



# Klimawandel - Verlässliches Wissen, Grenzen heutigen Wissens und Zerrbilder

Andreas Fischlin

Hauptverantwortlicher führender Autor (CLA) IPCC SAR, AR4, Review Editor (RE) IPCC TAR, AR5, SR1.5, Reviewer of IPCC SAR, TAR, AR4, AR5, SR LULUCF und führender Autor (LA) GPG LULUCF

Ko-Fazilitator der Industrieländer «Structured Expert Dialog» und Mitglied Schweizerische Delegation Klimaverhandlungen (UNFCCC), Mitglied OcCC und IPCC Vice-Chair WGII für IPCC AR6

ETH Zürich, D-USYS, IBP, Leiter Terrestrische Systemökologie



# Zusammenfassung!

## ● **Wir verfügen über verlässliches Wissen zum Klimawandel**

- Es wird unzweifelhaft wärmer ( $\Delta T_g \sim 1^\circ\text{C}$ ), extrem wahrscheinlich infolge menschlicher Tätigkeiten seit ca. 1950 (Verbrennung von Öl, Kohle, und Gas sowie Landnutzungsänderungen)
- Menschgemachter Klimawandel wirkt sich schon heute merklich aus (teilweise vorerst noch positiv, örtlich sehr negativ)
- Weitere Erwärmung ist unausweichlich, da wir Emissionen nicht sofort stoppen können
- Weiterer Meeresspiegelanstieg ist unausweichlich (Jahrhunderte)
- Hitzeperioden inkl. Trockenheit nehmen zu
- Niederschlag insgesamt nimmt zu (Starkniederschläge häufiger)
- Geschwindigkeit der Änderungen beispiellos
- Der Wald muss sich anpassen!



# Zusammenfassung!

## ● **Wichtigere Wissenslücken**

- Die Sensitivität des Klimas
- Die verstärkenden und abschwächenden Rückkopplungen im Klimasystem erzeugen merkliche Ungewissheiten über exakten zukünftigen Verlauf
- Auswirkungen nach Sektor und Region verschieden, resultierende Wechselwirkungen mehrheitlich unbekannt
- Je lokaler, je genauer, je praxistauglicher, desto unsicherer



## ● **Die ganz grosse Unsicherheit**

- Die Klimapolitik (international, national)
- Verbrennung fossiler Brennstoffe ist eh ganz zu stoppen! Tun wir es?
- Für die Einhaltung der Ziele des Pariserabkommens: Wälder müssen helfen "Sünden" der Vergangenheit zu korrigieren (neg. Emissionen)!

Luzern ~4-23 Ma BP (Miozän)

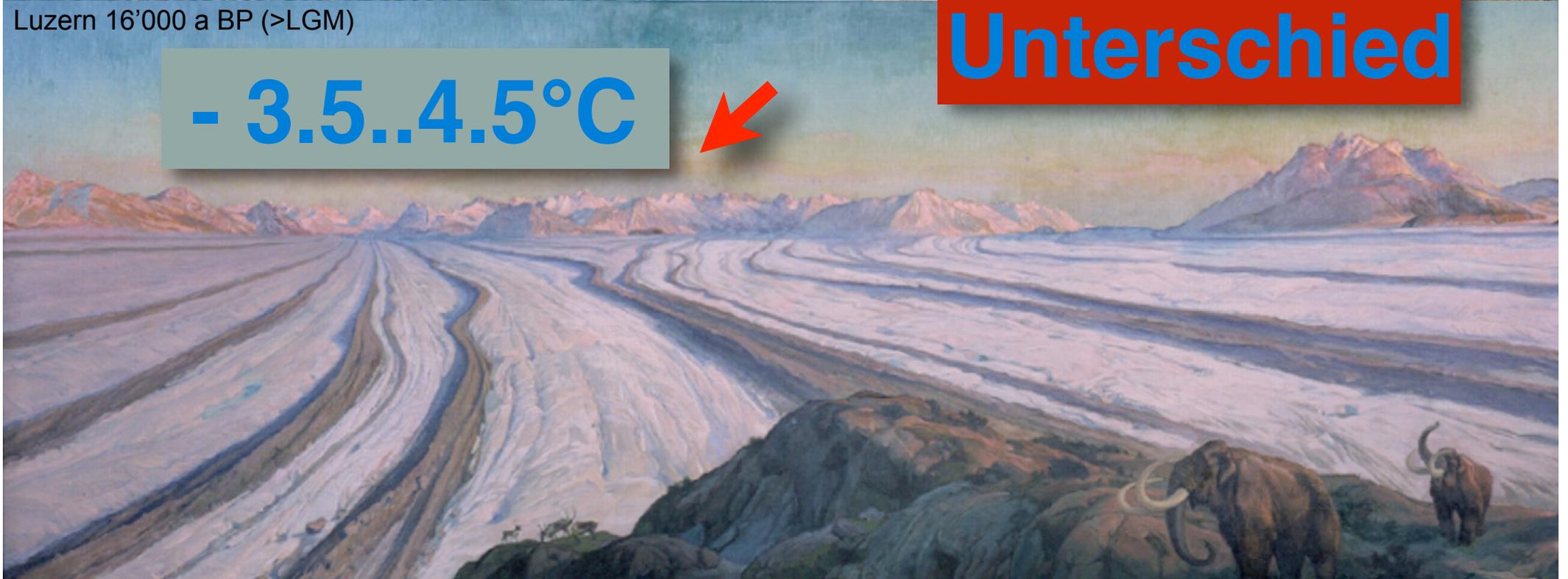
**+ 2..3°C**



**5.5..7.5°C  
Unterschied**

Luzern 16'000 a BP (>LGM)

**- 3.5..4.5°C**

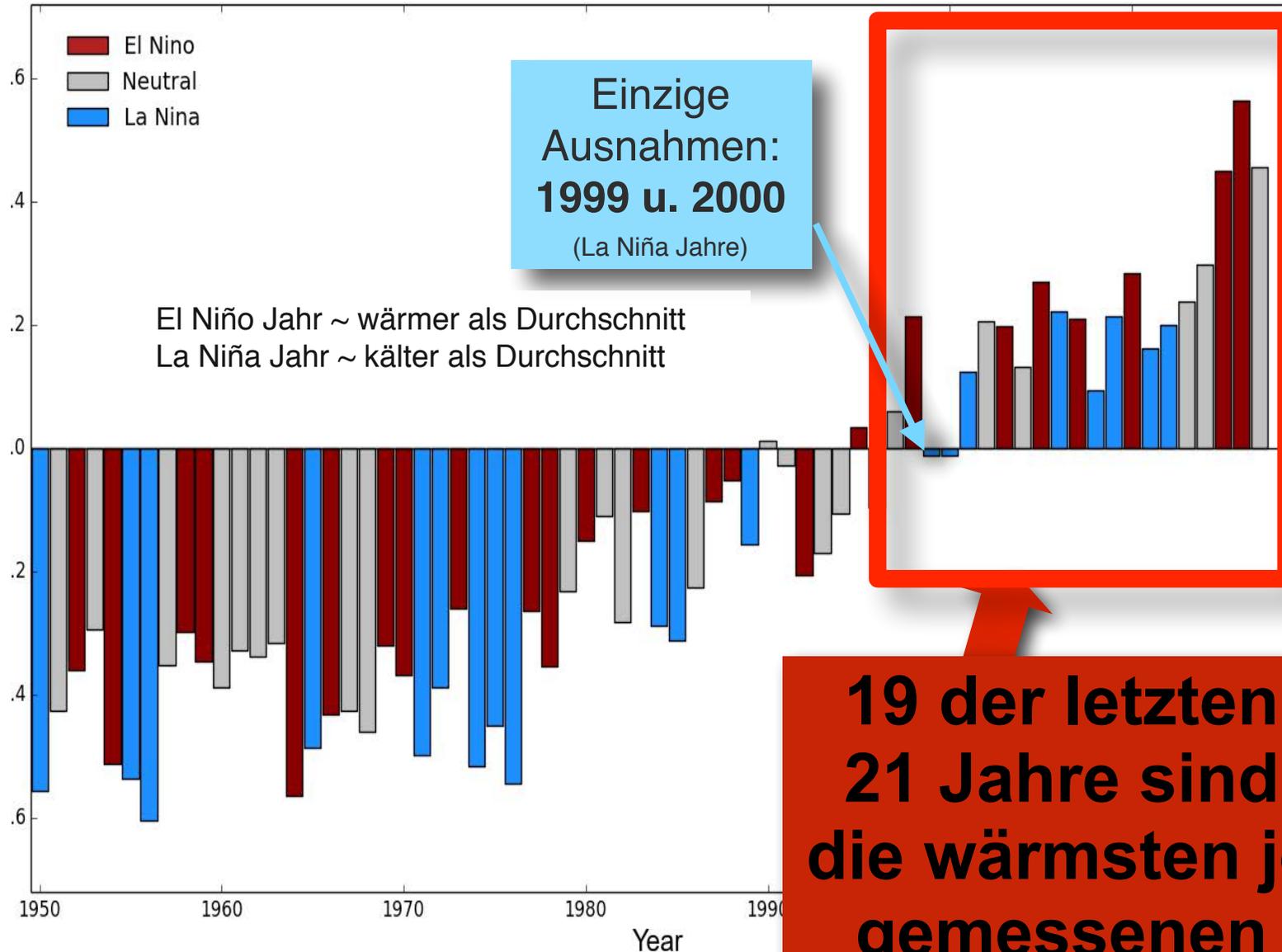




**Ja, es wird  
unzweifelhaft  
wärmer!**

# Die Fakten: Es wird unzweifelhaft wärmer

Abweichung globale mittlere Temperatur in °C  
(gegenüber Durchschnitt 1981-2010)



WMO 2018,  
kombinierte Daten  
aus NOAA-NASA  
-UK Datensätzen





Quelle: Meteoschweiz



# In Schweiz

global



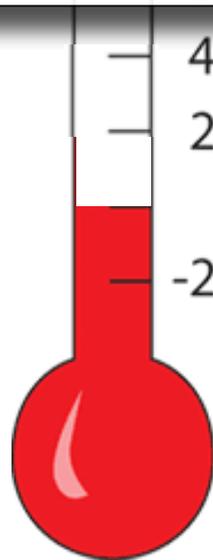
# doppelt

Schweiz



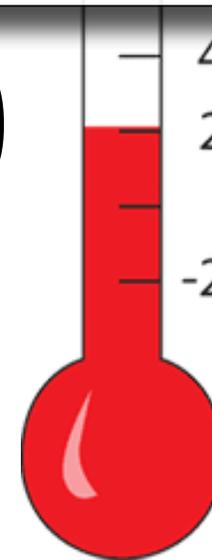
# so warm!

0.9



40  
20  
0  
-20 °C

1.9



100  
80  
60  
40  
20  
0  
-20 °C

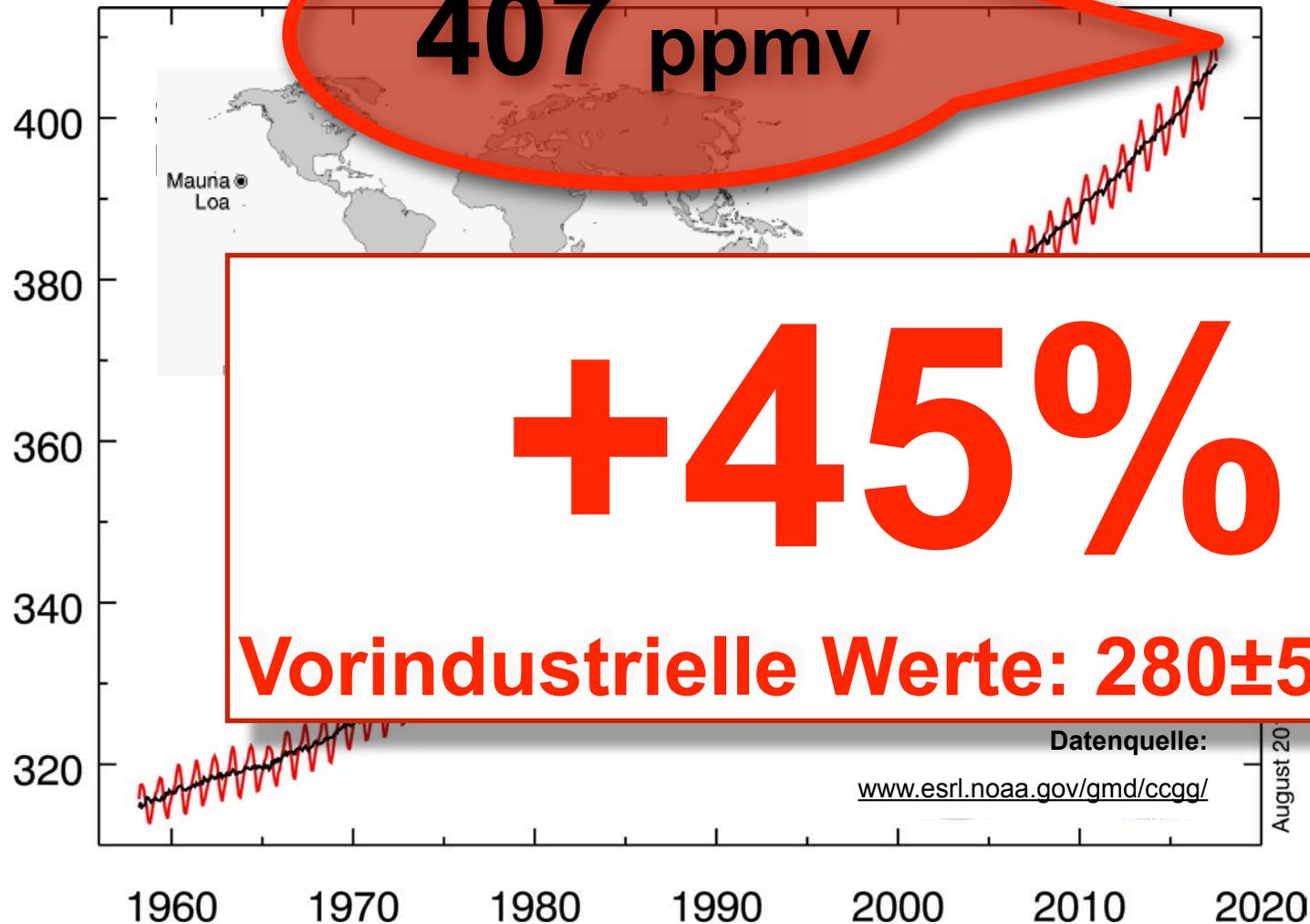




**Ja, der Mensch  
verursacht den  
Klimawandel!**

# Durch menschliche Aktivitäten (Verbrennung Kohle, Erdöl, Erdgas, steigt die CO<sub>2</sub> Konzentration an und an..

Parts Per Million Volumen [ppmv]



Keeling, D & Whorf, T., Scripps Institution of Oceanography





**Zweifler  
behaupten...**

# It's the sun, stupid!

Zitat von Fred Singer

- Wenn es die Sonne wäre müsste:
  - Die Sonnenaktivität zunehmen  
ist nicht der Fall, im Gegenteil!
  - Die Sommertemperaturen stärker ansteigen als die Wintertemperaturen  
ist nicht der Fall, im Gegenteil!
  - Die Tagestemperaturen sich stärker erhöhen als die Nachttemperaturen  
ist nicht der Fall, im Gegenteil!
  - Die oberste Schicht in der Atmosphäre sich ebenfalls erwärmen  
ist nicht der Fall, im Gegenteil!
  - Physikalisches Prozessverständnis allg. in Frage gestellt werden  
sehr schwieriges Unterfangen!

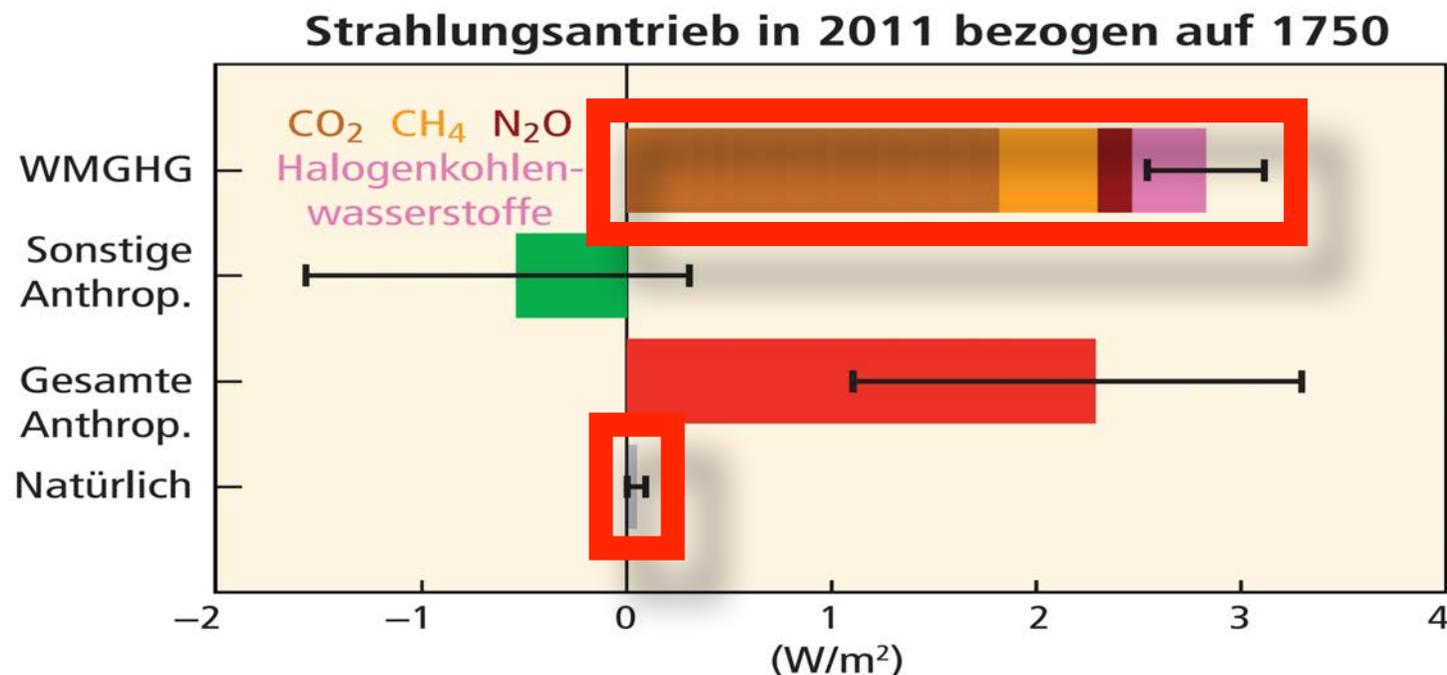


# Der Strahlungsantrieb durch THG wie CO<sub>2</sub>

Im Weltklimaratsbericht (5. IPCC Bericht, AR5) steht:

Der gesamte anthropogene Strahlungsantrieb ist positiv und hat zu einer Aufnahme von Energie durch das Klimasystem geführt. Der größte Beitrag zum gesamten Strahlungsantrieb wurde durch den Anstieg der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration seit 1750 verursacht (siehe Abbildung SPM.5). {3.2, Box 3.1, 8.3, 8.5}

IPCC, Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger, AGI AR5



# Der 5. Bericht des Weltklimarats

**Extrem  
wahrscheinlich  
(95-99%)  
menschgemacht!**



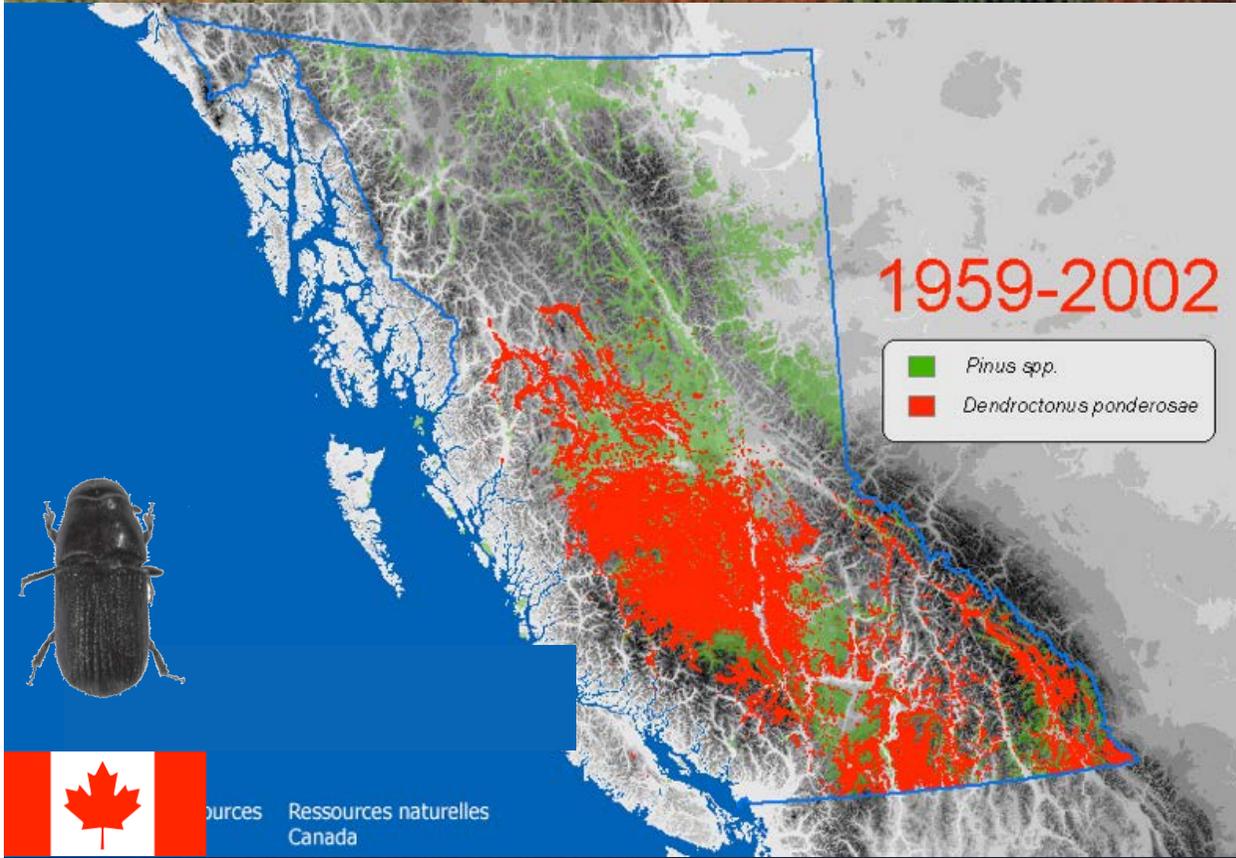
**Folge-  
wirkungen sind  
beträchtlich  
und meist  
negativ**



Töss 2003

# Bergkiefernkäfer - z.B. Kanada

(*Dendroctonus ponderosae*, Col., Scolytidae)





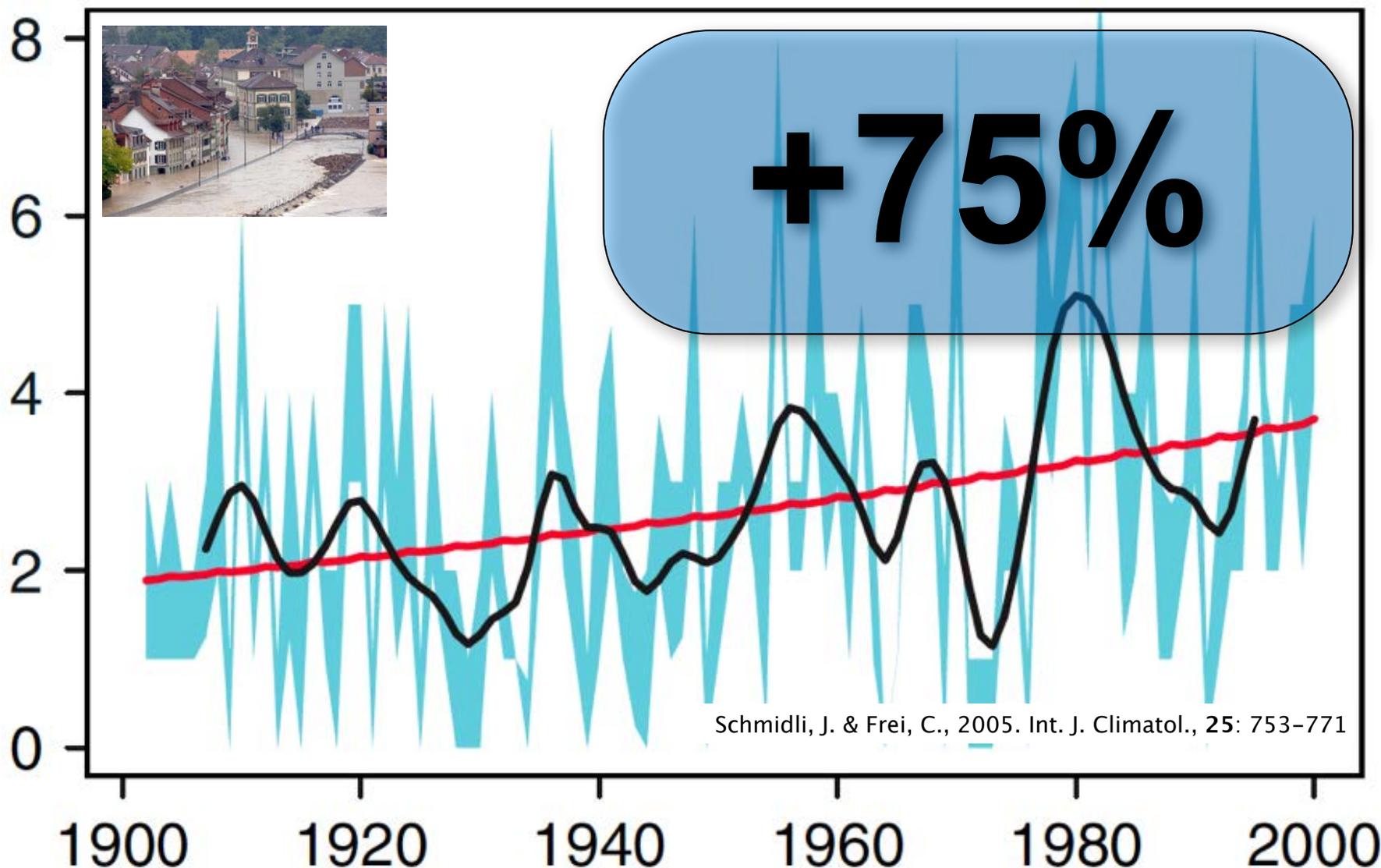


Deutschland, Jun 2016

# Zunahme Starkniederschläge



Winter



Schmidli, J. & Frei, C., 2005. *Int. J. Climatol.*, 25: 753-771



Rekordernte dank warm-  
feuchtem Wetter (CH 2011)

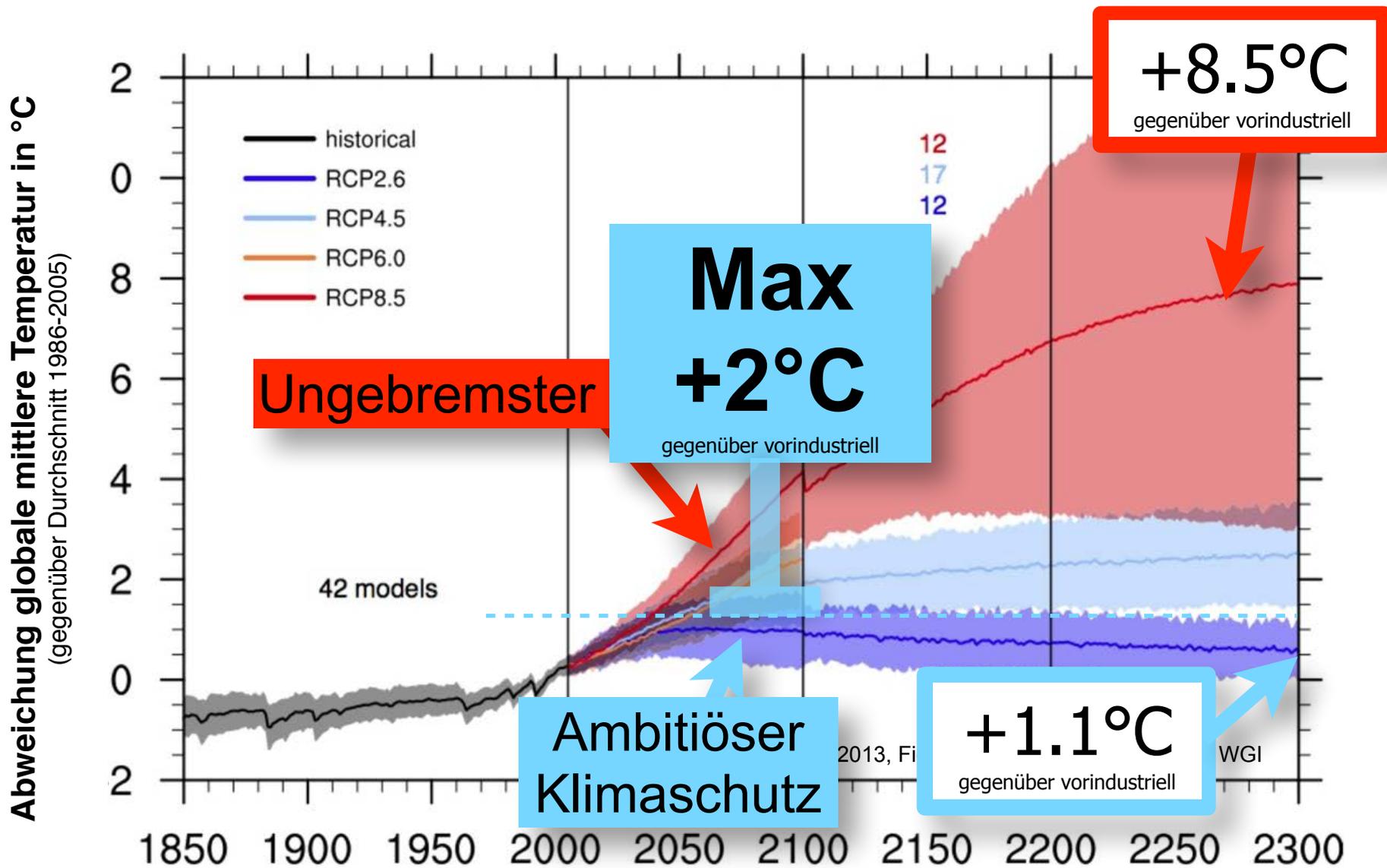




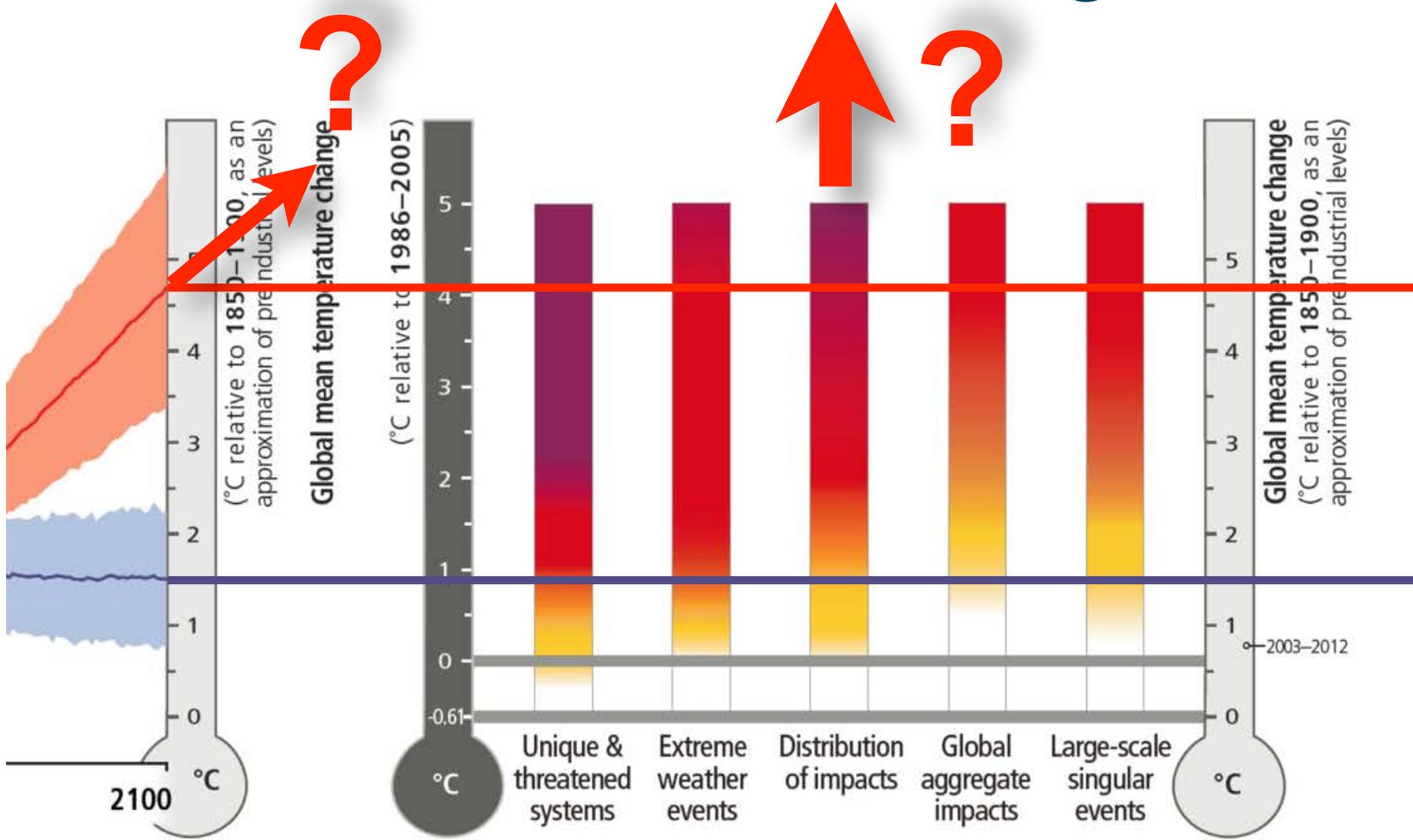
**Zukünftige  
Folgen: Je  
wärmer, desto  
negativer**

# Welche Zukunft, welcher Klimawandel?

## Zwei denkbare Möglichkeiten:



# Zwei Szenarien und die Folgen





**Grösste  
Unsicherheit:  
Klimapolitik!**



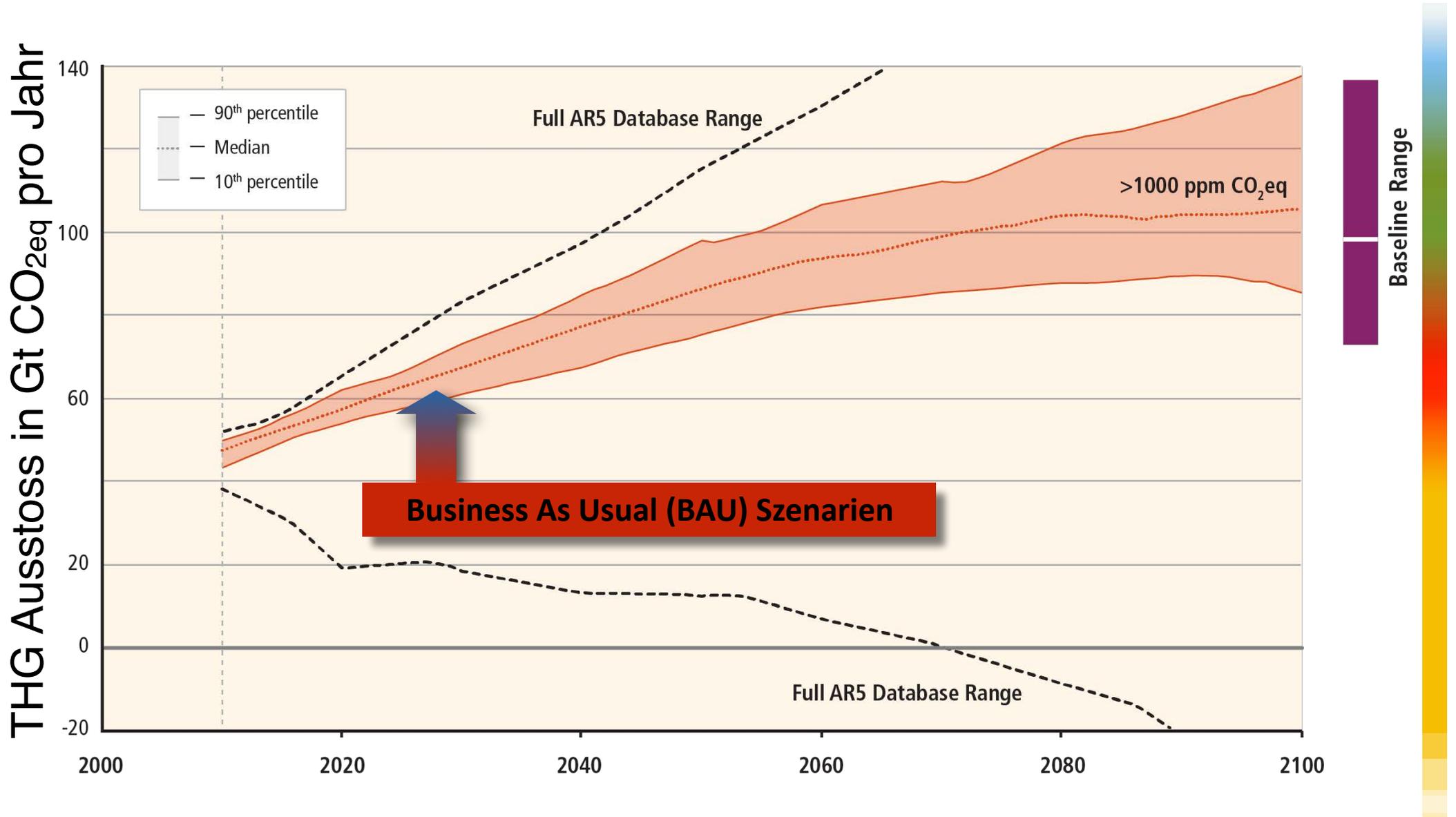
**CO<sub>2</sub> Emissionen  
in ca. 30 Jahren  
auf Null bringen**



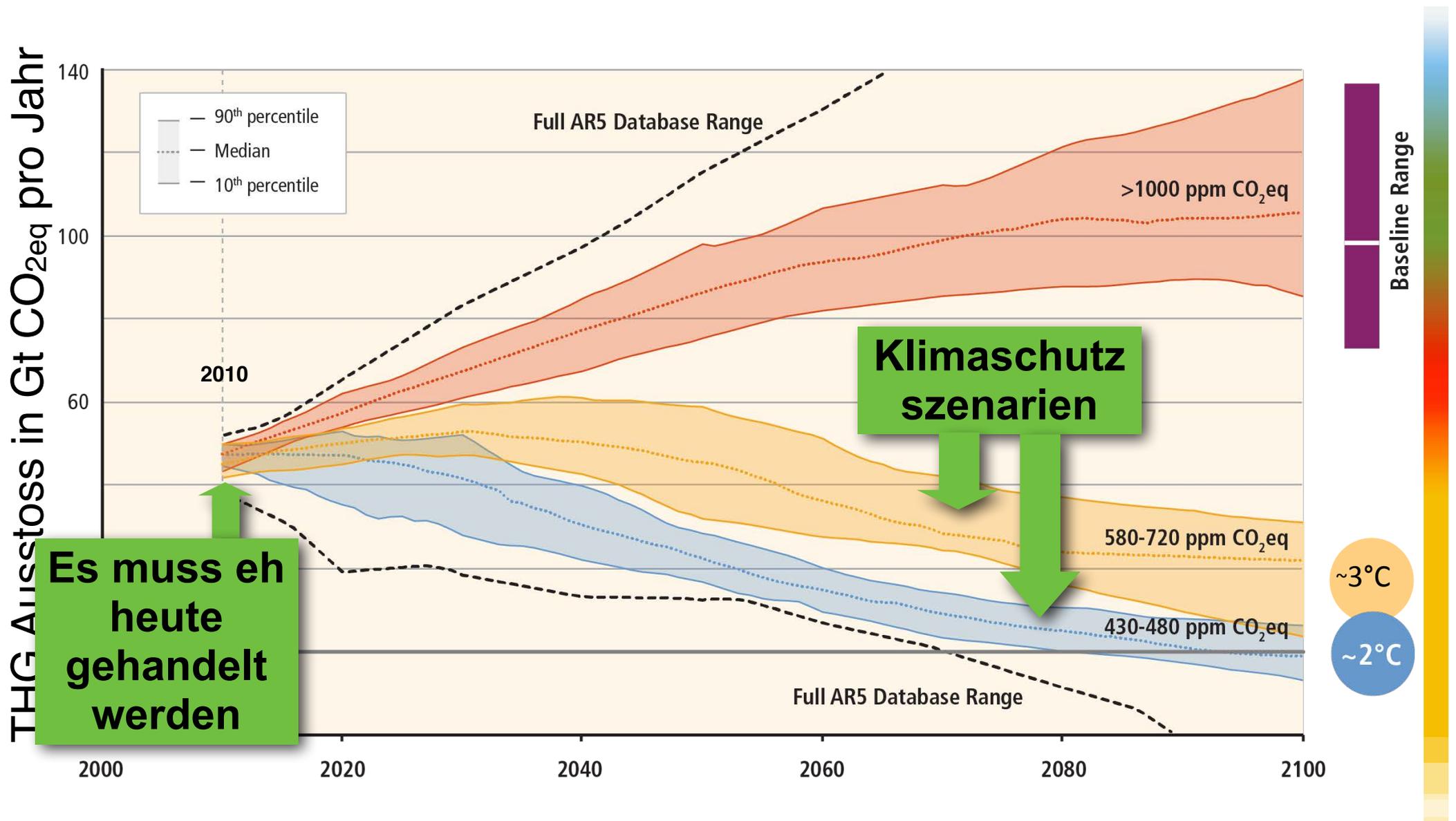




# Klimaschutz bedeutet radikale Abkehr vom bisherigen Kurs (BAU) - Obergrenze zweitrangig!



# Klimaschutz bedeutet radikale Abkehr vom bisherigen Kurs (BAU) - Obergrenze zweitrangig!

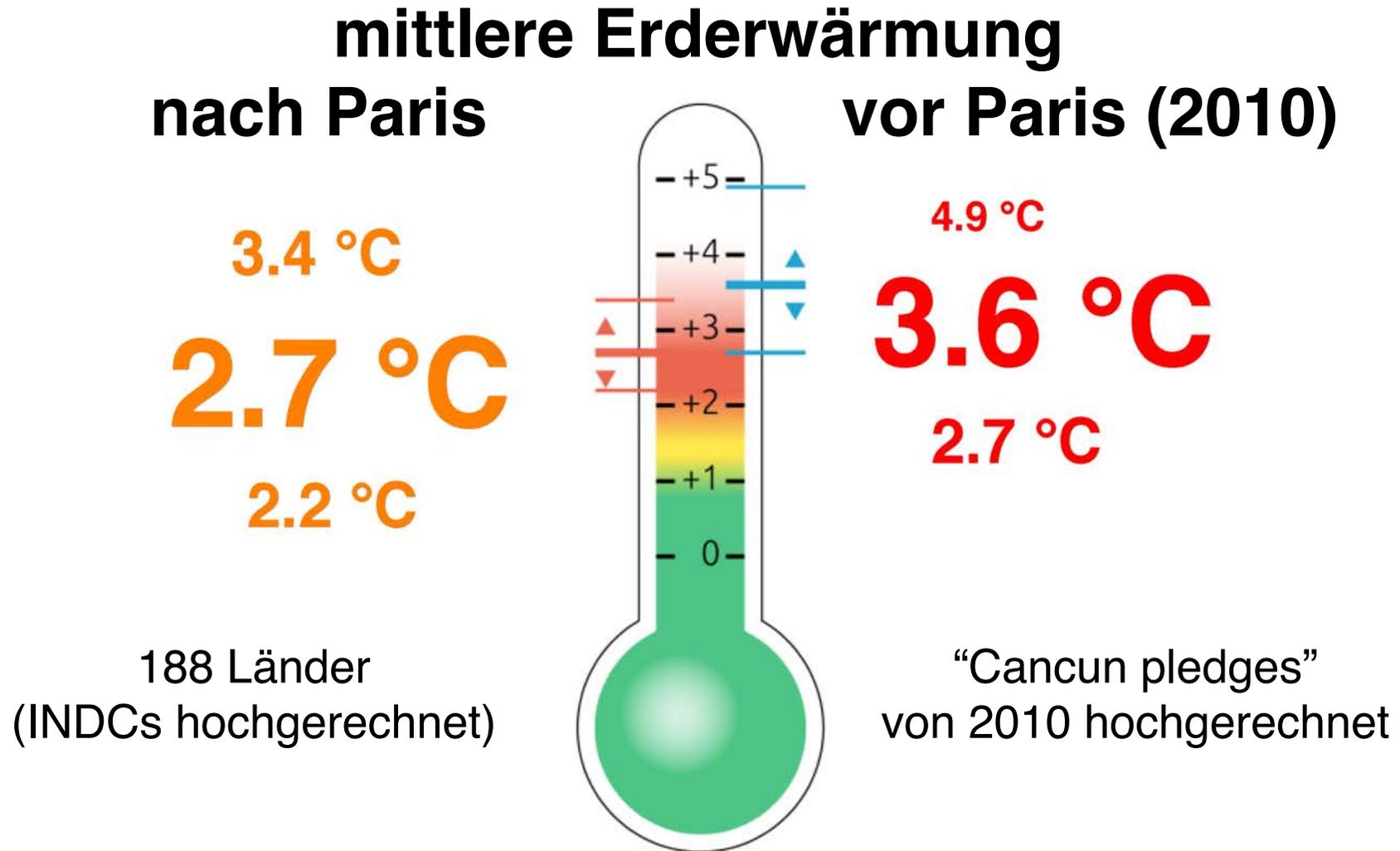


# Historic Paris Agreement on Climate Change

*195 Nations Set Path to Keep  
Temperature Rise Well Below 2  
Degrees Celsius*



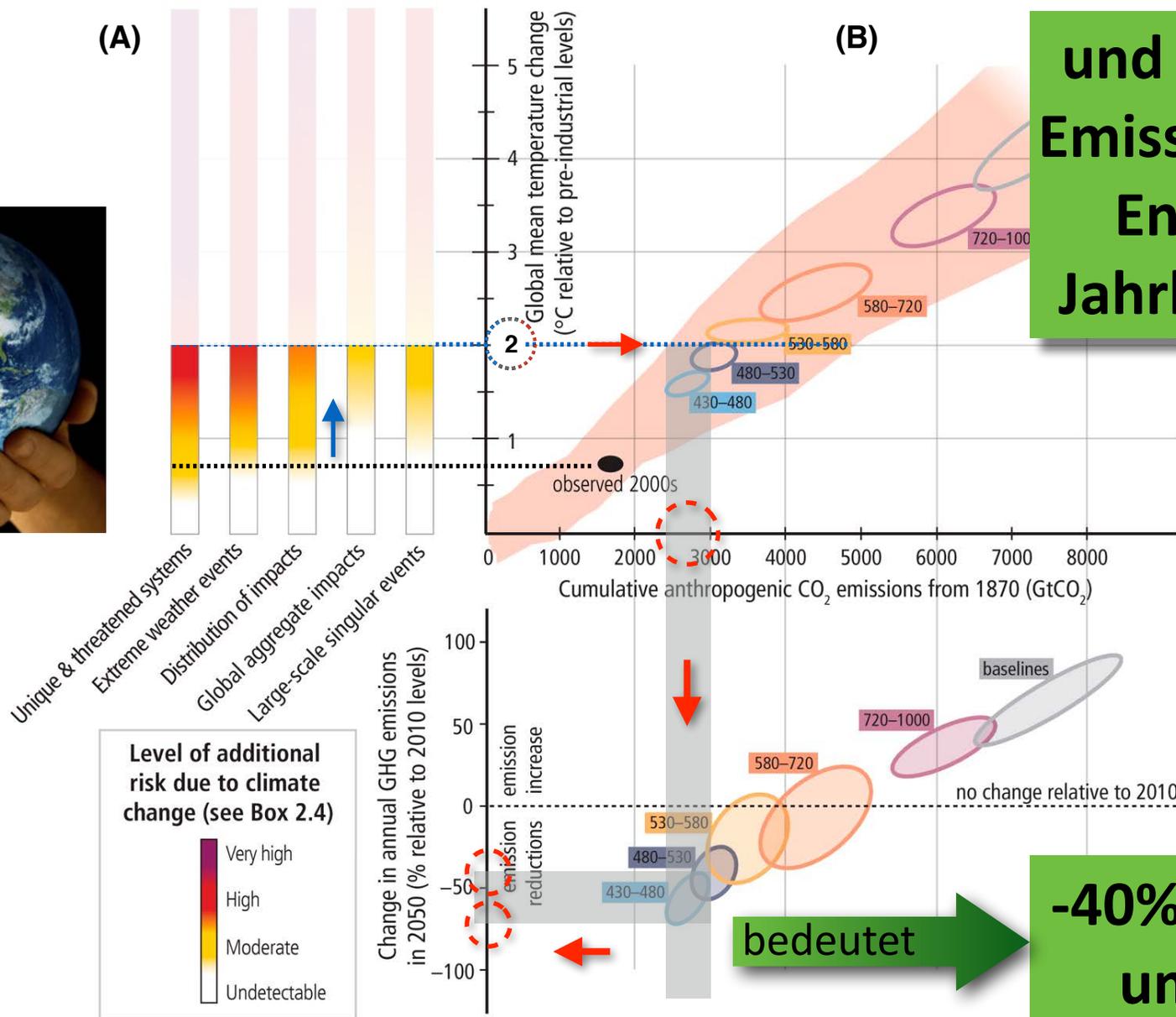
# Jetzige Klimaschutzvorhaben



CAT - Climate Action Tracker



# Die Zukunft in unseren Händen



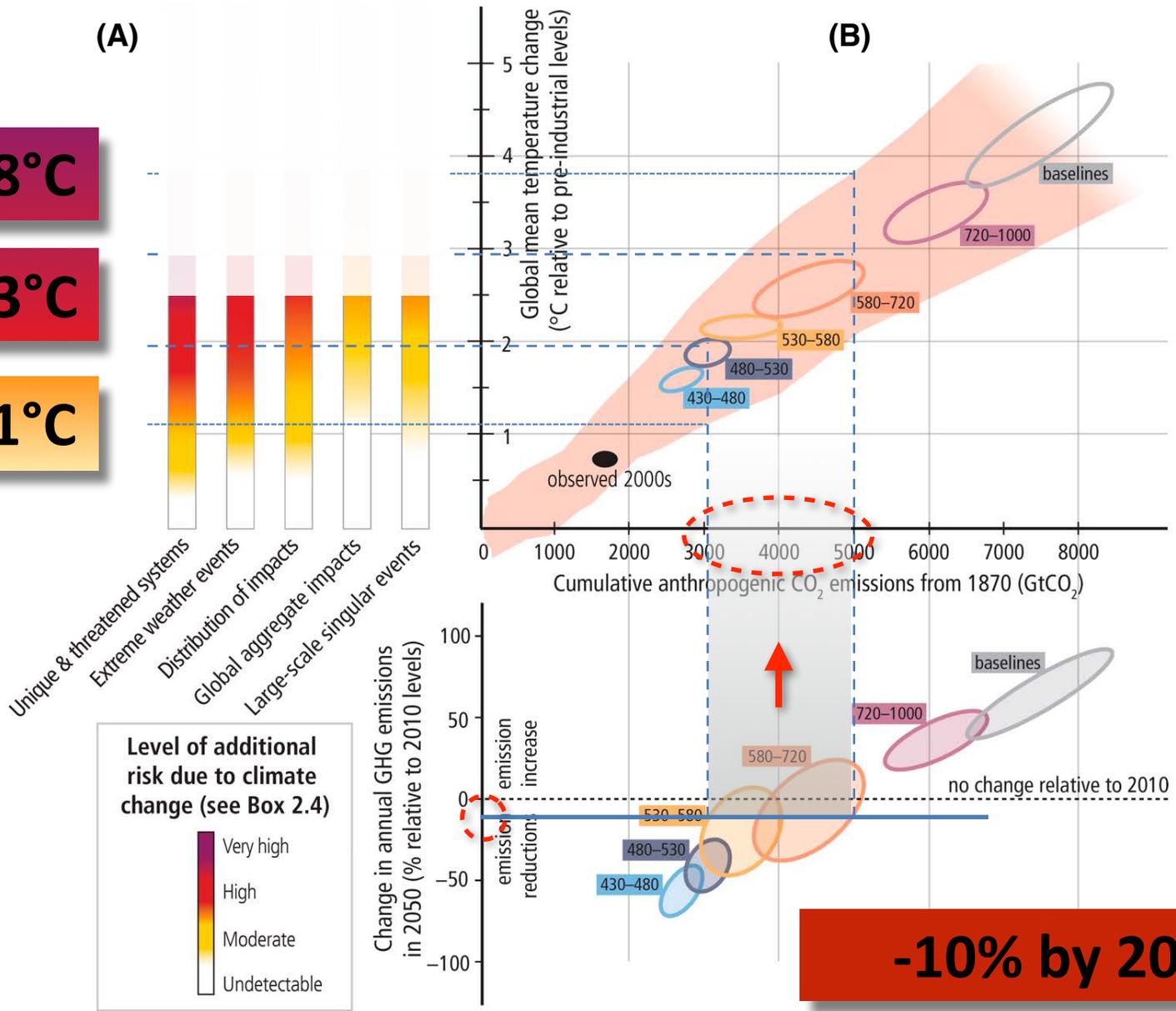
After IPCC, 2014.  
 Synthesis Report, Figure  
 SPM.10

# Die Zukunft in unseren Händen

**+3.8°C**

**+2-3°C**

**+1.1°C**



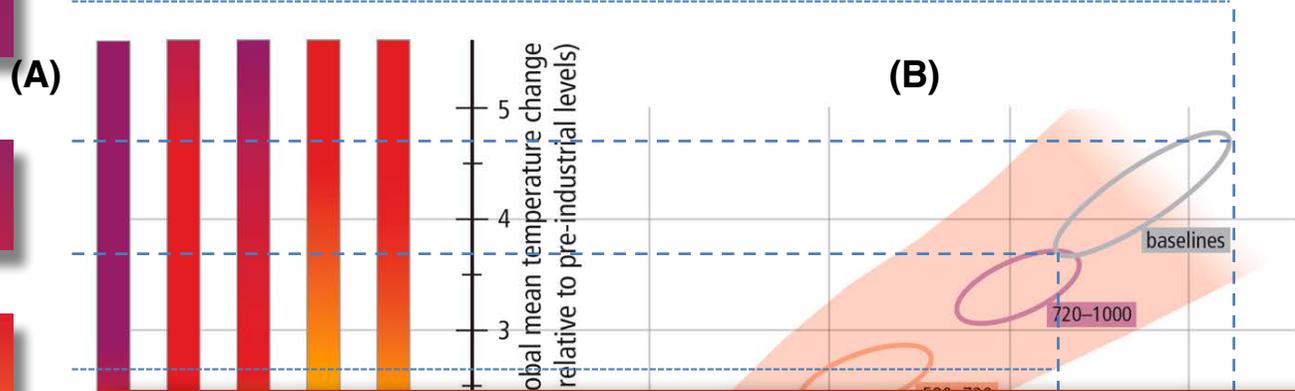
After IPCC, 2014.  
Synthesis Report, Figure  
SPM.10

# Die Zukunft in unseren Händen

ca. +4.8°C

+3.7-4.8°C

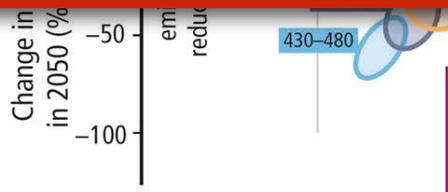
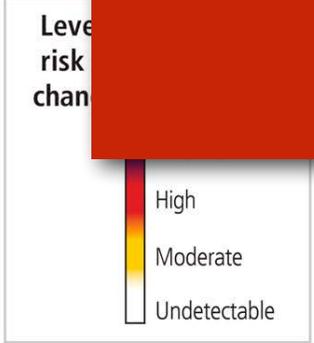
+2.7°C



**Keine  
Risikobegrenzung**



Unique & threatened systems  
Extreme weather



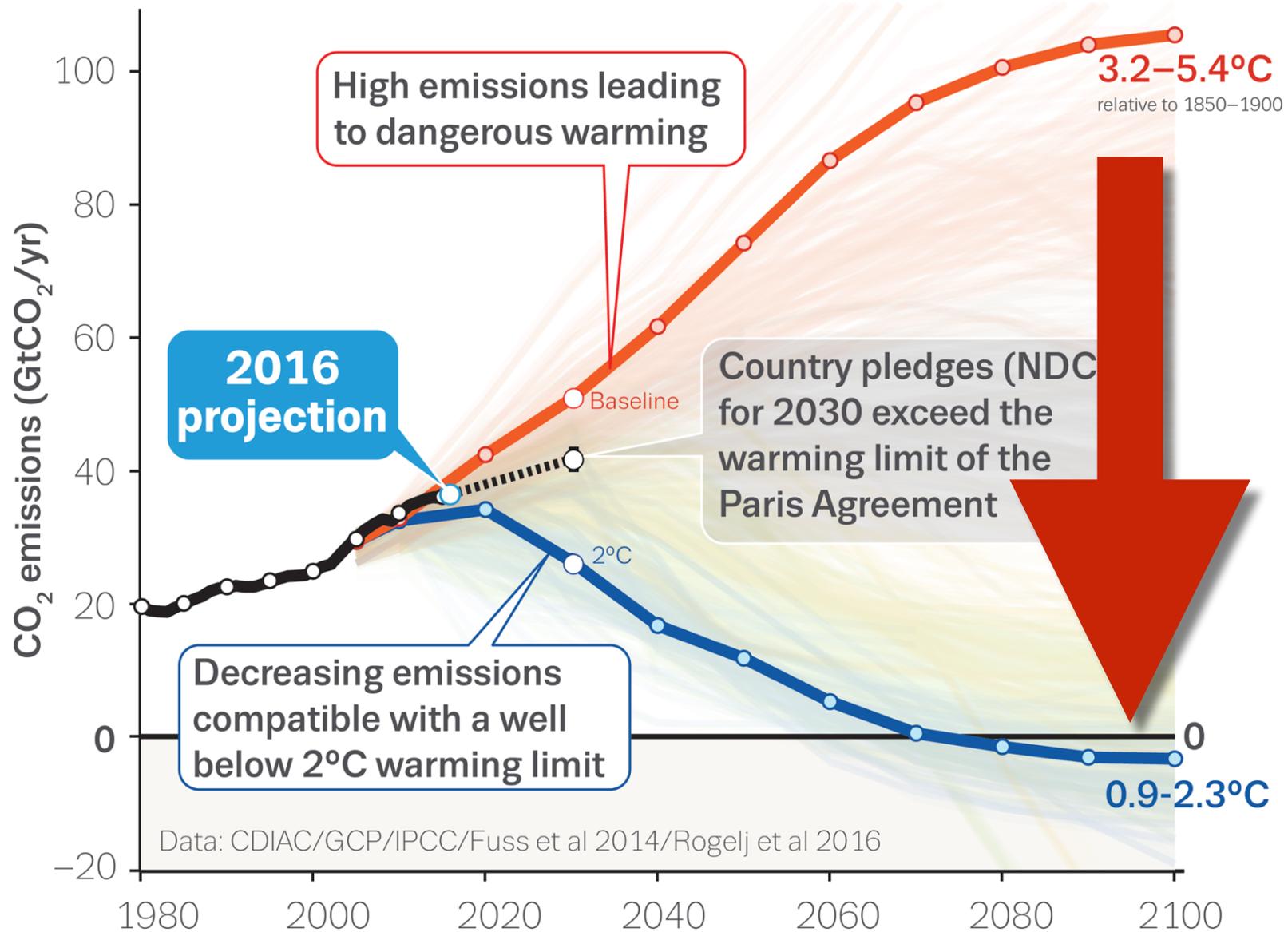
**+10% um 2050  
u. danach auch BAU**

After IPCC, 2014. Synthesis Report, Figure SPM.10

**Der Wald muss  
sich anpassen!**



# Trendwende: Emissionsabnahme und dann negative Emissionen (dank Wäldern)!



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

[www.sysecol.ethz.ch](http://www.sysecol.ethz.ch)  
[andreas.fischlin@env.ethz.ch](mailto:andreas.fischlin@env.ethz.ch)  
[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)