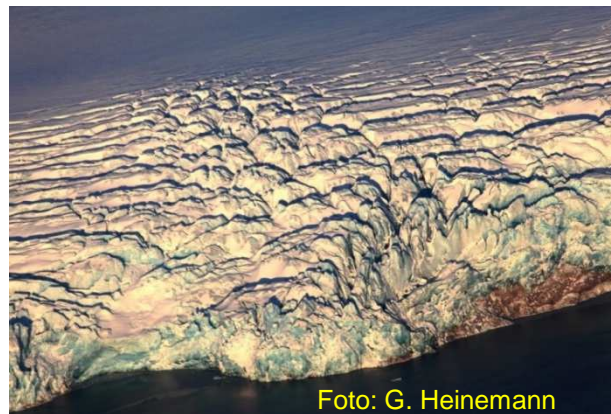


# Faktencheck Klimawandel – Entwicklungsszenarien der Erderwärmung

Prof. Dr. Günther Heinemann, Umweltmeteorologie,  
Universität Trier

<http://klima.uni-trier.de/>



Heinemann 2019

 **Universität Trier**

## **Fakt**

Tatsache, Wirklichkeit

## **Gegensatz:**

Annahme, Behauptung, Einbildung, Meinung, Gerücht

Neu: alternative Fakten, fake news

<https://skepticalscience.com>

## Unwahrheit, Gerücht

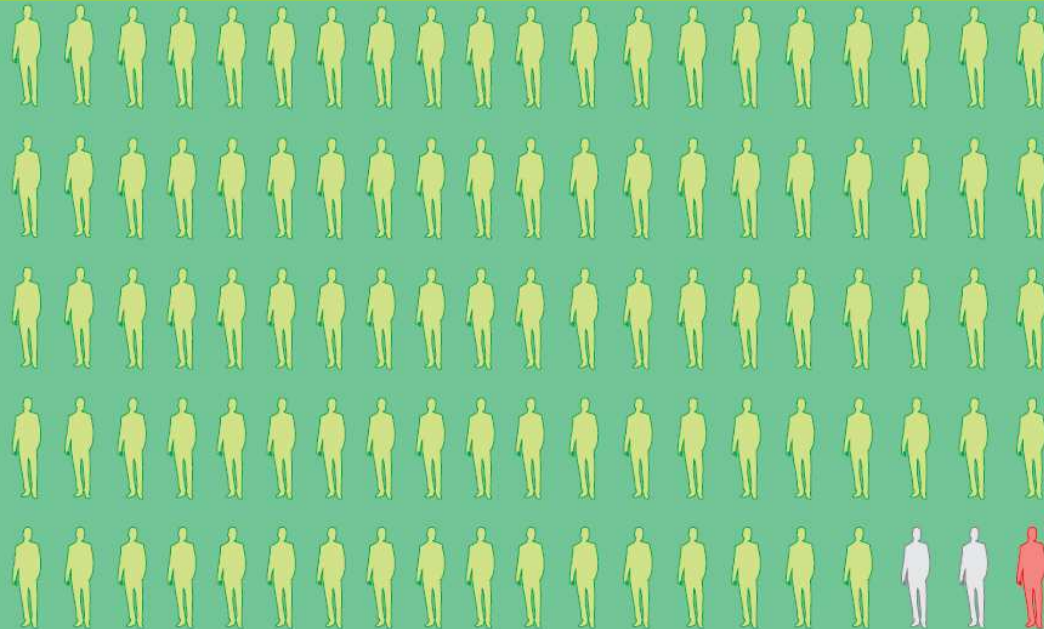
Die "Oregon-Petition" (OISM Petition Project 1999) behauptet, dass 31000 Wissenschaftler dem wissenschaftlichen Konsens zur globalen Erwärmung widersprechen.

## Erklärung

99,9% der in der Petition aufgeführten Wissenschaftler sind keine Klimawissenschaftler.

## Fakten

**97 von 100 Klimawissenschaftlern sind sich einig, dass die Menschen die globale Erwärmung verursachen.**



Von 12000 begutachteten Publikationen stimmen 97% darin überein, dass der Mensch den Klimawandel verursacht.\*

Aber: Nur 47 % der US-Bevölkerung glaubt, dass Klimawissenschaftler hier übereinstimmen.

Warum?

In der öffentlichen Diskussion finden einige wenige konträre Publikationen (und Meinungen) sehr große Beachtung (Medien, Blogs, youtube, ...)

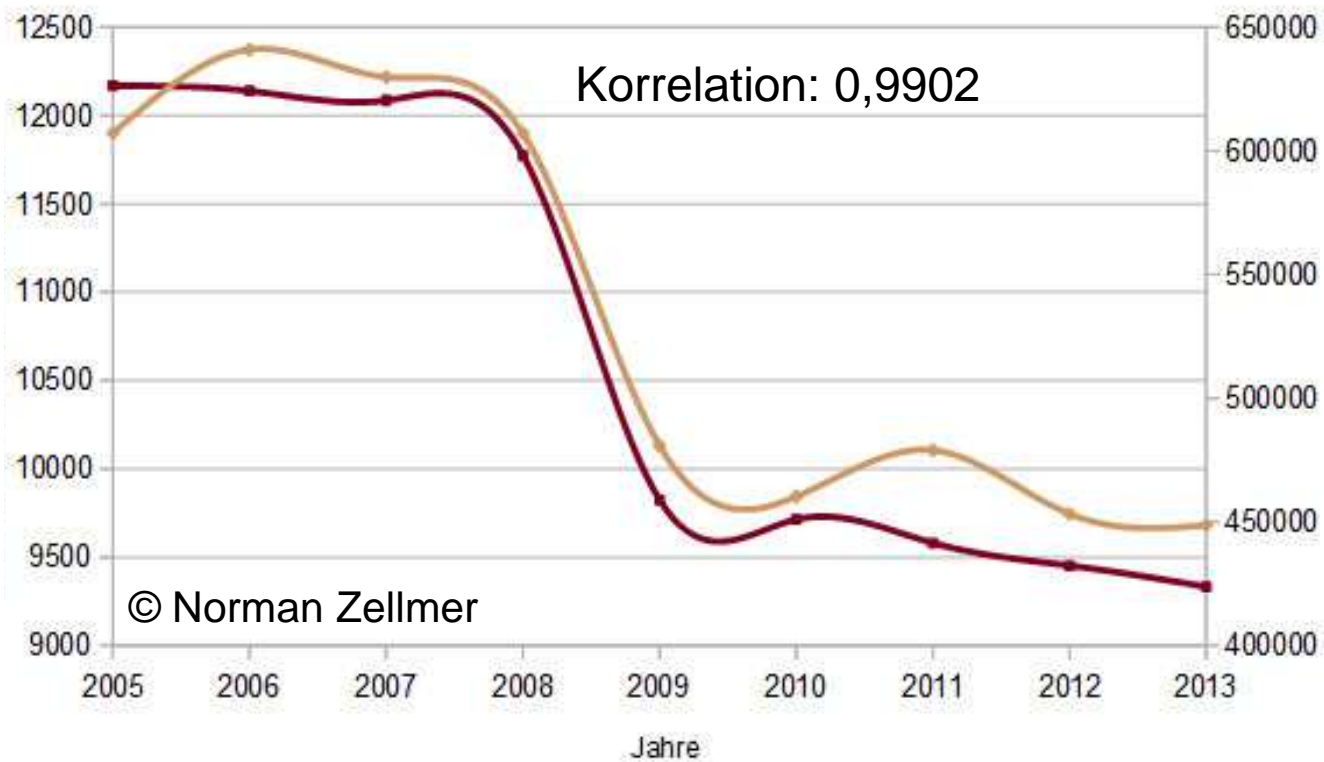
Aber: **die prominentesten 38 konträren Publikationen sind alle fehlerhaft** (Benestad et al. 2016)

\*Benestad et al. 2016: Learning from mistakes in climate research. DOI 10.1007/s00704-015-1597-5

Heinemann 2019



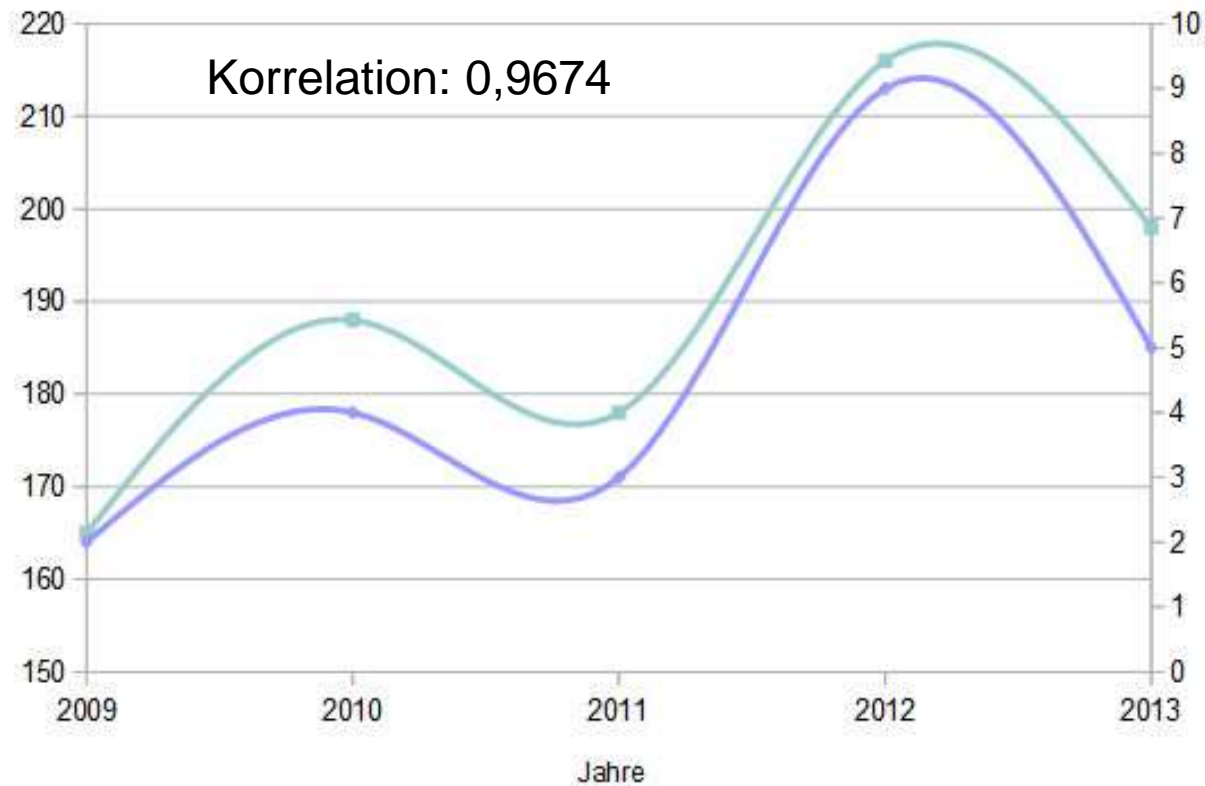
Schiffs-  
ankünfte  
im Ham-  
burger  
Hafen



Schüler in  
Rheinland-  
Pfalz

Quelle: Statistikamt Nord & Statistisches Bundesamt

Habilitation von  
Frauen  
Humanmedi-  
zin / Ge-  
sundheits-  
wissen-  
schaften



Platin-Awards  
für Musik-  
produkte von  
Helene  
Fischer

Quelle: Statistisches Bundesamt & Bundesverband Musikindustrie

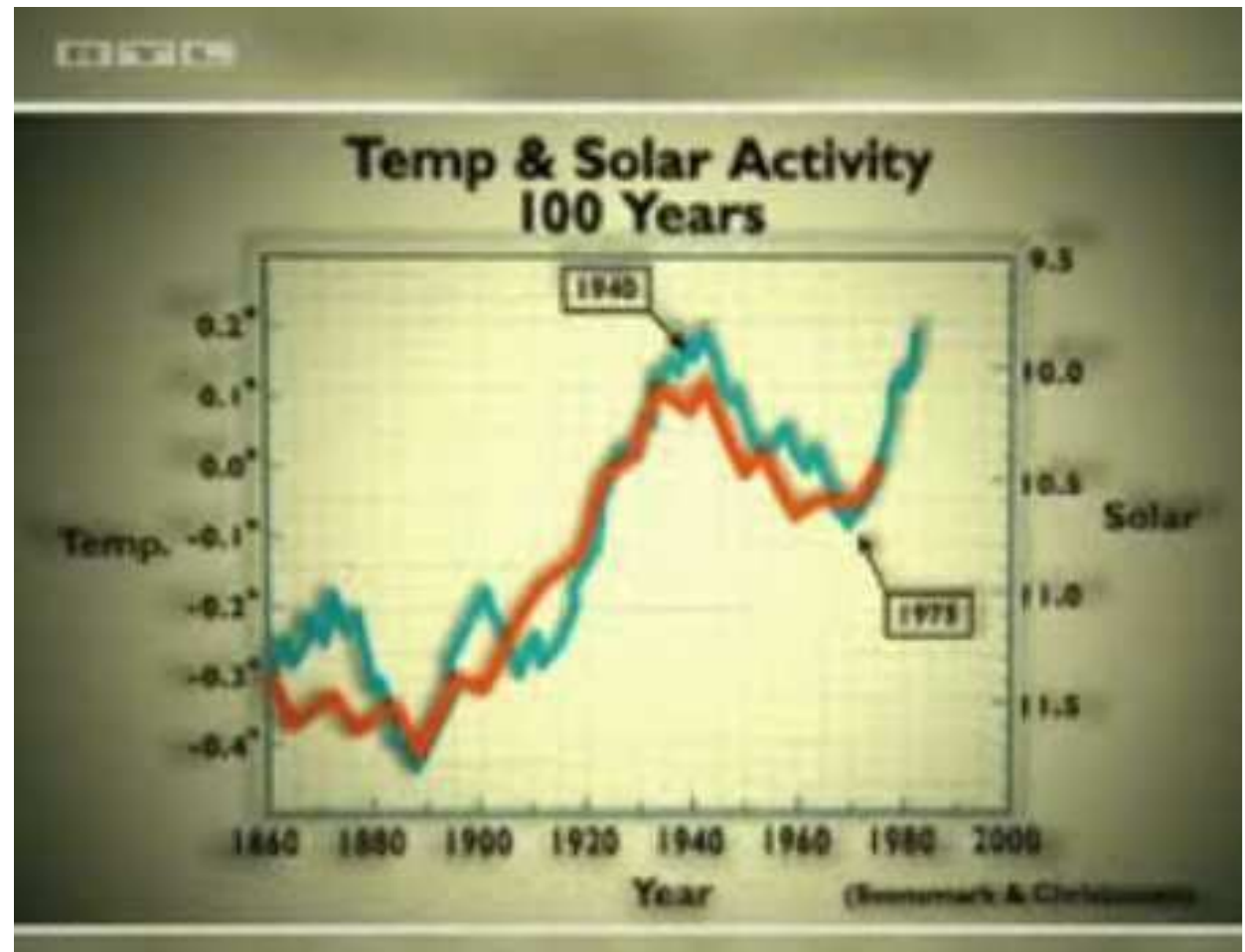


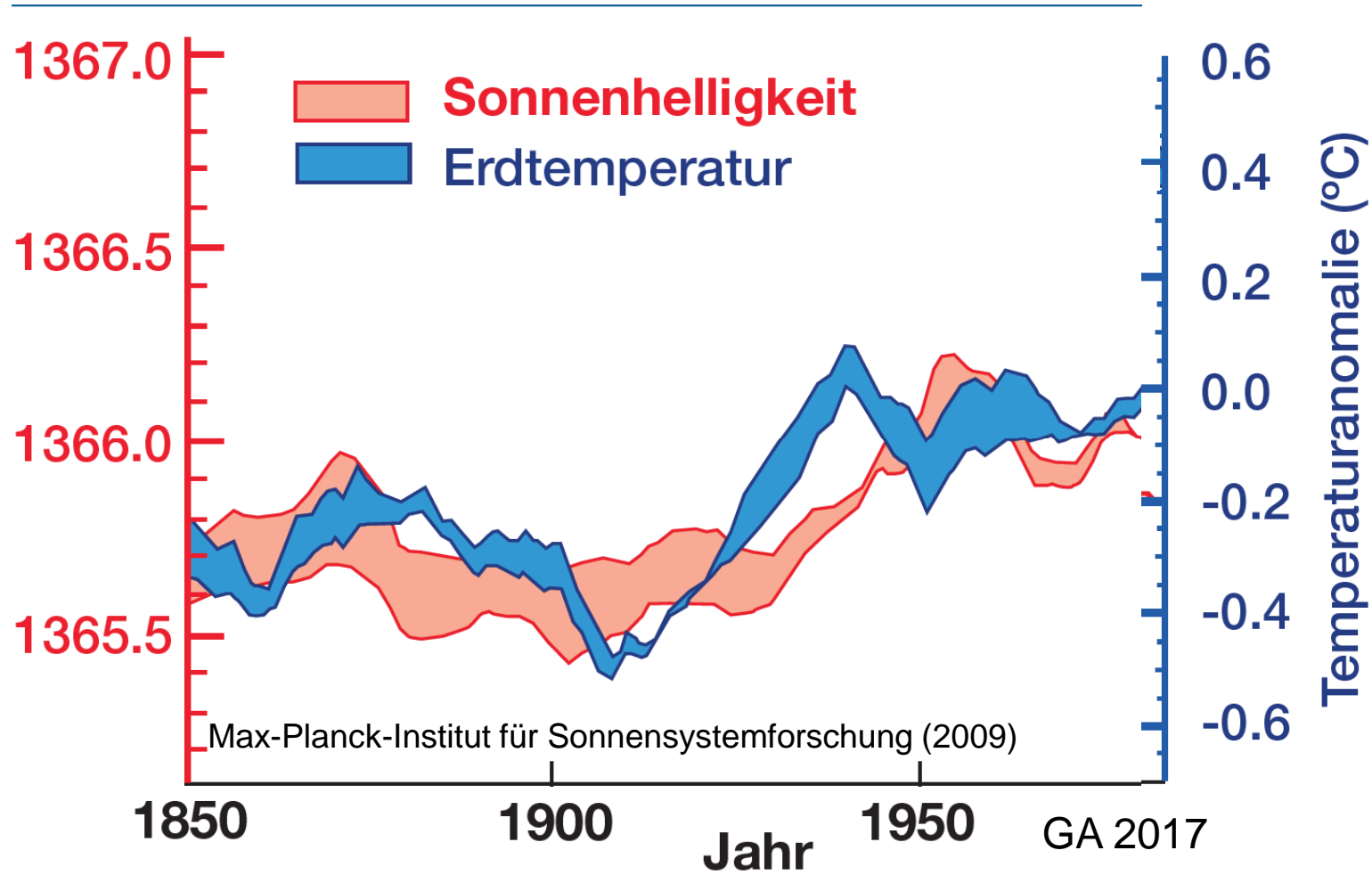
# RTL-Film Juni 2007: Der Klima-Schwindel

## Solare Aktivität:

Daten aus IPCC 1990

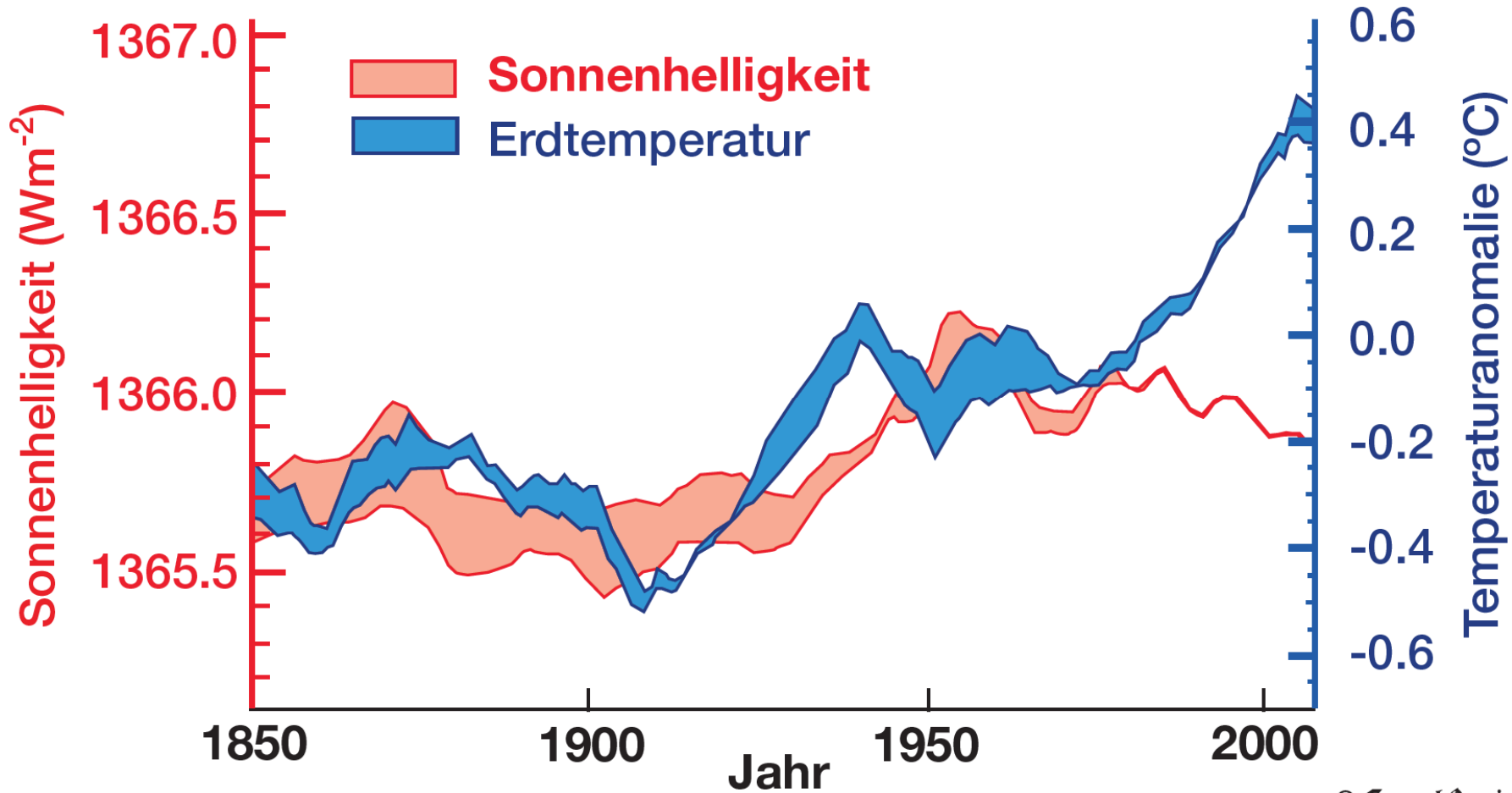
Temperatur: Mittelengland





Heinemann 2017





Quelle: Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung

Heinemann 2017

© General-Anzeiger (2017)

COPYRIGHT: STANFORD UNIVERSITY



He's one of the best-  
smokers ever in town. With his  
dose every day of 10 or 12  
2 to 4, he's actually on-call  
24 hours a day.  
The doctor is a scientist,  
a physician, and a friendly  
sympathetic human being.  
All in one, the man is know-  
ing, and he's his schedule.

According to a recent *Nationwide survey*: Reynolds 1946

## MORE DOCTORS SMOKE CAMELS THAN ANY OTHER CIGARETTE

DOCTORS in every branch of medicine—113,397  
in all—are quoted in the nationwide study  
of cigarette preference. Three leading research  
organizations made the survey. The gist of the query  
was: "What cigarette do you smoke, Doctor?"  
The brand named most was Camel!



Your "T-Zone" Will Tell You...  
T for Taste...  
T for Throat...  
There's your  
proving ground  
for any cigarette.  
See if Camels  
don't suit your  
"T-Zone" in "T."

CAMELS *Crestler Tobacco*

tobacco.stanford.edu

## Why Physicians Call Our New Brand "A HEALTH CIGAR"

"I recommend Thompson's MELL-O-WELL cigars to any who are interested in regaining or keeping physical fitness."  
"I am convinced that irritants, such as nictines, glycerides, albuminoids and carbons—dangerous when used to excess by those who are physically below par—are largely removed from Thompson's MELL-O-WELL cigars."  
"Many former patients, friends and others who have consulted me, and who, ordinarily, would be obliged to greatly curtail smoking, are now enjoying their usual allotment of cigars in Thompson's MELL-O-WELLS—with no loss of satisfaction or good health."  
(Signed) G. Edward Roehrig, M. D.  
715 South Bonnie Brae,  
Los Angeles, Calif.

Thompson 1931

**GERÜCHT**

FAKTEN FAKTEN  
FAKTEN FAKTEN  
FAKTEN FAKTEN  
FAKTEN FAKTEN  
FAKTEN FAKTEN



**GERÜCHT**

[Blurred text in a thought bubble]

Heinemann 2019

**FAKTEN**

FAKTEN FAKTEN  
FAKTEN GERÜCHT  
FAKTEN FAKTEN  
FAKTEN FAKTEN  
FAKTEN FAKTEN



**FAKTEN**

[Blurred text in a thought bubble]

Cooke und Levandoski (2011)

# Fakten: IPCC 2013

**Die Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig (Atmosphäre und Ozean).**

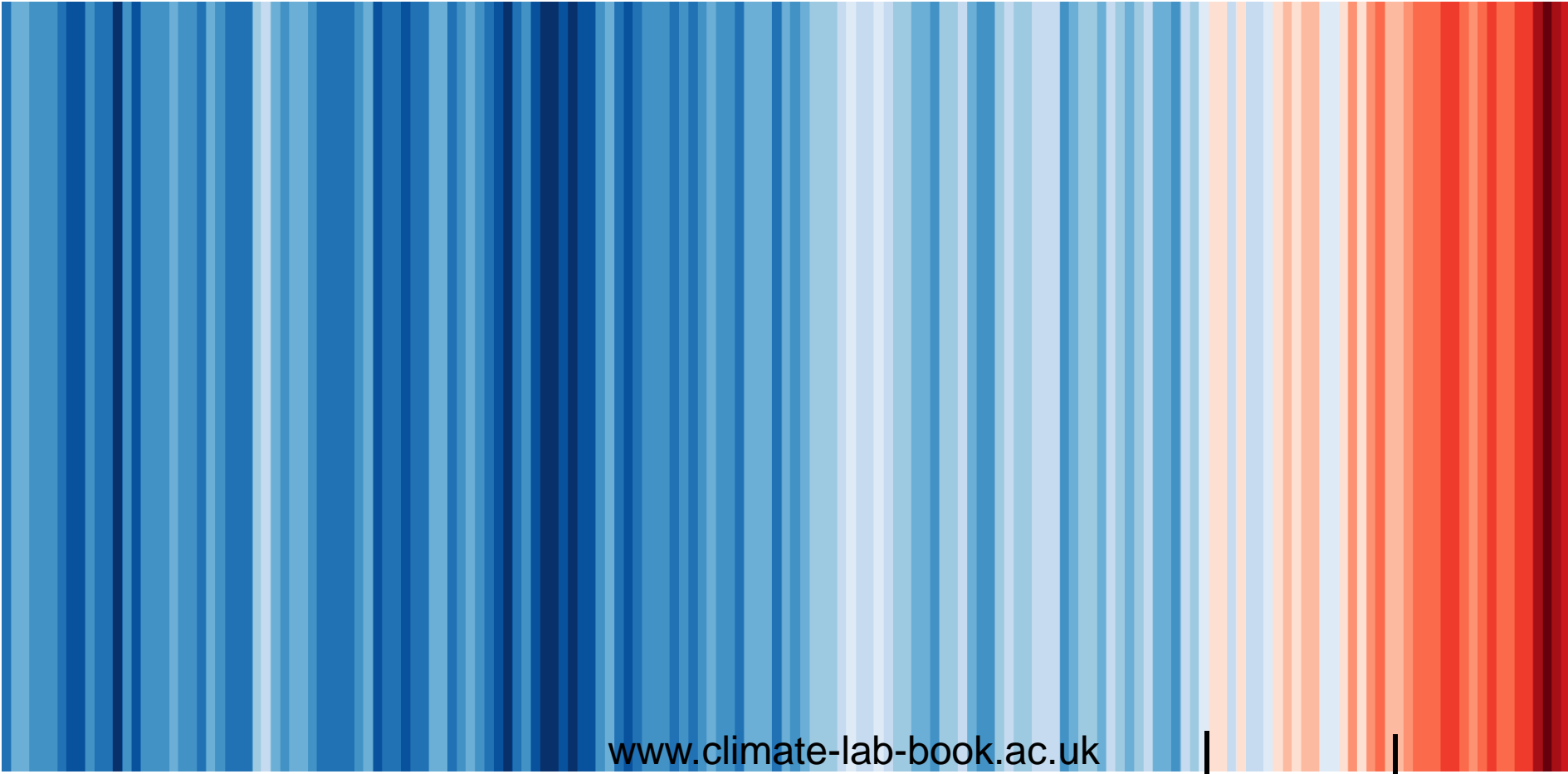
**Viele der seit 1950 beobachteten Änderungen sind deutlich stärker als in der Zeit davor (Dekaden bis Jahrtausende).**

**Der Hauptanteil der Erwärmung von ca. 1°C in den letzten 50 Jahren ist durch den Menschen verursacht (Wahrscheinlichkeit >95%).**

**1983–2012\* war wahrscheinlich die wärmste 30-Jahre Periode der vergangenen 1400 Jahre.**

**\* Die wärmsten Jahre: 1) 2016, 2) 2017, 3) 2015, 4) 2018, 5) 2010, 6) 2014**

**Global warming stripes 1850-2018 (range 1.35°C)**



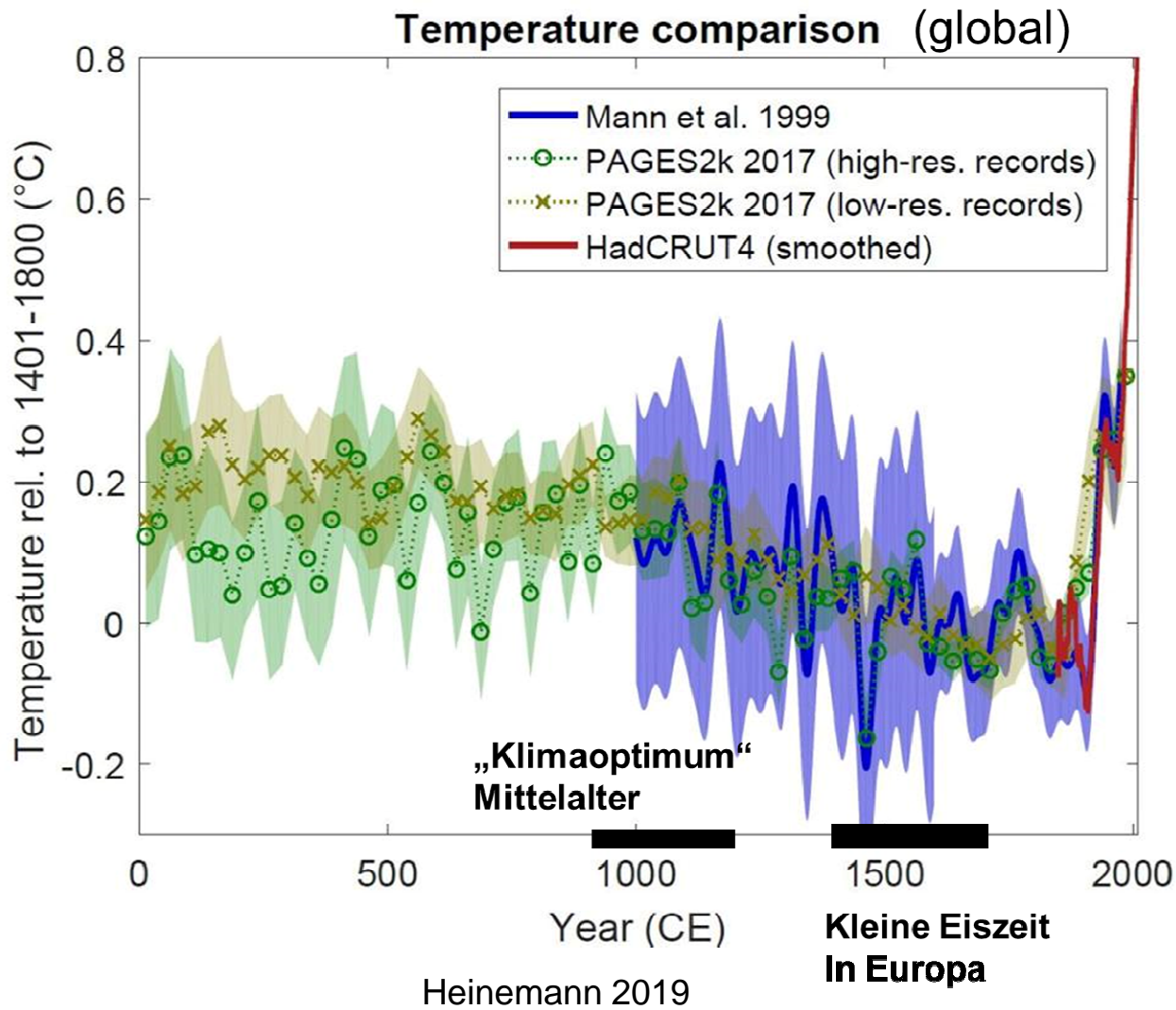
[www.climate-lab-book.ac.uk](http://www.climate-lab-book.ac.uk)

Heinemann 2019

1980

2000

12



Rot: Messungen (1850-2014)

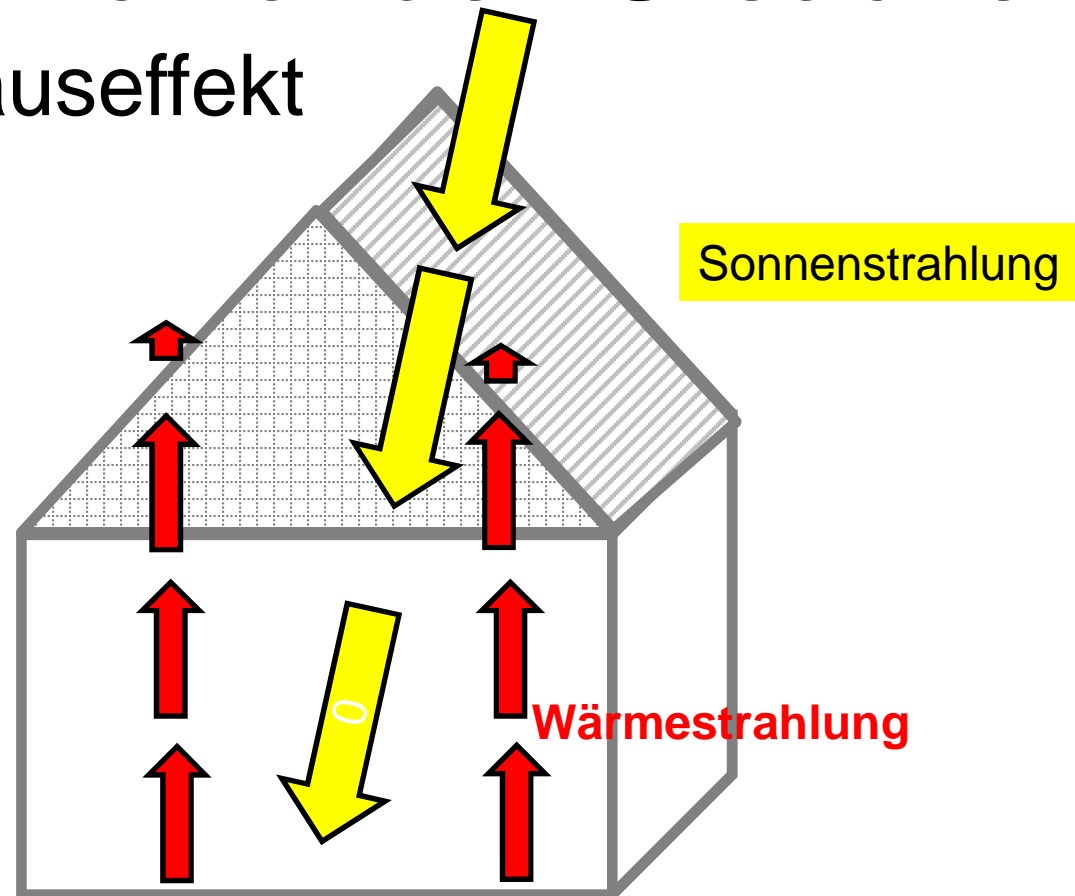
Sonst: Rekonstruktion

Eisbohrkerne  
Korallen  
Baumringe  
Sedimente

Rahmstorf (2018), Daten aus PAGES2K 2017, Nature Science Data

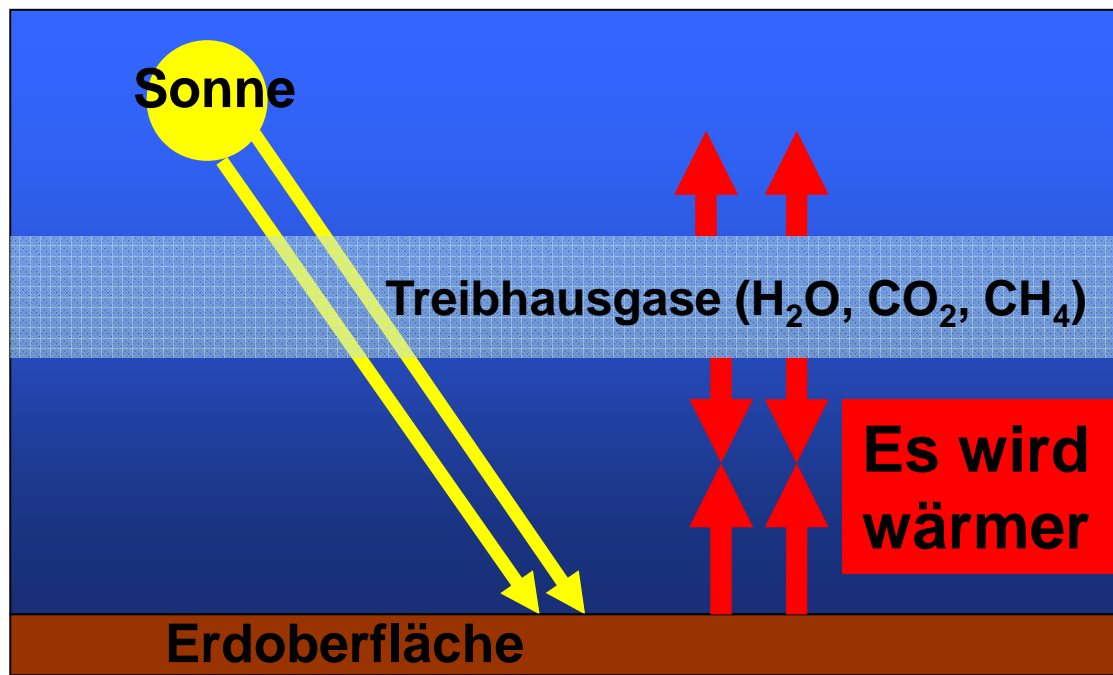
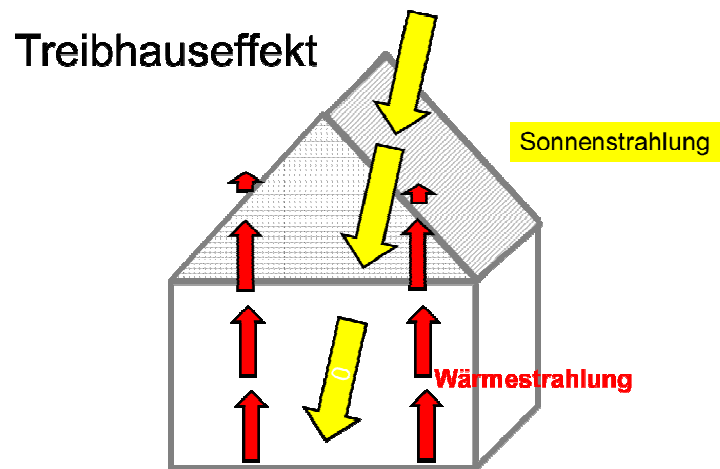
# Klimawandel: Ursachen

Treibhauseffekt



Heinemann 2019



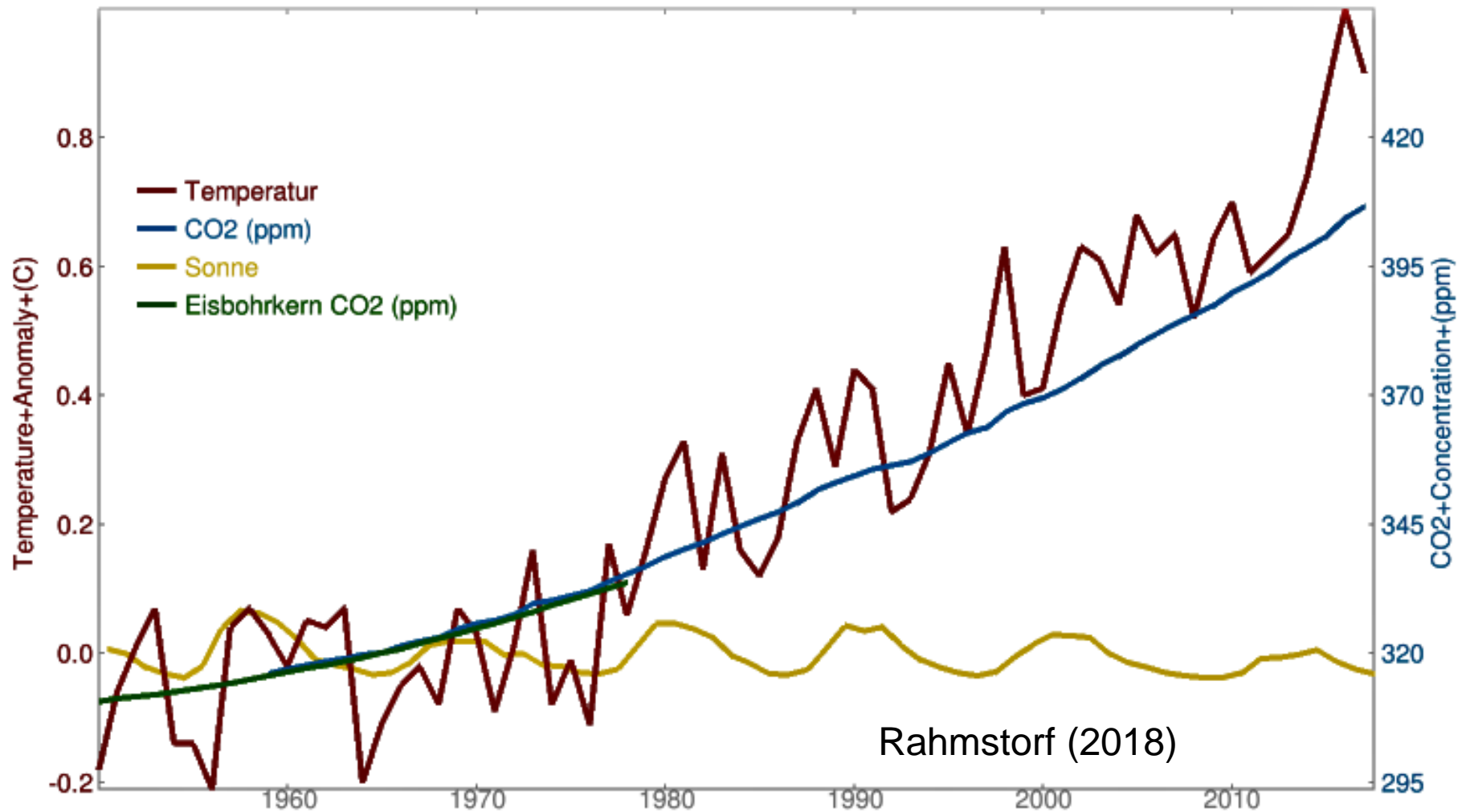


## Temperaturerhöhung durch Treibhausgase

	Natur	Mensch (1800-2011)
Wasserdampf (H <sub>2</sub> O)	X (21°C)	
Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	X (7°C)	X (0.7°C)
Lachgas (N <sub>2</sub> O)	X (2.4°C)	X (0.1°C)
Ozon (O <sub>3</sub> )	X (2.4°C)	X (0.1°C)
Methan (CH <sub>4</sub> )	X (0.8°C)	X (0.2°C)
Halogenkarbone	-	X (0.1°C)

**Ohne natürlichen Treibhauseffekt:**

**Bodennahe Durchschnittstemperatur auf der Erde -18°C**



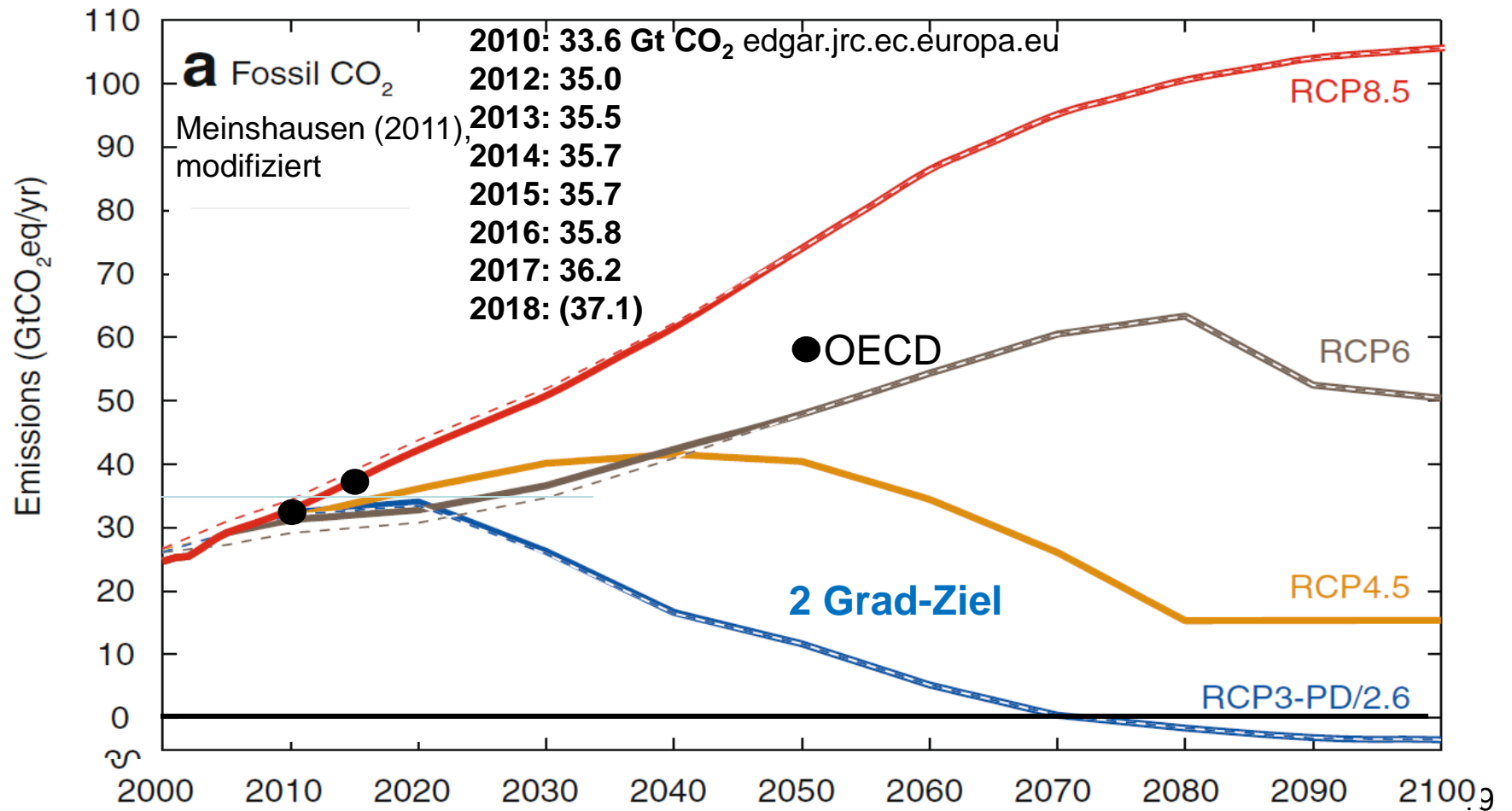
Rahmstorf (2018)

# IPCC 2013

Die **globale** Änderung der bodennahen Temperatur bis zum Ende des 21. Jahrhunderts wird größer als 2°C sein (außer beim Szenario RCP2.6).

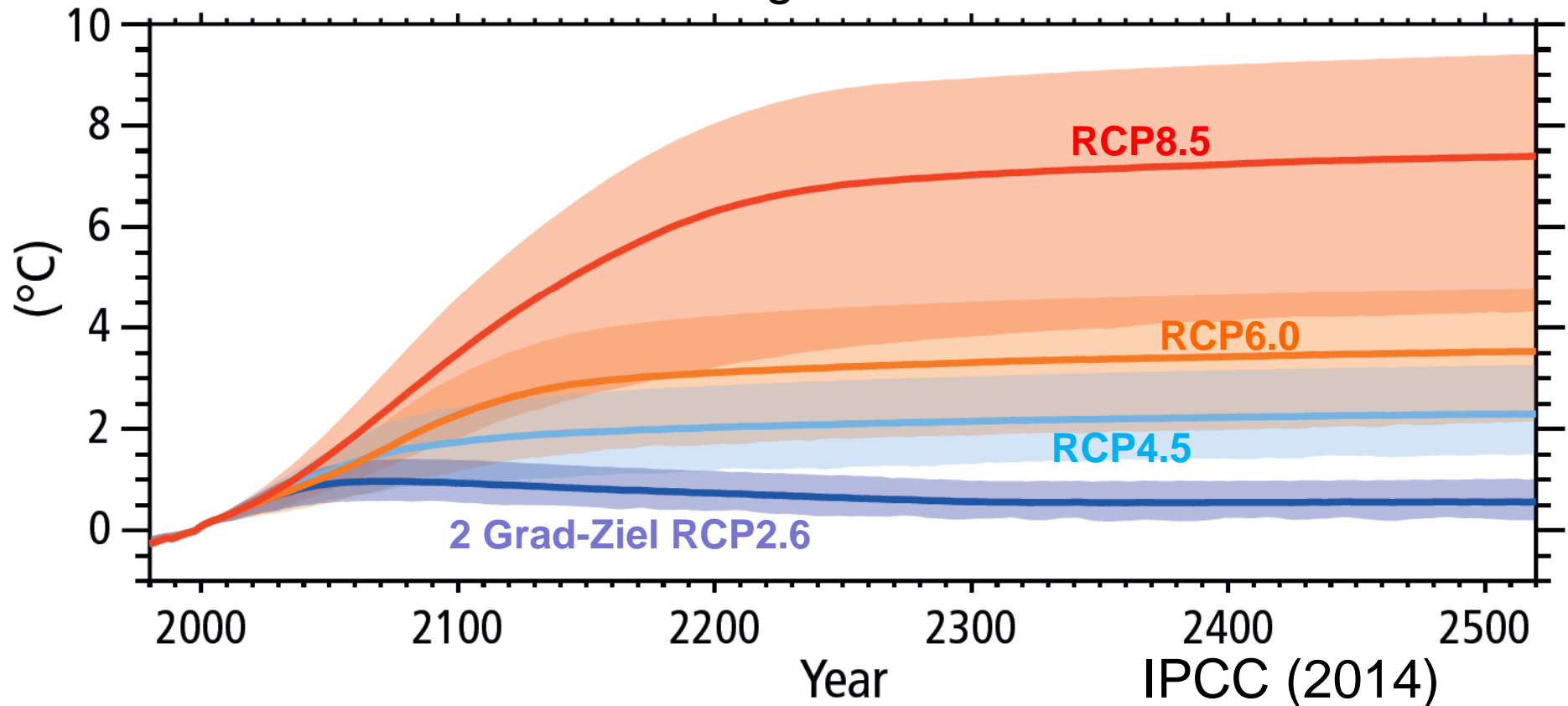
Die Erwärmung wird sich auch nach 2100 fortsetzen (außer RCP2.6).

# Emissions-Szenarien



# Globale Temperaturänderung: Szenarien

Globale Anomalie bzgl. 1986–2005

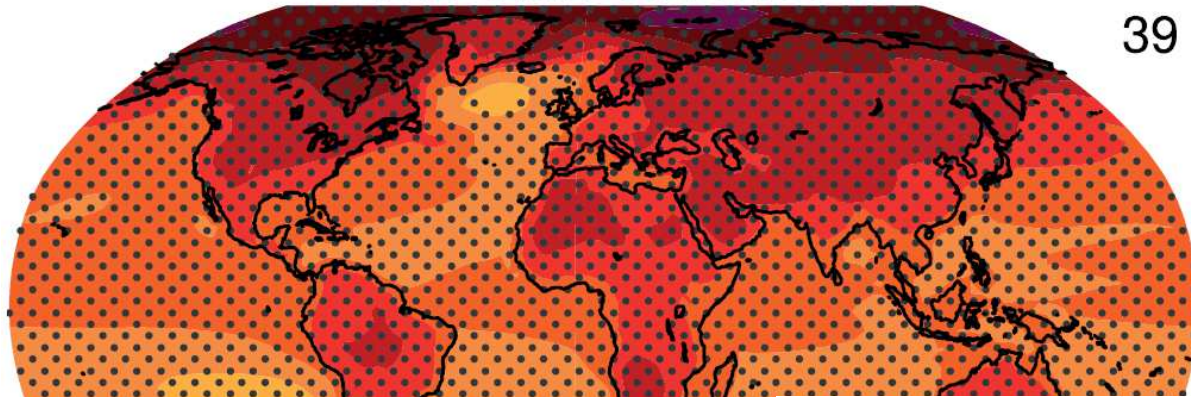


Heinemann 2019

IPCC (2014)



RCP8.5: 2081-2100

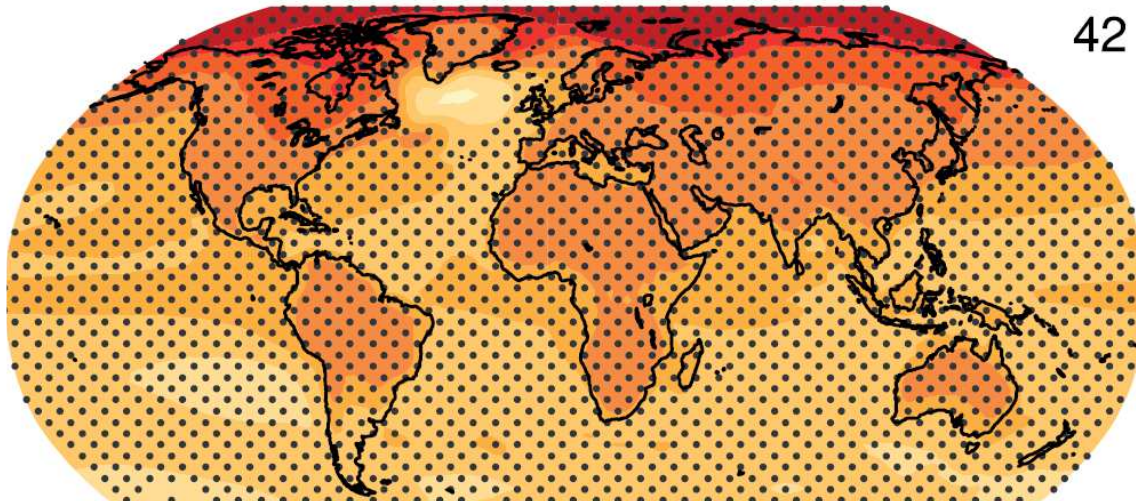


39

Temperaturänderung  
im Vergleich zu heute

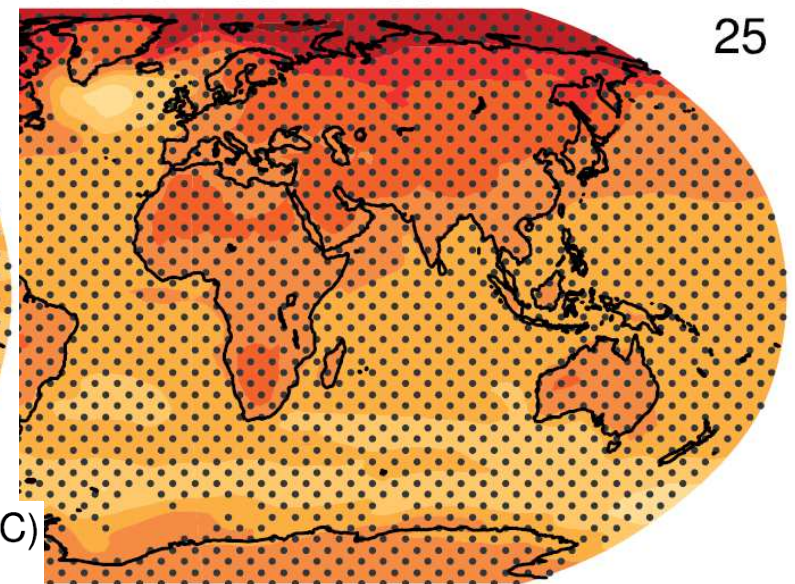
IPCC (2013)

RCP4.5: 2081-2100

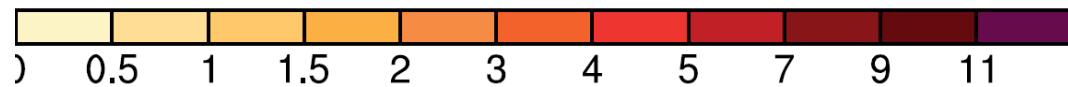


42

RCP6.0: 2081-2100



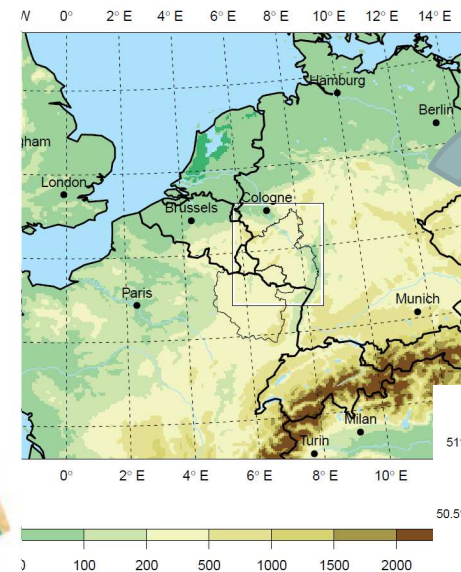
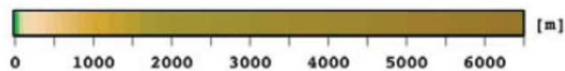
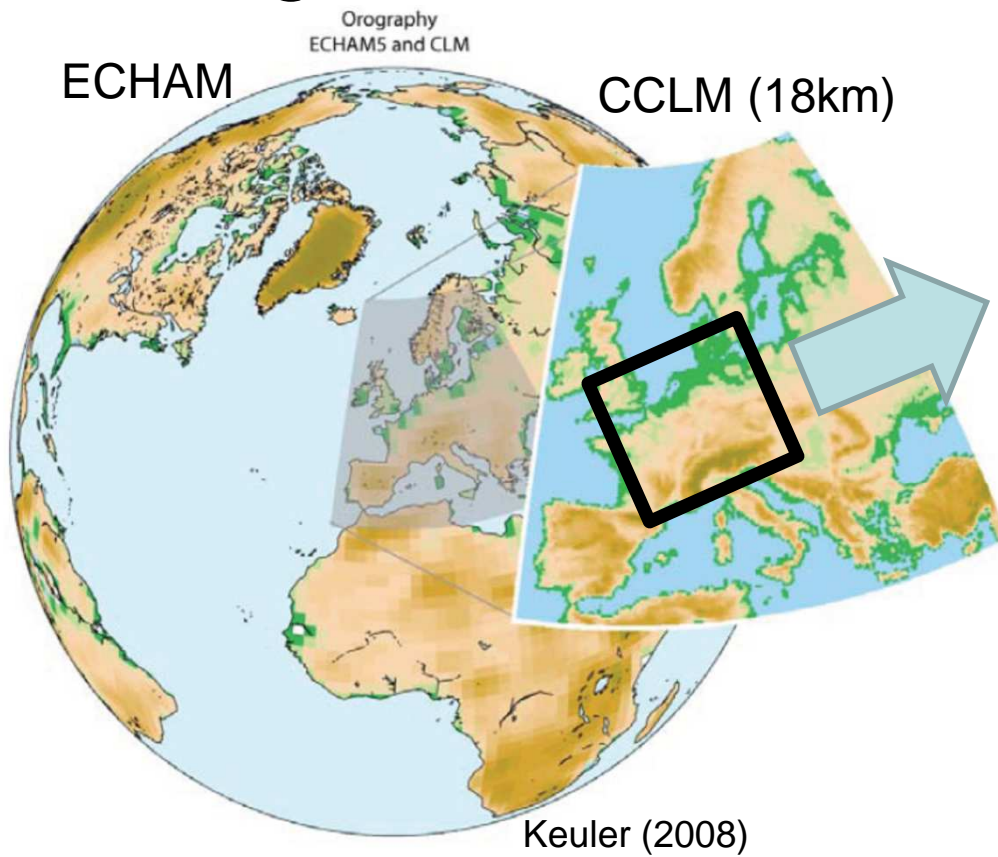
25



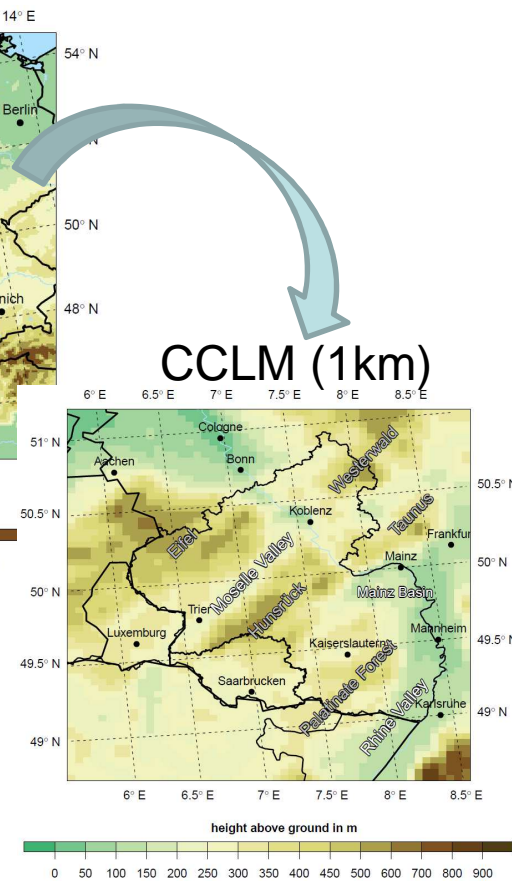
(°C)



# Regionale Klimamodellierung Uni Trier



CCLM (5km)

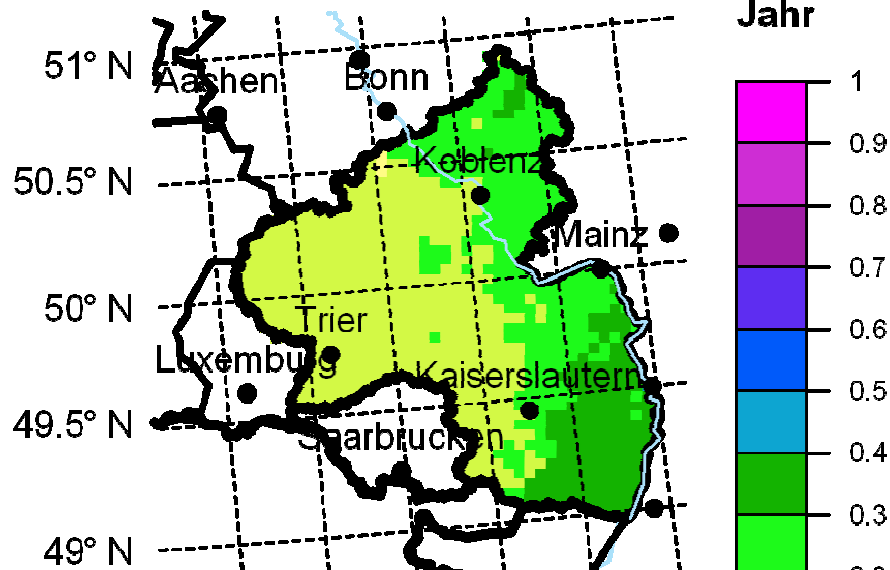


CCLM (1km)

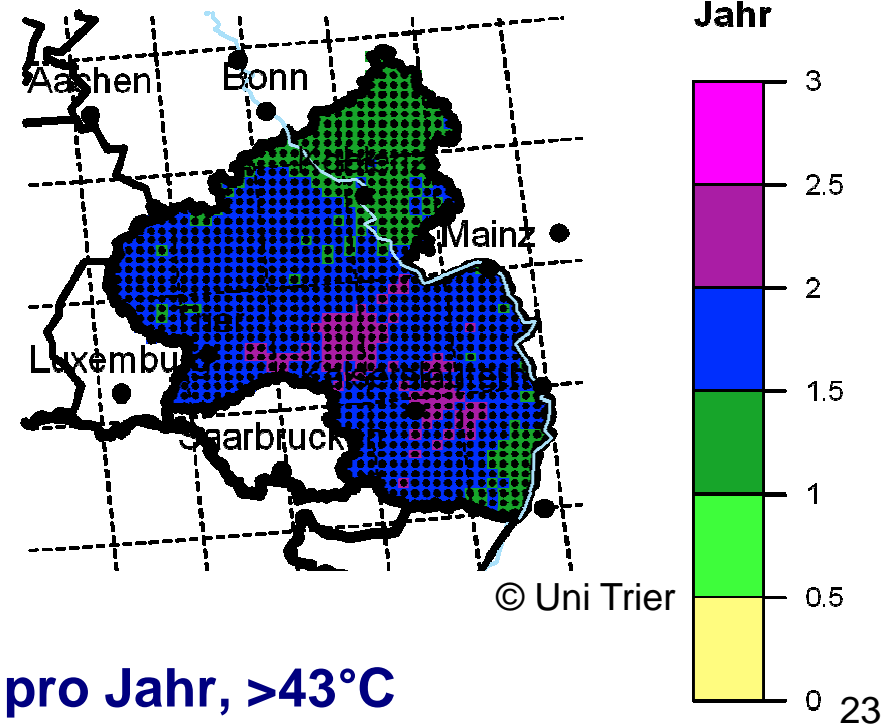
# Hitzewellen (Szenario A1B/RCP6.0)

Hitzewellen: mindestens 5 aufeinander folgende Tage mit einer Maximaltemperatur, die im Bereich der 10% wärmsten Tage liegt

1991-2000



2091-2100 A1B (Änderung)

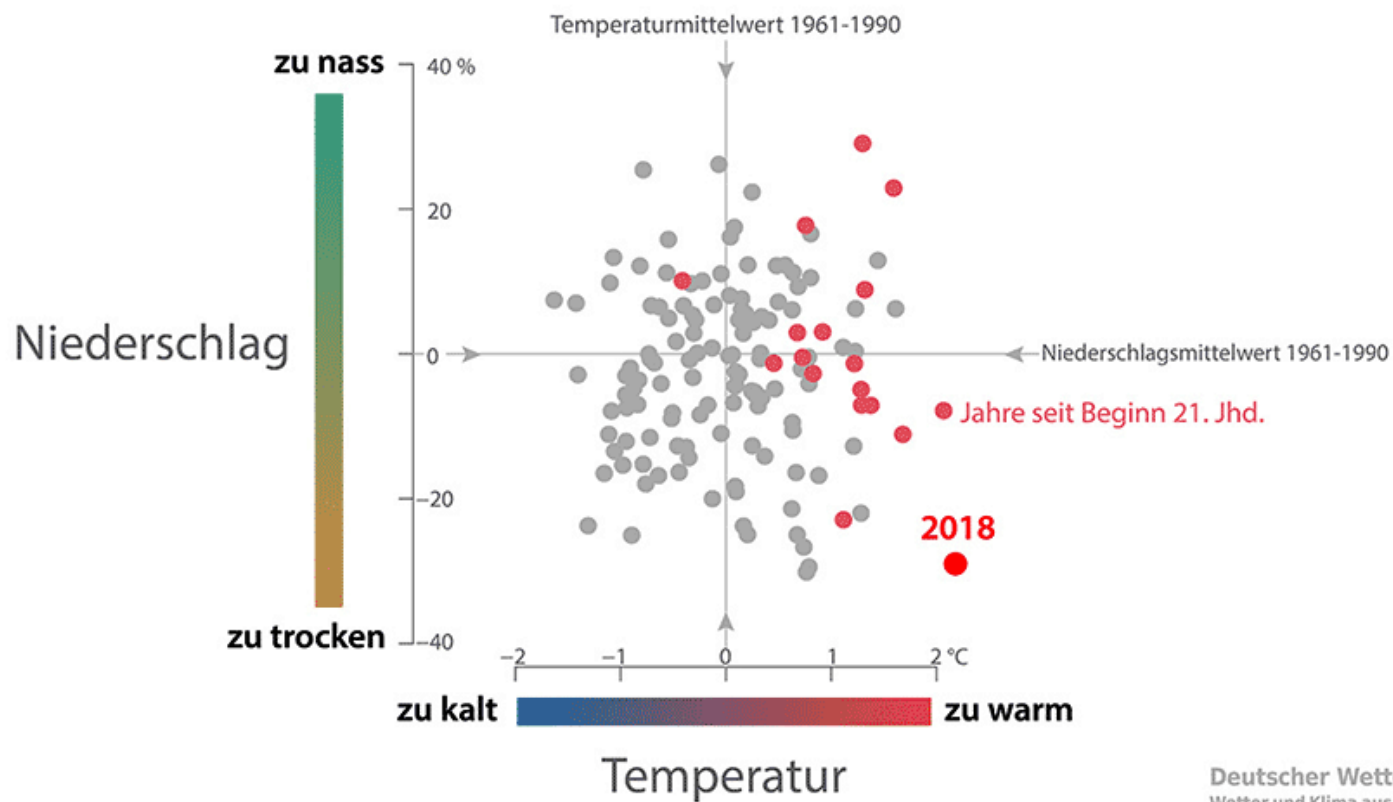


Heute: alle 5-10 Jahre,  $>37^{\circ}\text{C}$

Gegen Ende des Jahrhunderts: 1-2 mal pro Jahr,  $>43^{\circ}\text{C}$

# Wie außergewöhnlich war das Jahr 2018?

Abweichung Temperatur und Niederschläge 1881 - 2018 für Deutschland



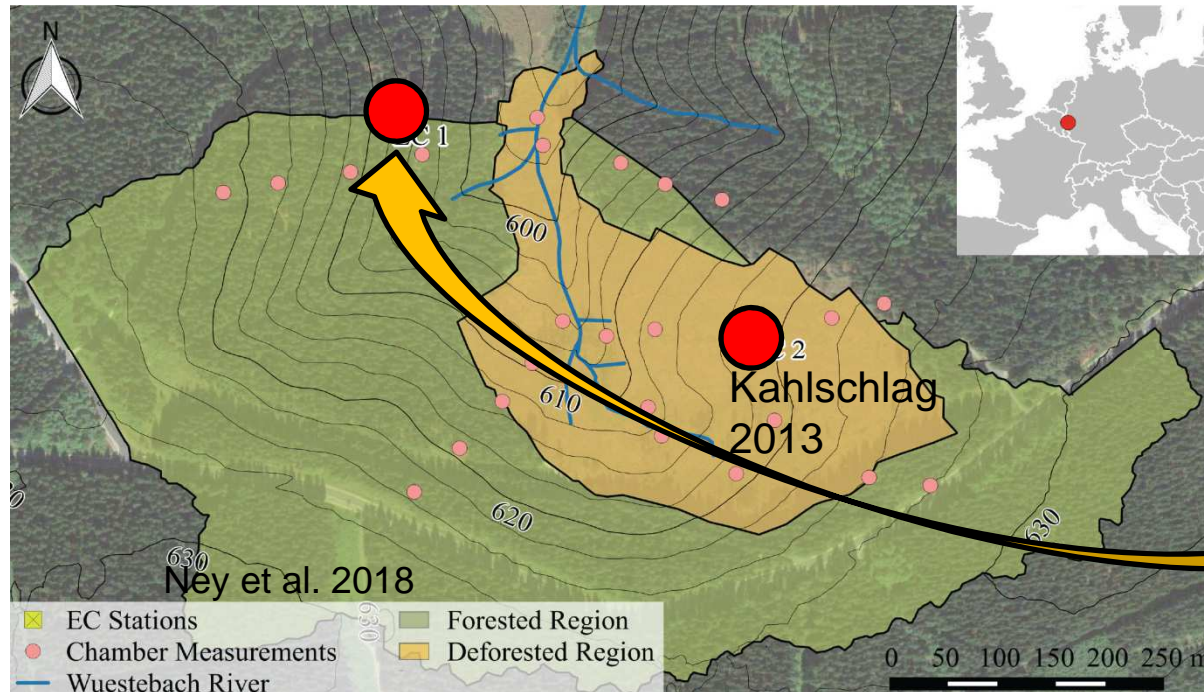
20. - 31.12.2018 aus Modelldaten der aktuellen Wettervorhersage

Heinemann 2019

Deutscher Wetterdienst  
Wetter und Klima aus einer Hand  
[www.dwd.de/klima](http://www.dwd.de/klima)



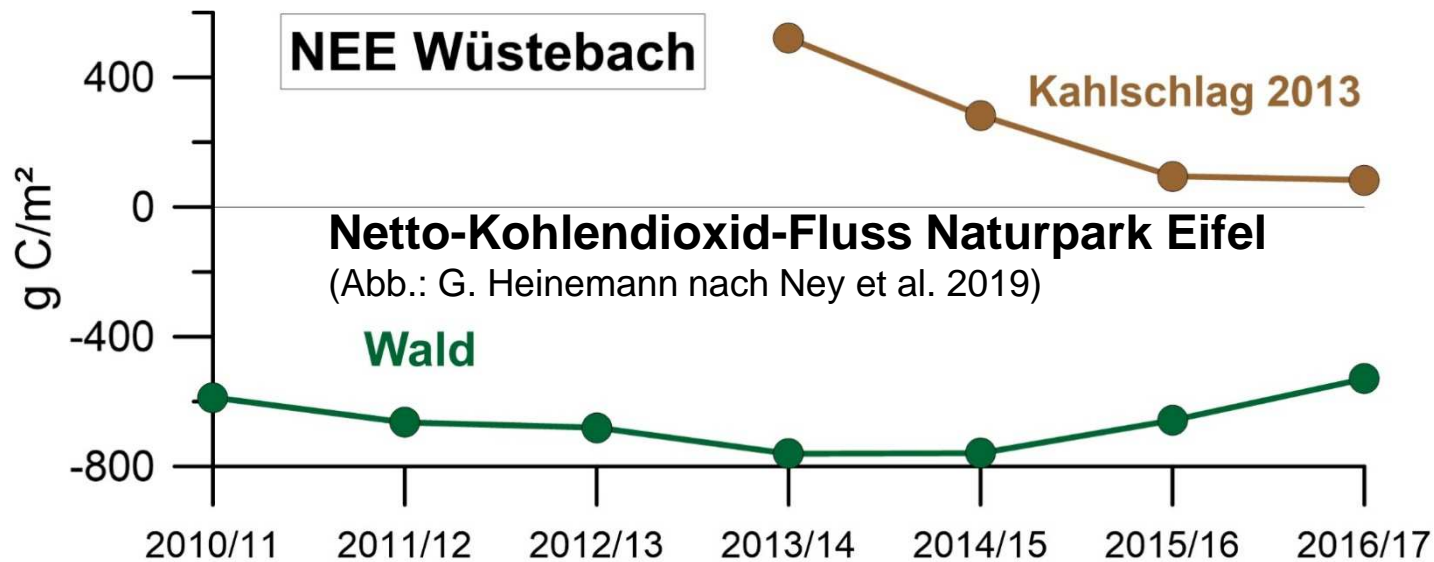
# Langzeitmessungen von CO<sub>2</sub> im Nationalpark Eifel seit 2010 (Fach Umweltmeteorologie)





# Globale Emission: ca. 40 Gt CO<sub>2</sub> pro Jahr

10 Giga-Tonnen = 10.000.000.000 Tonnen



Heinemann 2019

Pro Jahr  
2 kg CO<sub>2</sub> pro m<sup>2</sup>  
2000 t/km<sup>2</sup>

RLP: ca. 20.000 km<sup>2</sup>  
40 Megatonnen  
= 0,04 Gt pro Jahr

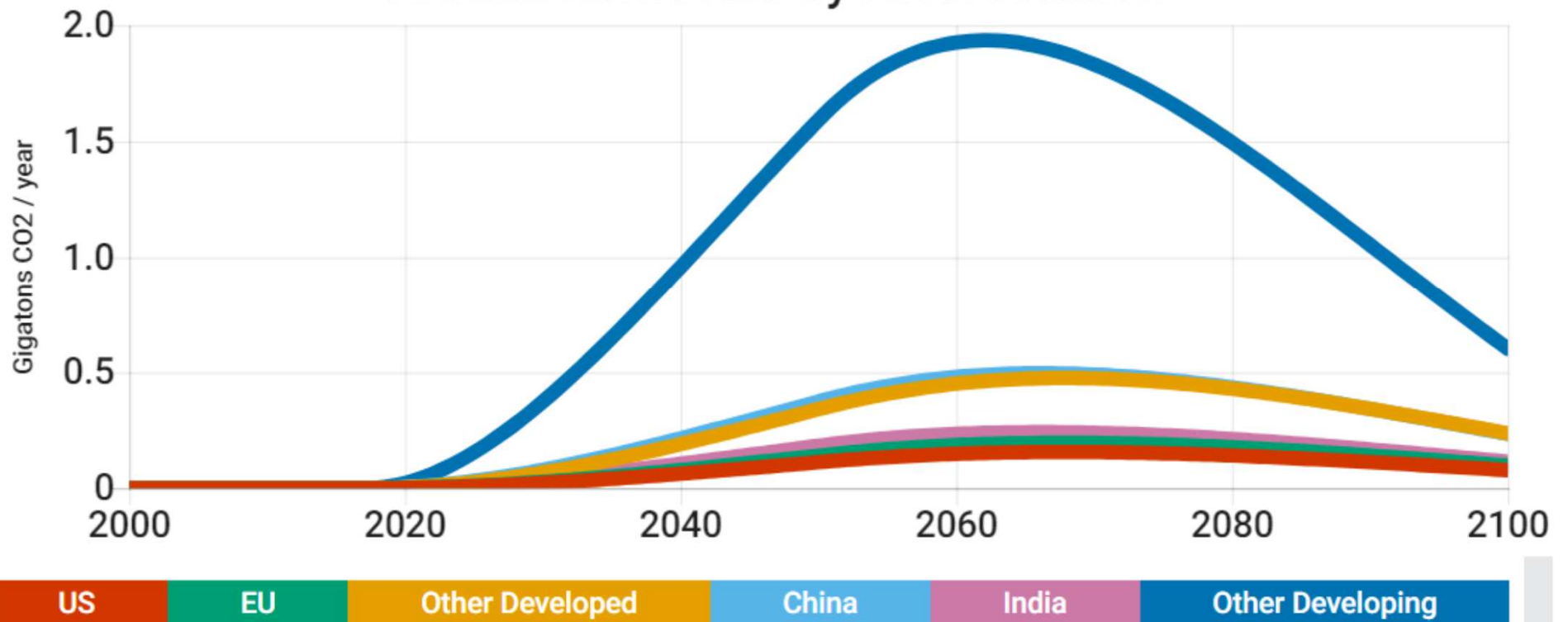
CO<sub>2</sub>-Aufnahme  
durch Vegetation  
global:  
12 Gt pro Jahr



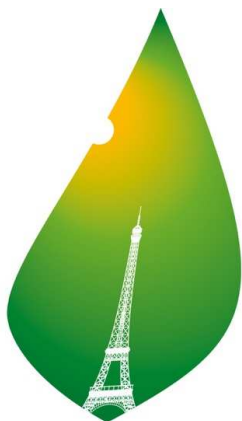
Aufforstung ab 2016 bis zum Maximalwert nach IPCC  
Reduktion des Temperaturanstiegs um 0.1°C



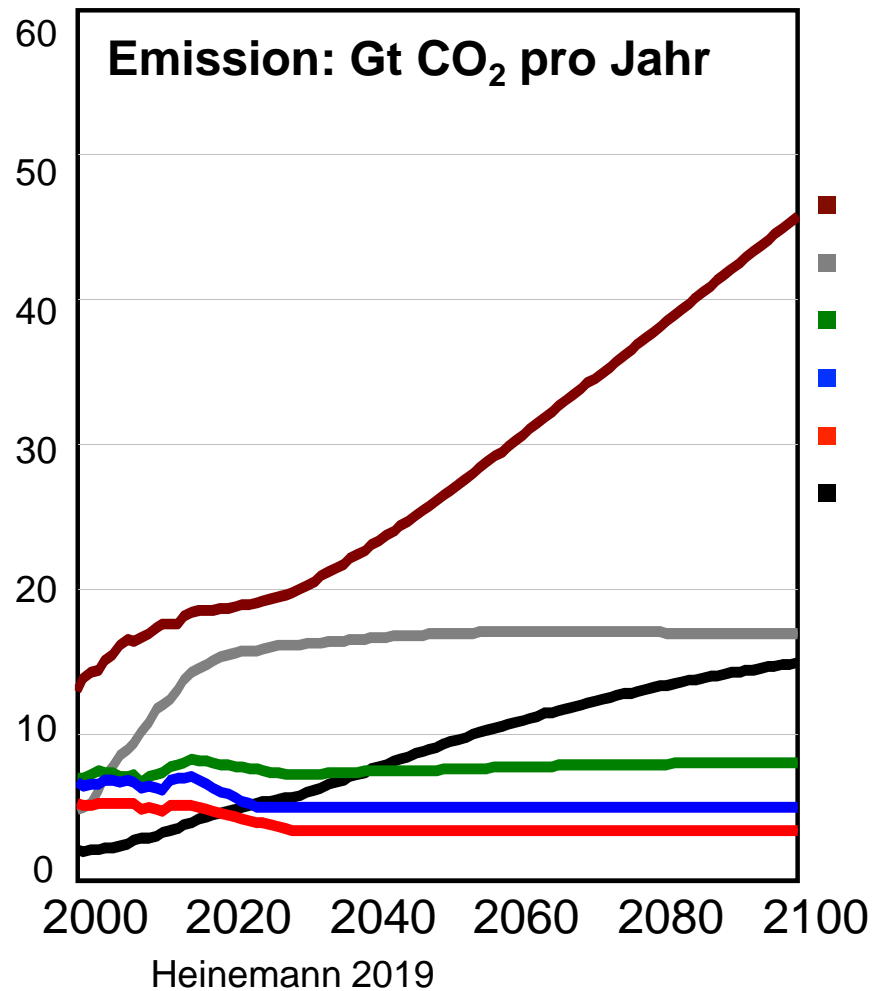
### Annual Removals by Afforestation



Heinemann 2019



COP21 • CMP11  
**PARIS 2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE



**3.5°C**  
in 2100

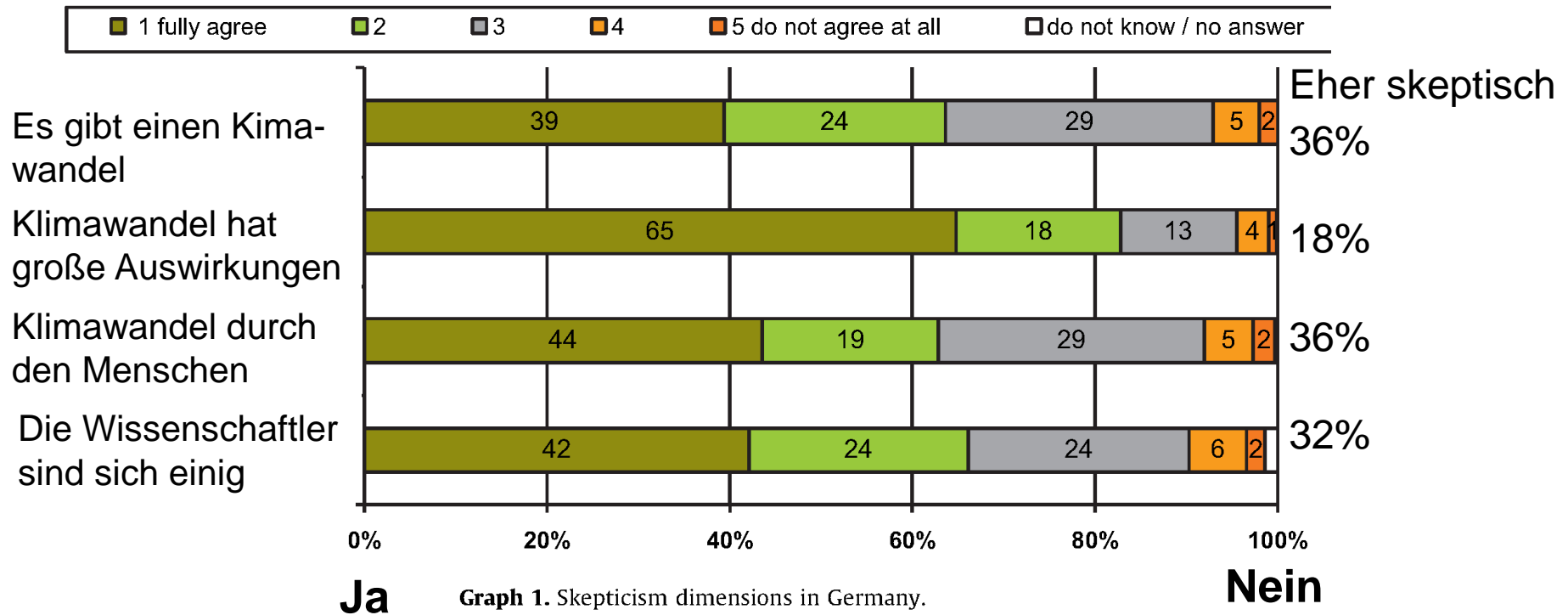
- **Other Developing**
- **China**
- **Other Developed**
- **US**
- **EU**
- **India**

# Fazit

- ▶ **Klimawandel heißt:** globale Erwärmung, Meeresspiegelanstieg, Ozeanversauerung, Zunahme von Hitzewellen -> **Änderung des gesamten Klimasystems**
- ▶ Das 2 Grad-Ziel kann nur eingehalten werden, wenn spätestens ab 2020 die CO<sub>2</sub>-Emission drastisch reduziert wird (negative Emissionen ab 2070). Eine Temperaturzunahme von ca. 1 Grad hat bereits stattgefunden.
- ▶ Entscheidend ist die **akkumulierte Gesamt-Emission** der kommenden Jahrzehnte.



# Klimaskeptiker Deutschland

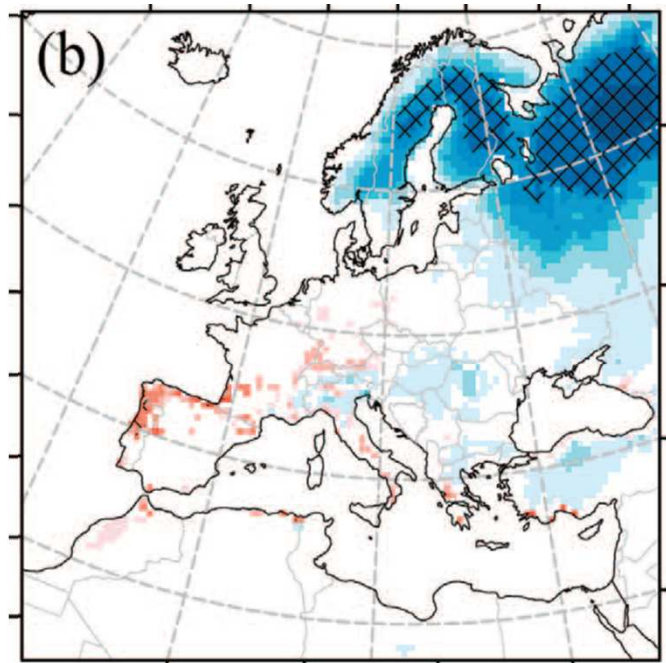


Graph 1. Skepticism dimensions in Germany.

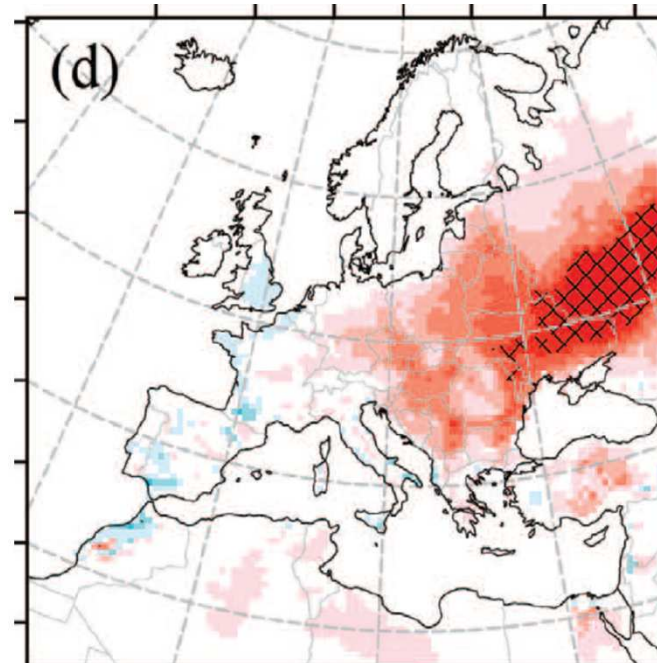
Befragung von 3000 Personen über 18 Jahre, Engels et al. (2013)

# Temperaturänderung bei Landnutzungsänderung

Umwandlung Wald in Kraut-Vegetation



Umwandlung Ackerland in Laubwald



Cherubini et al. (2018)

1980–2010,  
Auflösung  
50km

