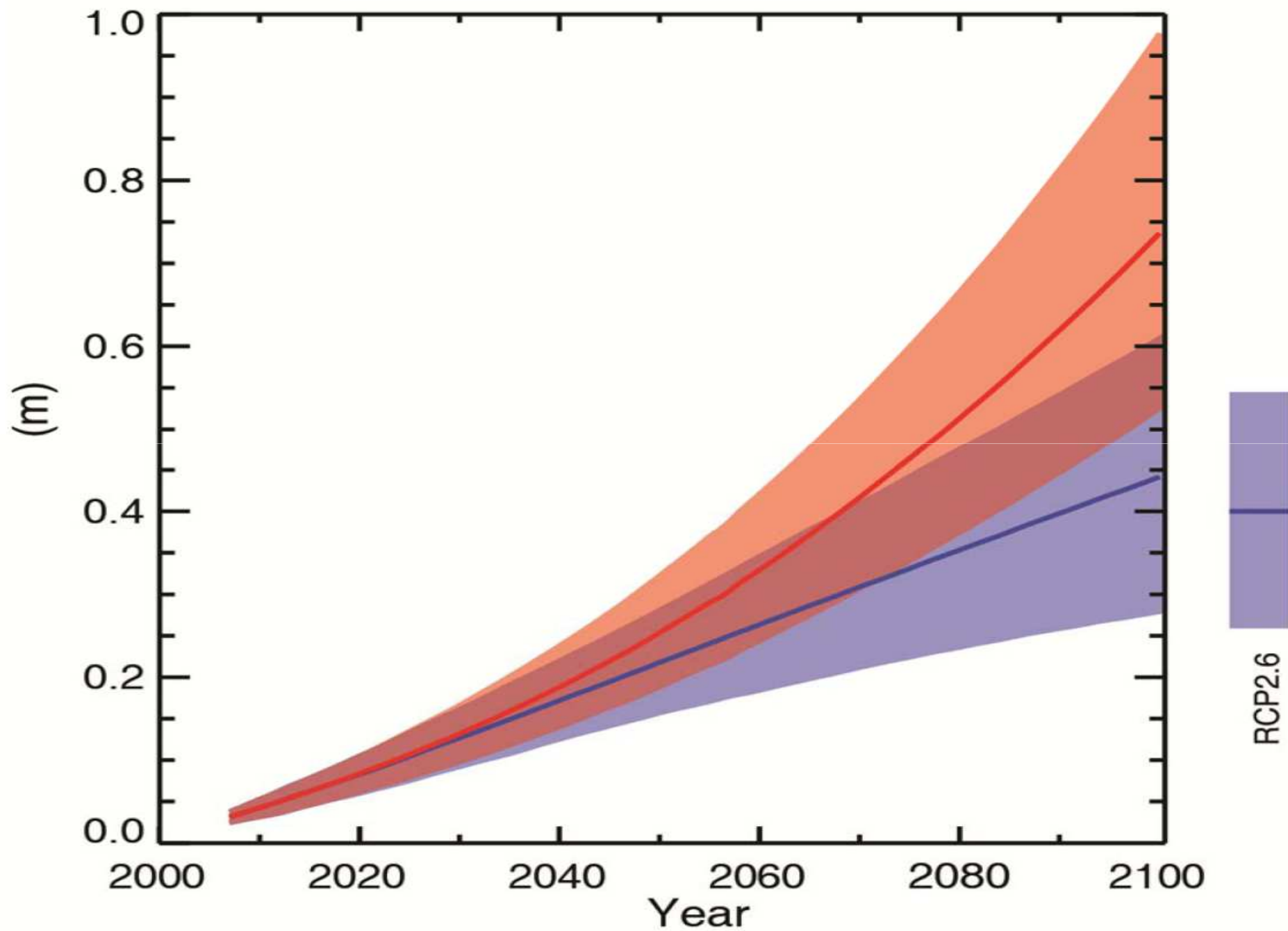


(b) Change in average precipitation (1986–2005 to 2081–2100)





# Global mean sea level rise



IPCC (2013)

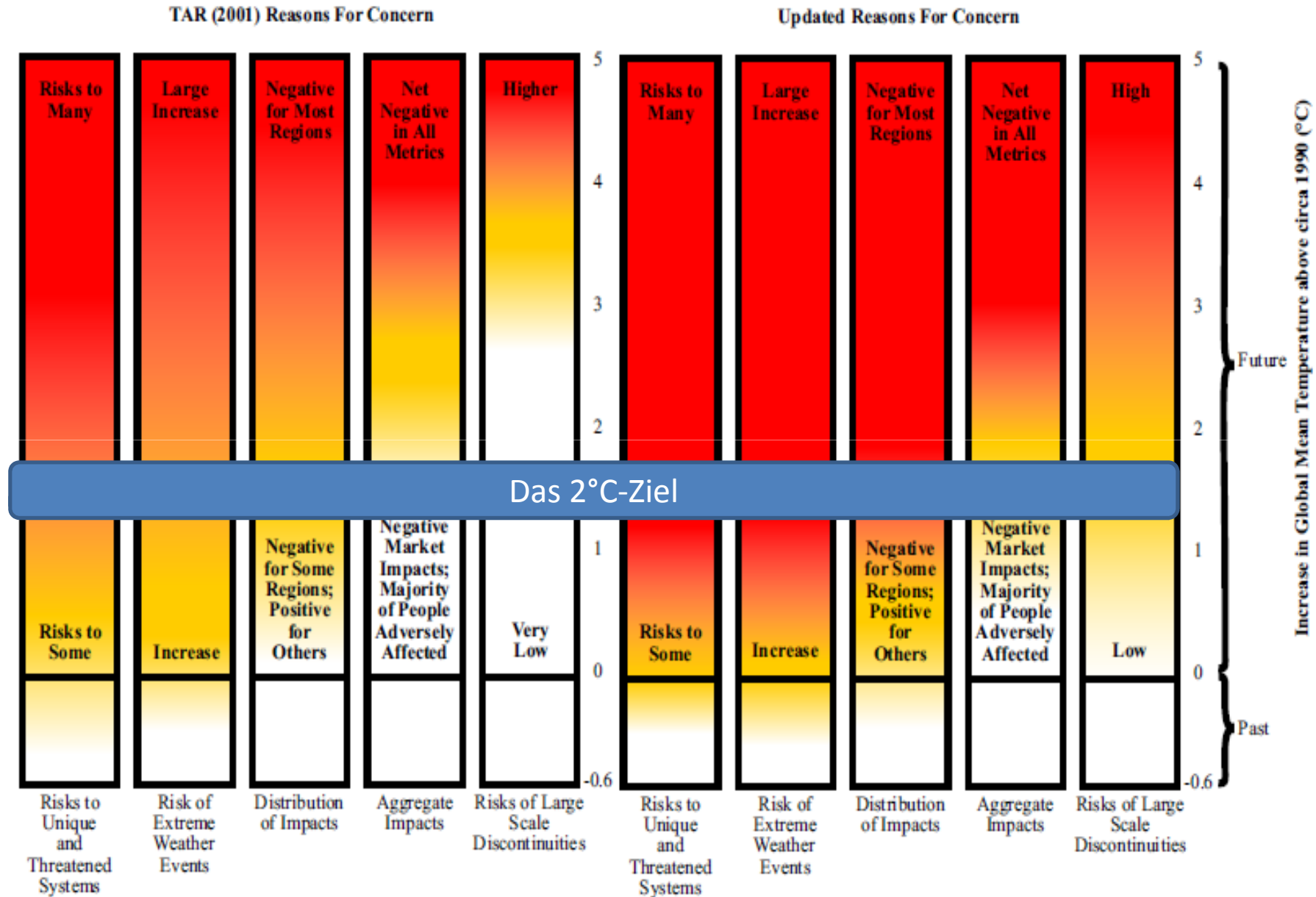
Sustained mass loss by ice sheets would cause larger sea level rise, and some part of the mass loss might be irreversible. There is *high confidence that sustained warming greater than* some threshold would lead to the near-complete loss of the Greenland ice sheet over a millennium or more, causing a global mean sea level rise of up to 7 m. Current estimates indicate that the threshold is greater than about 1°C (*low confidence*) but less than about 4°C (*medium confidence*) global mean warming with respect to pre-industrial. Abrupt and irreversible ice loss from a potential instability of marine-based sectors of the Antarctic Ice Sheet in response to climate forcing is possible, but current evidence and understanding is insufficient to make a quantitative assessment.

*Es gibt hohes Vertrauen darin, dass eine weiter anhaltende Erwärmung über eine Grenze hinaus zum fast vollständigen Verlust des grönländischen Eisschildes im Zeitraum eines Jahrtausends oder länger führte, mit einem Meeresspiegelanstieg von etwa 7 Metern.*

# Erhöhte Verletzbarkeit

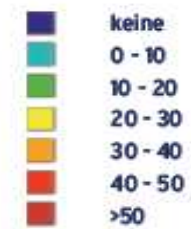
IPCC 2001

PNAS 2009

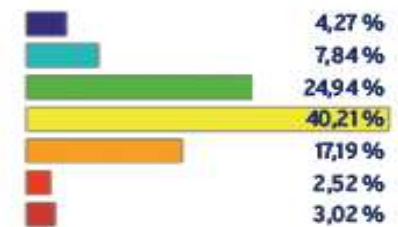


Überschreitung der Belastungsgrenzen für eutrophierenden Stickstoff im Jahr 2004

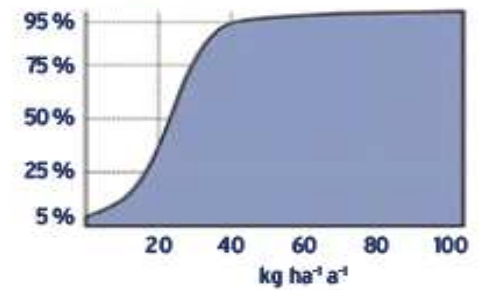
kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>



Anteil

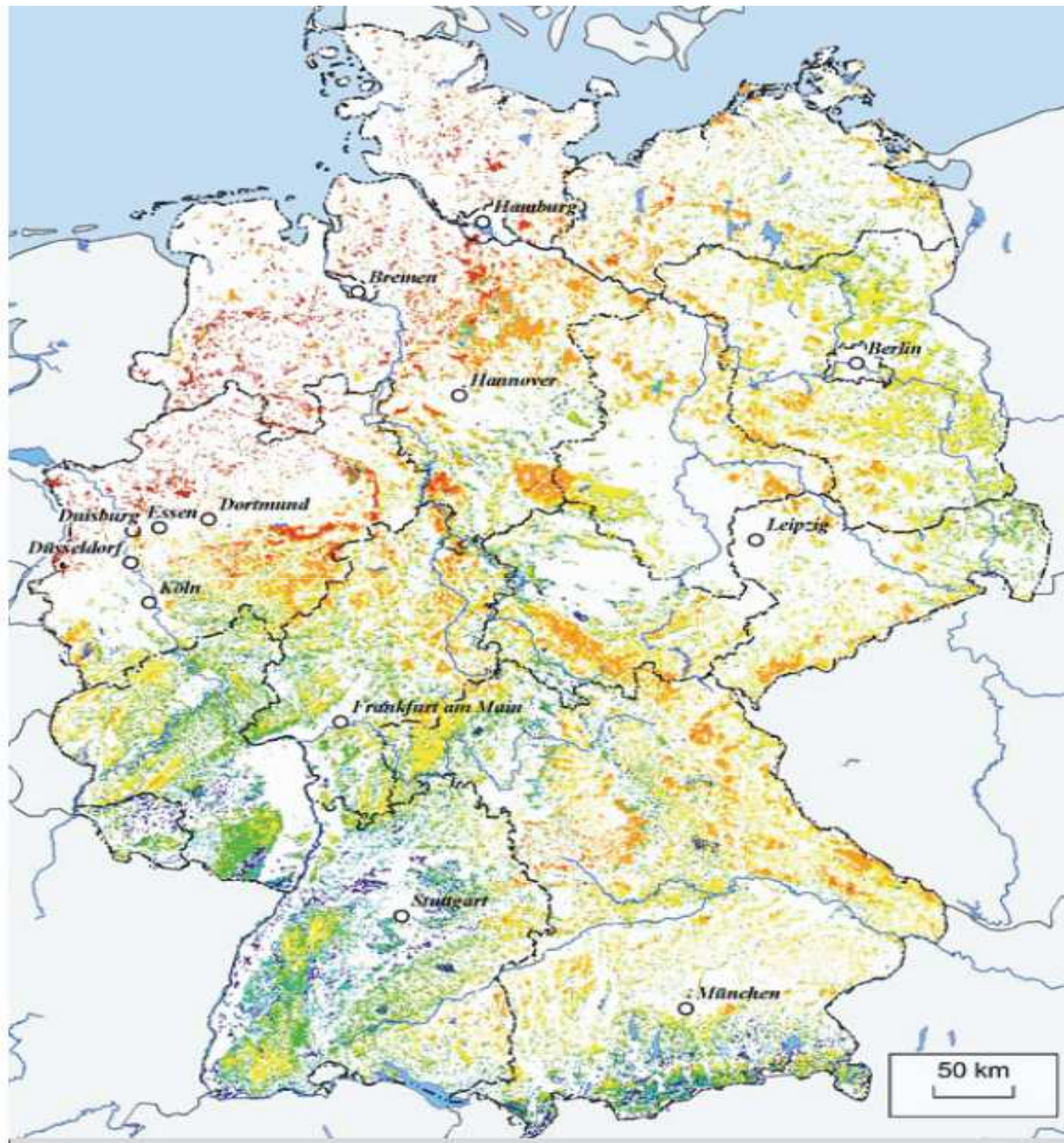


Verteilung



Überschreitung der Belastungsgrenzen für eutrophierenden Stickstoff im Jahr 2004

BGR, Hannover; DWD, Offenbach;  
UBA, Berlin; ÖKO-DATA Strausberg



## ***Situation im ökologischen Landbau***

***Anteil: 5,6% im Jahre 2009***

***Ziel: 20% (ohne Zeitangabe)***

***Bewertung: Sehr weit vom Ziel entfernt***

## ***Situation gefährdeter Arten***

***Anteil: 23% (2009)***

***Ziel: 16% im Jahre 2020***

***Bewertung: Weit vom Ziel entfernt***

***Auszug aus Indikatorenbericht des BMU  
(2010)***

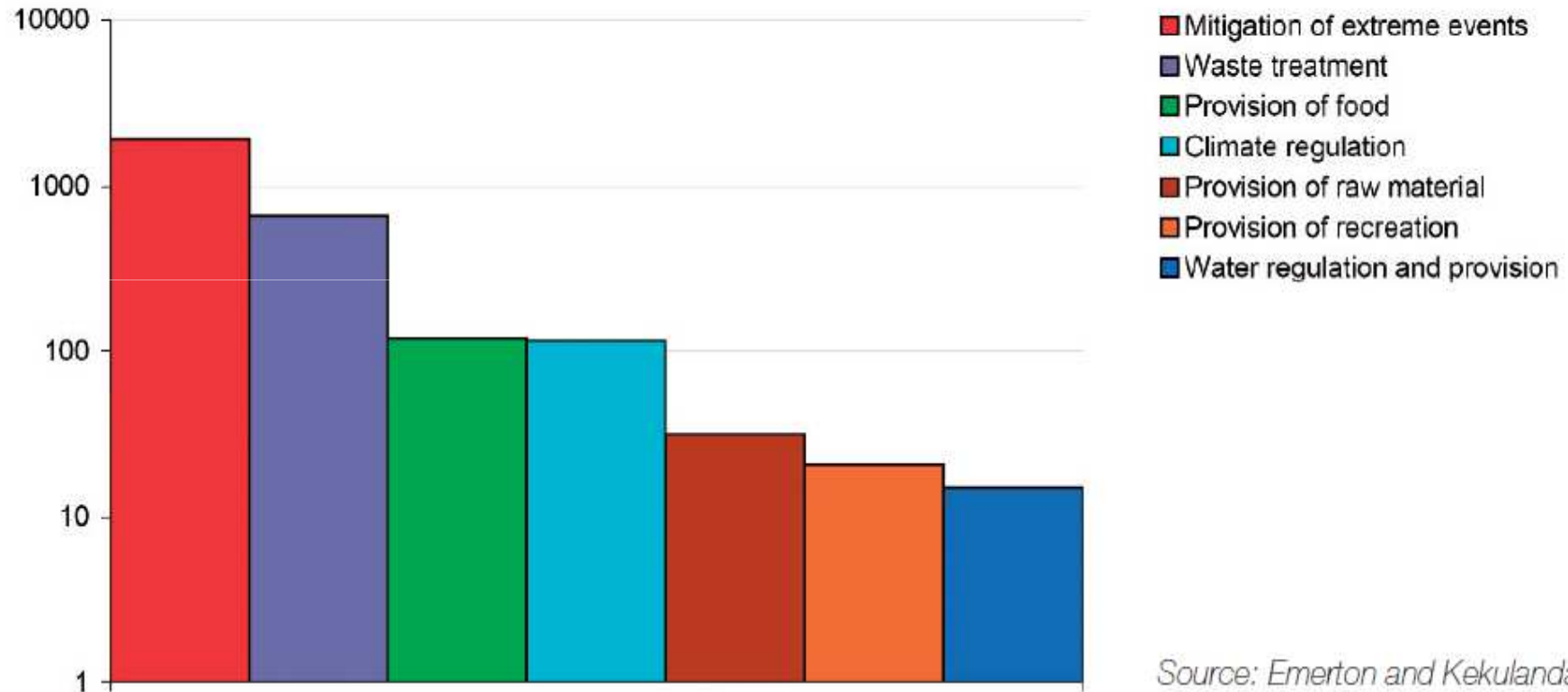
## ***Was wird für Deutschland abgeschätzt?***

*Auf Grundlage der vorliegenden Modellrechnungen und angesichts des hohen Fragmentierungsgrads der Landschaft sowie des hohen Anteils bereits gefährdeter Arten kann ein durch den Klimawandel verursachter Verlust von 5 - 30 % aller Pflanzen- und Tierarten in den nächsten Jahrzehnten für das Gebiet der Bundesrepublik als wahrscheinlich angesehen werden.*

Bundesamt für Naturschutz 2006

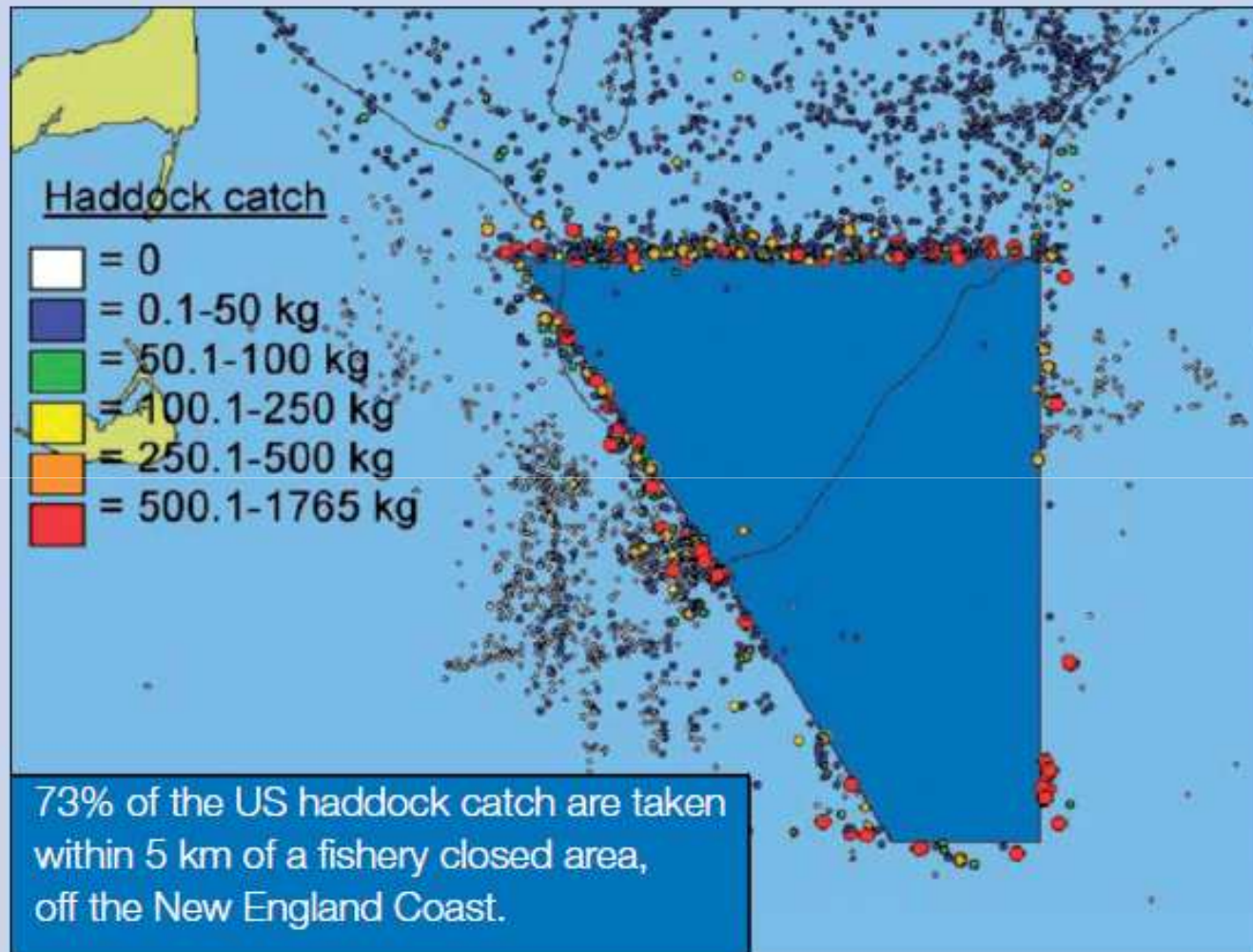
# Der Wert von intakten Ökosystemen - Feuchtgebiete

Values of seven Ecosystem Services in Wetlands  
in US\$ per ha per year



Source: Emerton and Kekulandala 2003

## Der Vorteil von Schutzgebieten im Ozean



Haddock = Schellfisch

Source: Fogarty and Botsford 2007



## **Indirekte Folgen des Klimawandels für die biologische Vielfalt (ein vielleicht positiver Aspekt)**

*In vielen Bundesländern Deutschlands werden bereits Anpassungen an mögliche Folgen des Klimawandels, wie größere Schwankungen der Witterungsbedingungen, erhöhte Sommer-trockenheit und Waldbrandgefahr oder häufigeres Auftreten von Stürmen und Schädlingskalamitäten, im Sinne eines Waldumbaus hin zu anderen Baumarten und Waldstrukturen diskutiert (oder auch schon umgesetzt). Viele Überlegungen sprechen dafür, die Umstellung auf einen naturnahen Waldbau auch aus Gründen der Anpassung an den Klimawandel verstärkt zu betreiben.*

*Bundesamt für Naturschutz (2006)*

***Auch die Erreichung des von der Völkergemeinschaft angenommenen Zieles, die mittlere globale Erwärmung im 21. Jahrhundert unter 2°C zu halten, wird nicht verhindern können, dass die anthropogenen Klimaänderungen zum Hauptgrund für die Auslöschung von Arten werden. Also müssen die bisherigen beiden Hauptgründe, nämlich Lebensraumzerstörung und eingeschleppte Arten durch regionale und globale Politik so zurückgefahren werden, dass die große Katastrophe verhindert werden kann. **Erst danach kann man von Nachhaltigkeit sprechen.*****

***Für die Erhaltung der **biologischen Vielfalt** und damit unserer Lebensgrundlagen sind neben einer stringenteren Klimapolitik auch eine „umgekrempelte“ Landwirtschaft und ein veränderter Lebensstil in den schon wohlhabenden Ländern notwendig. Technische Fortschritte allein können das Problem nicht lösen.***