



Klimawandel – was steht auf dem Spiel?

Andreas Fischlin

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

Hauptverantwortlicher führender Autor (CLA) IPCC SAR, AR4, Review Editor IPCC TAR, AR5, SR1.5
Reviewer of IPCC SAR, TAR, AR4, AR5, AR6, SR LULUCF und führender Autor (LA) GPG LULUCF

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



Zusammenfassung!

- **Klima: wichtiger als oft angenommen**
- **Ungebremsten Klimawandel können wir weder verkraften noch uns leisten. Es steht sehr viel auf dem Spiel!**
- **Der beschlossene Klimaschutz heisst jegliches Verbrennen von Kohle, Öl und Gas weltweit bis ca. 2050 stoppen bzw. ab heute keine Investitionen mehr in zugehörige Infrastrukturen**
- **Dies erfordert vorbildlos einschneidende und tiefgreifende Änderungen auf allen Ebenen!**
- **Schweiz fällt Vorbildfunktion zu**





**Klima ist weit
wichtiger als oft
gedacht ...**

Luzern heute



Luzern

18kBP



Luzern

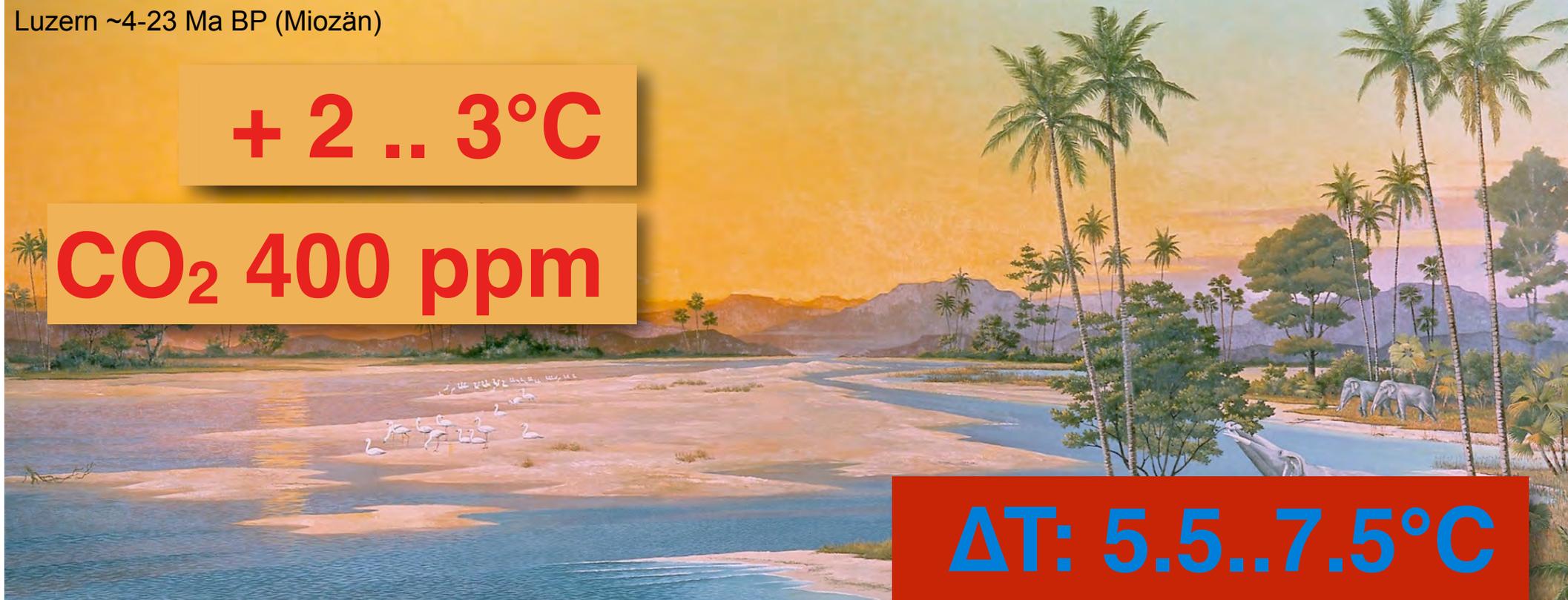
4MBP



Luzern ~4-23 Ma BP (Miozän)

+ 2 .. 3°C

CO₂ 400 ppm

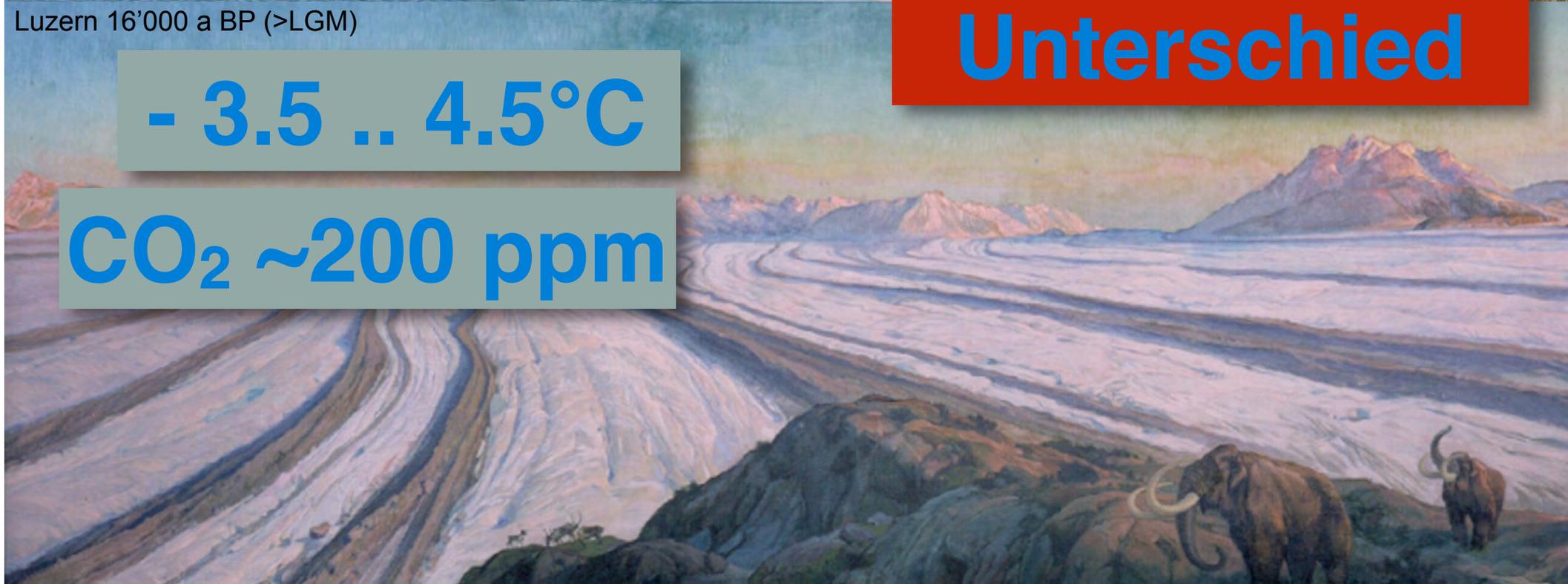


ΔT: 5.5..7.5°C
Unterschied

Luzern 16'000 a BP (>LGM)

- 3.5 .. 4.5°C

CO₂ ~200 ppm



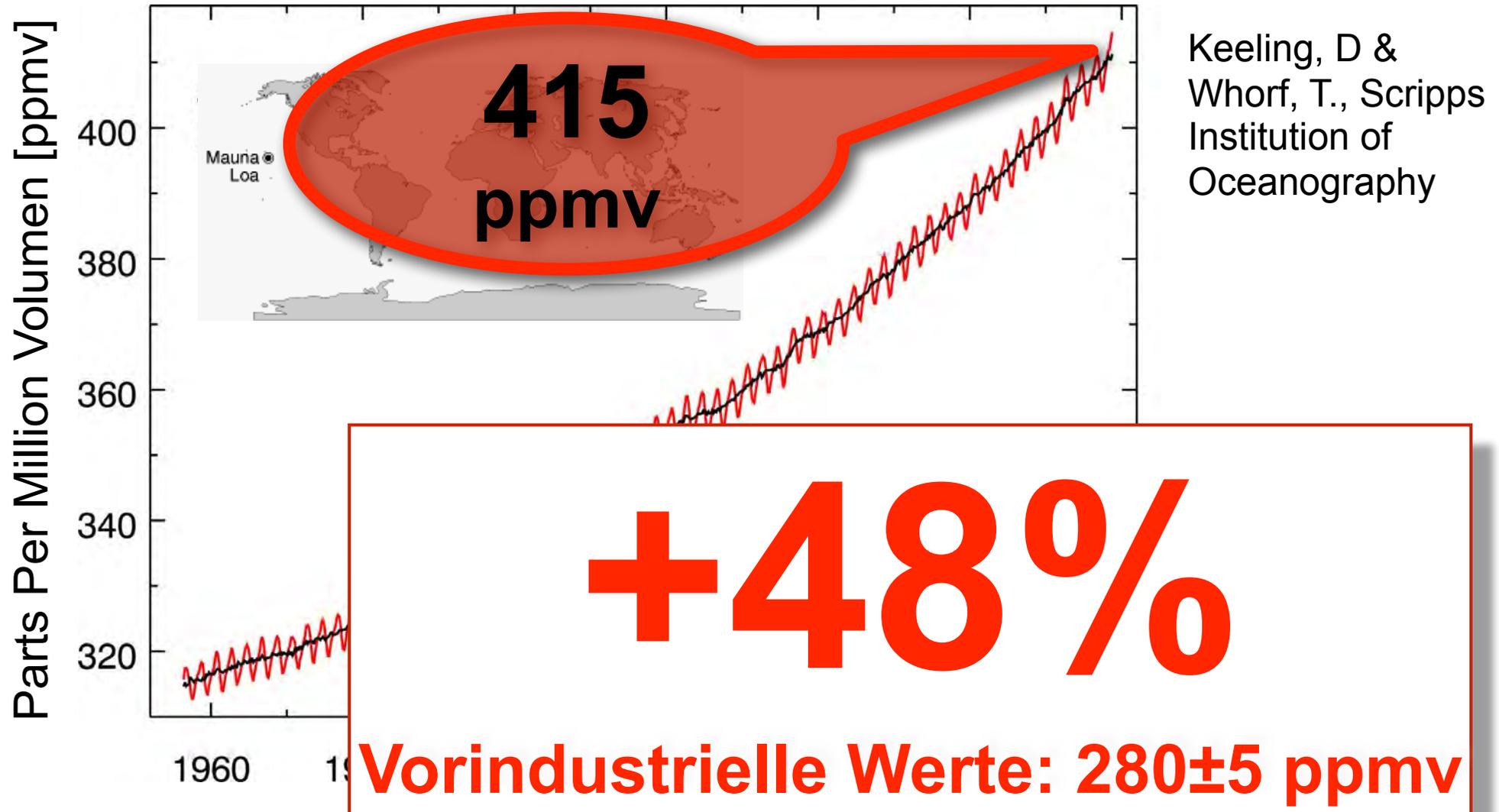


**Was bedeutete
ungebremsten
Klimawandel?**

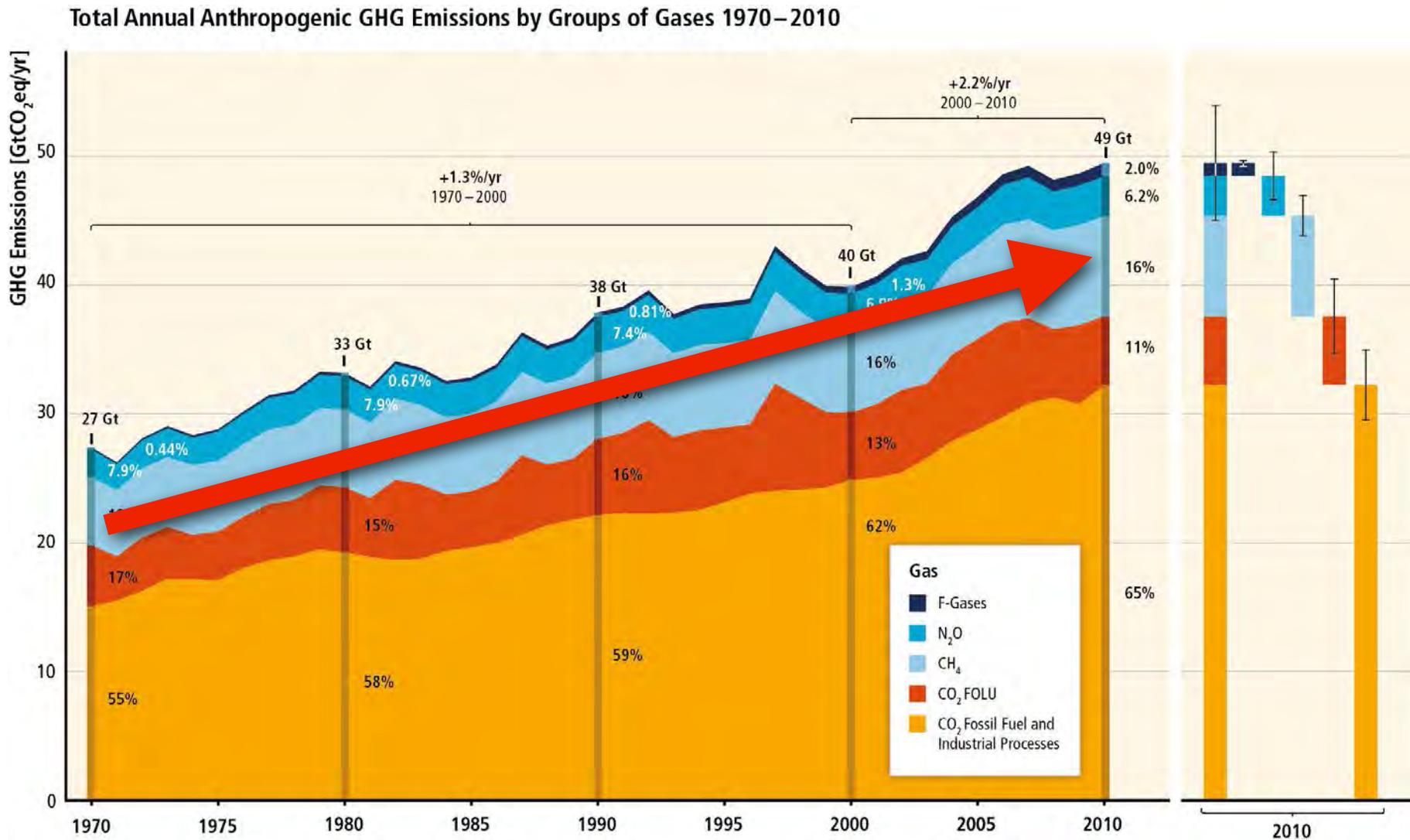


**CO₂, die
wichtigste
Ursache des
Klimawandels**

CO₂ Konzentration der Luft steigt und steigt und...



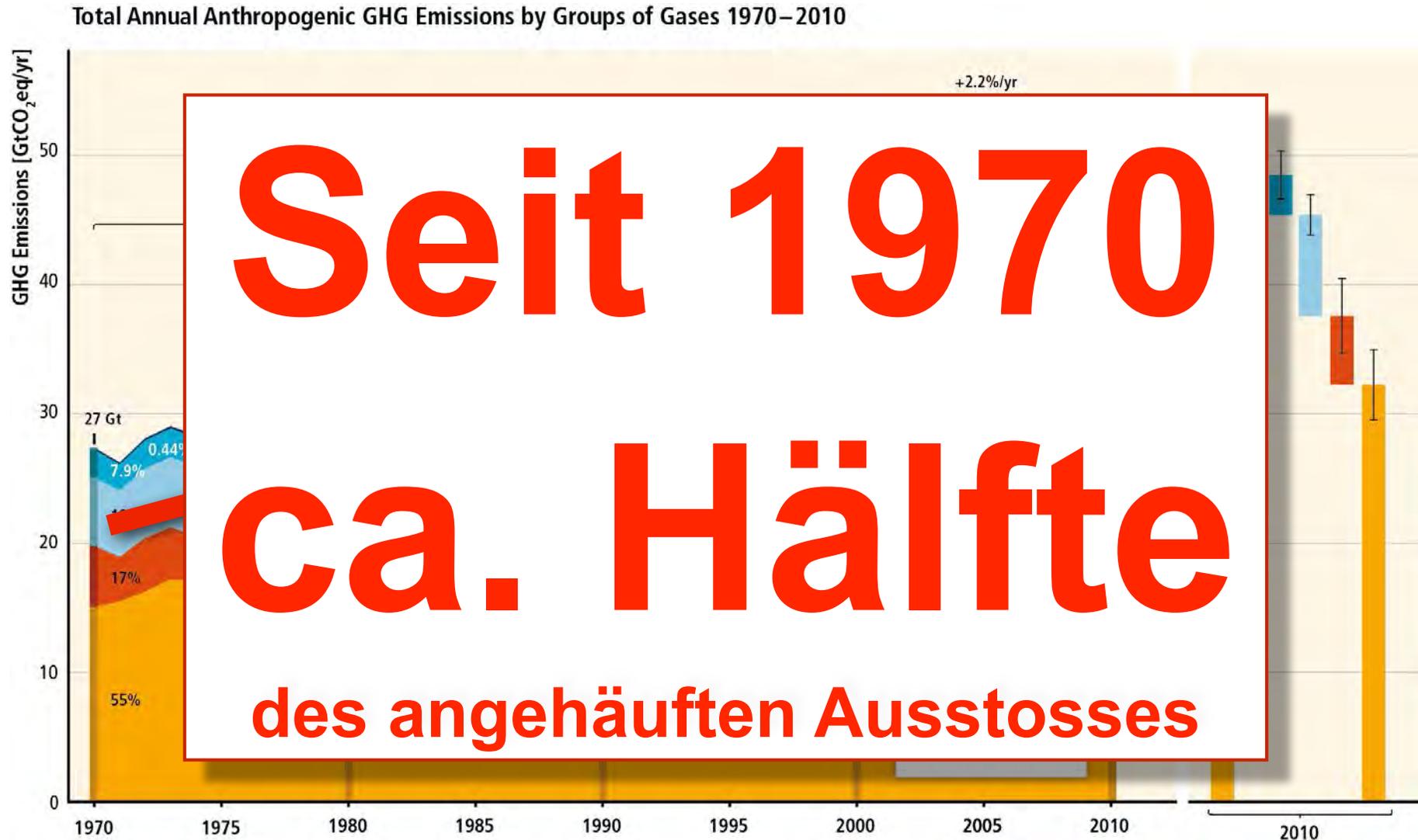
Treibhausgasausstoss nimmt zu und zu...



Figur SPM.1 (IPCC, 2013. SPM WGI)



Treibhausgasausstoss nimmt zu und zu...



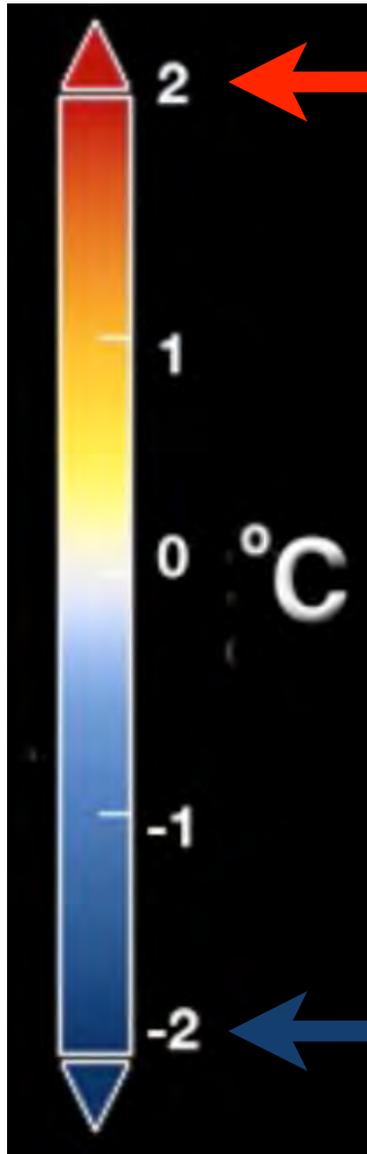
Figur SPM.1 (IPCC, 2013. SPM WGI)





Beobachteter Klimawandel

Zum Film «Erde ist wärmer geworden»



rot bedeutet 2°C wärmer

gegenüber Mittel von 1951 bis 1980

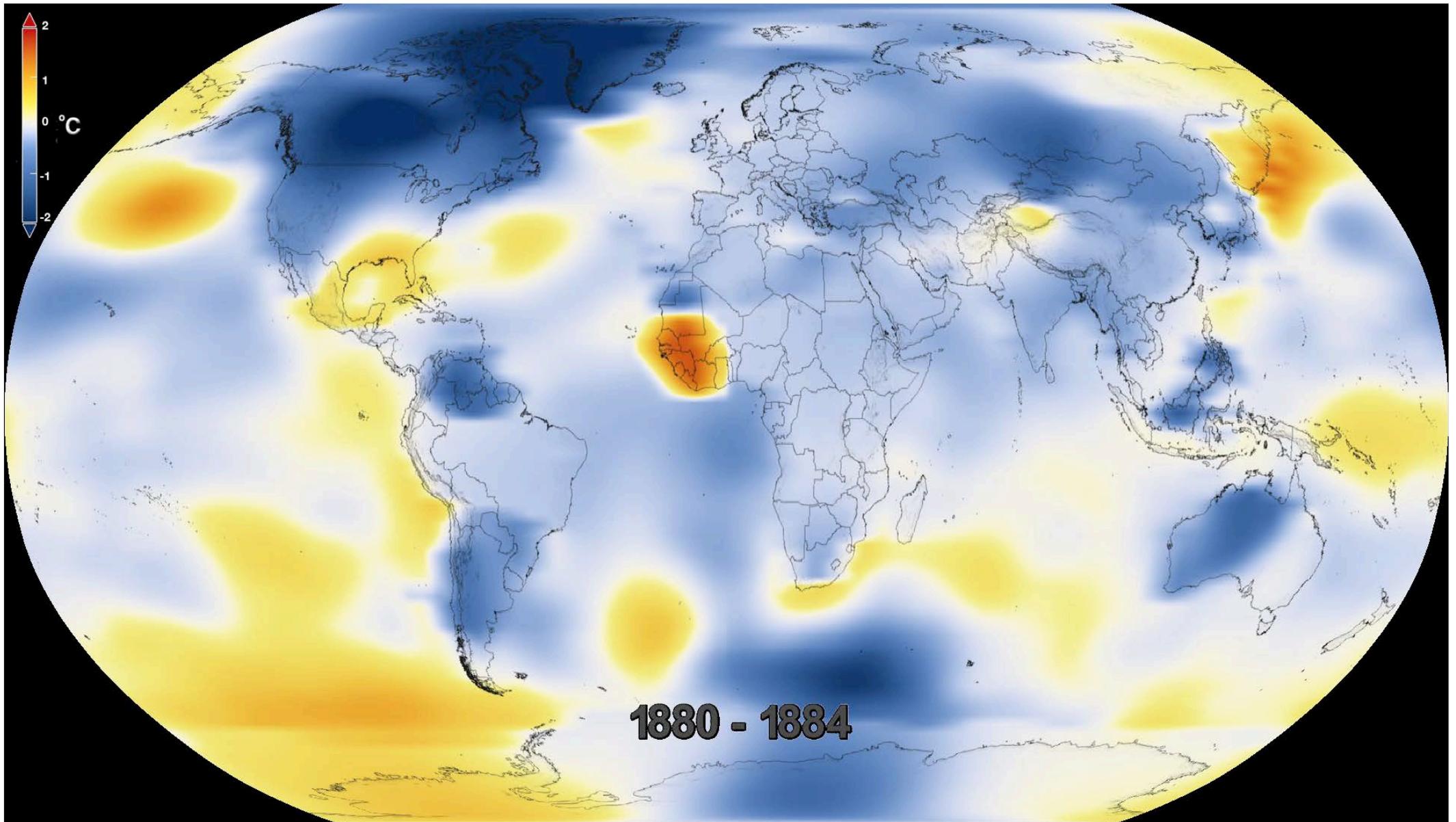
Skala zu den Erdtemperaturen
(Durchschnitt 5 Jahre)

Beginn 1880, Ende ~heute

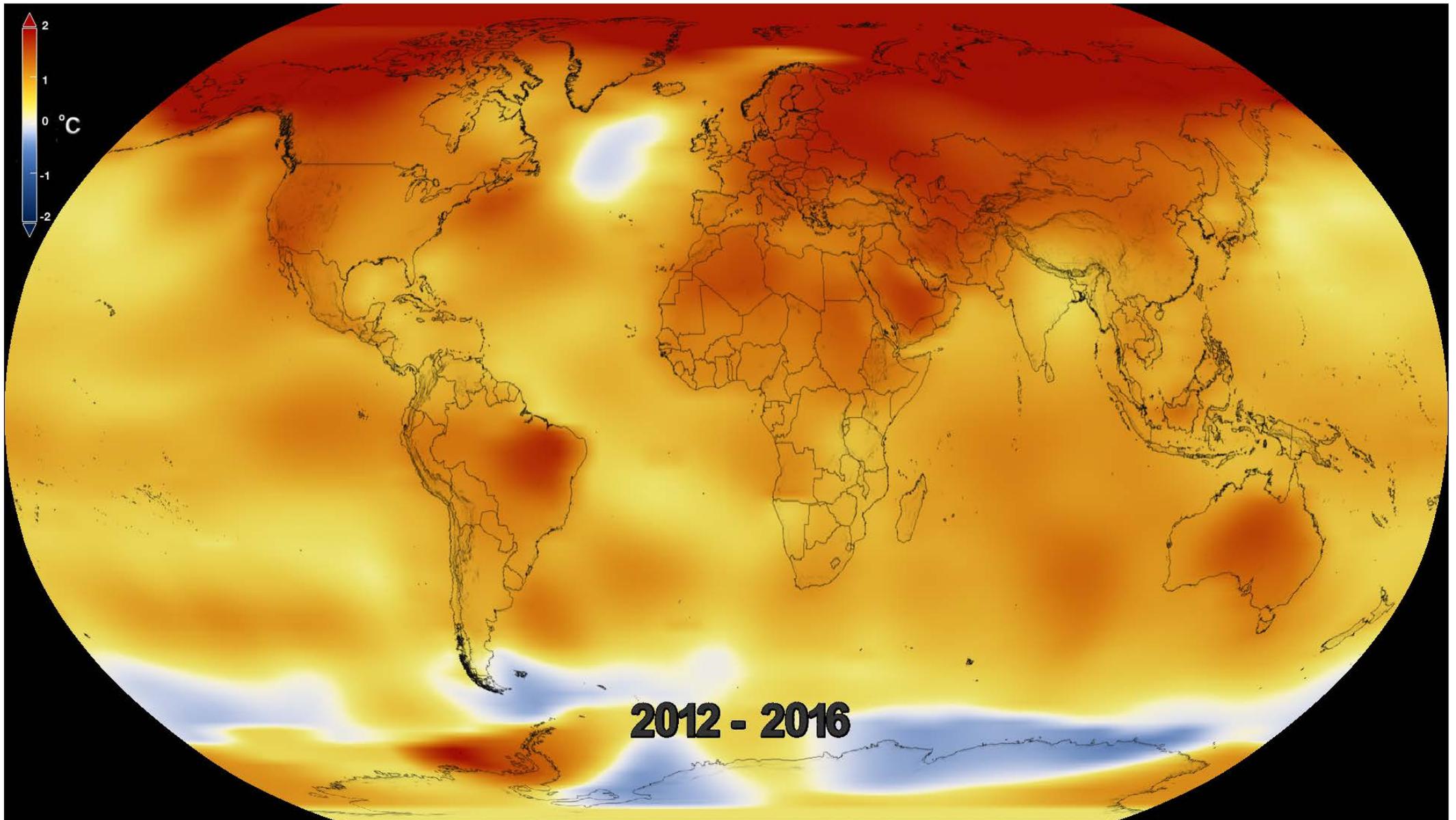
blau bedeutet 2°C kälter

gegenüber Mittel von 1951 bis 1980

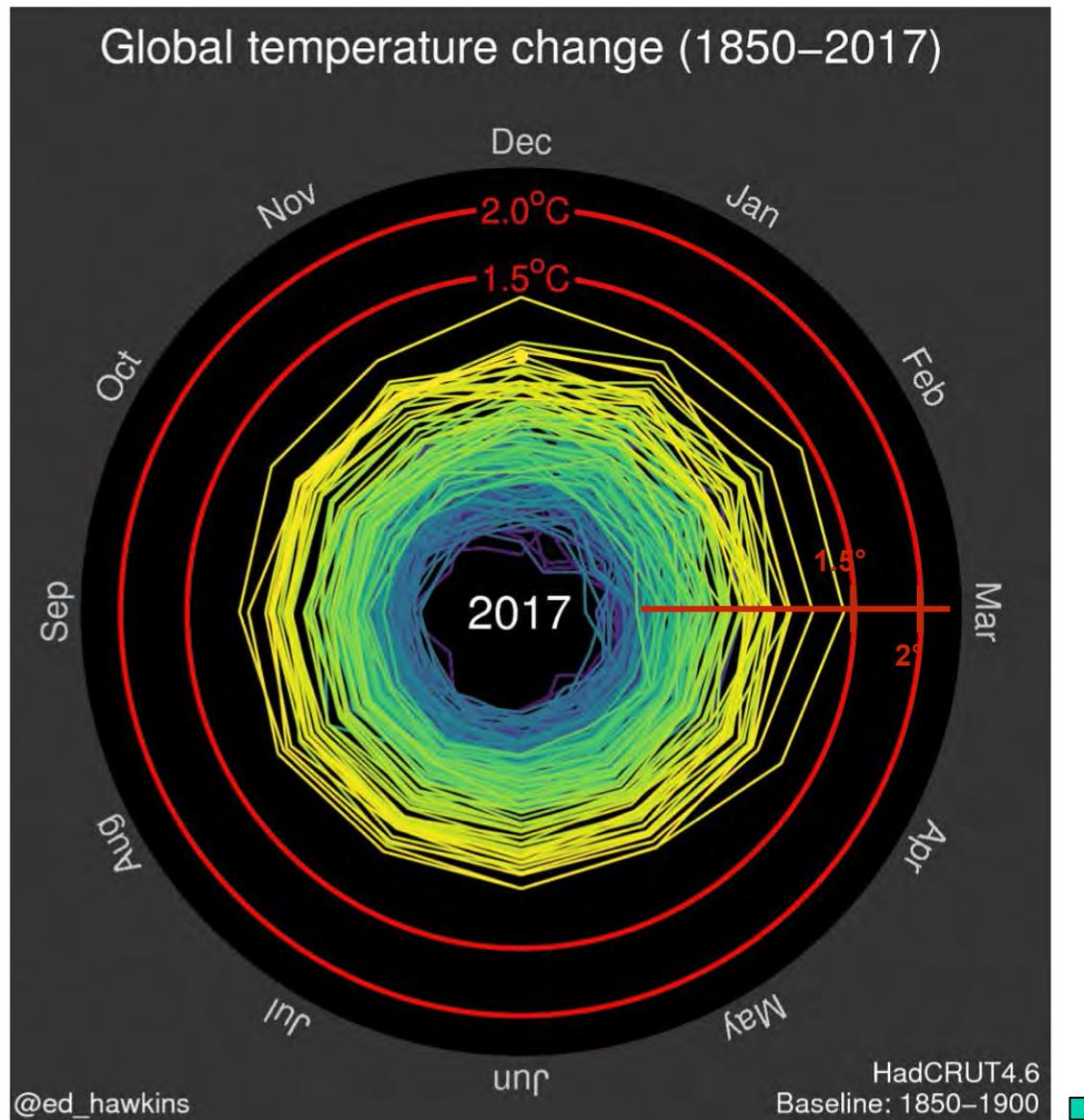
Erde wird wärmer



Erde wird wärmer



Die globale Erwärmungsspirale (1850-2017)



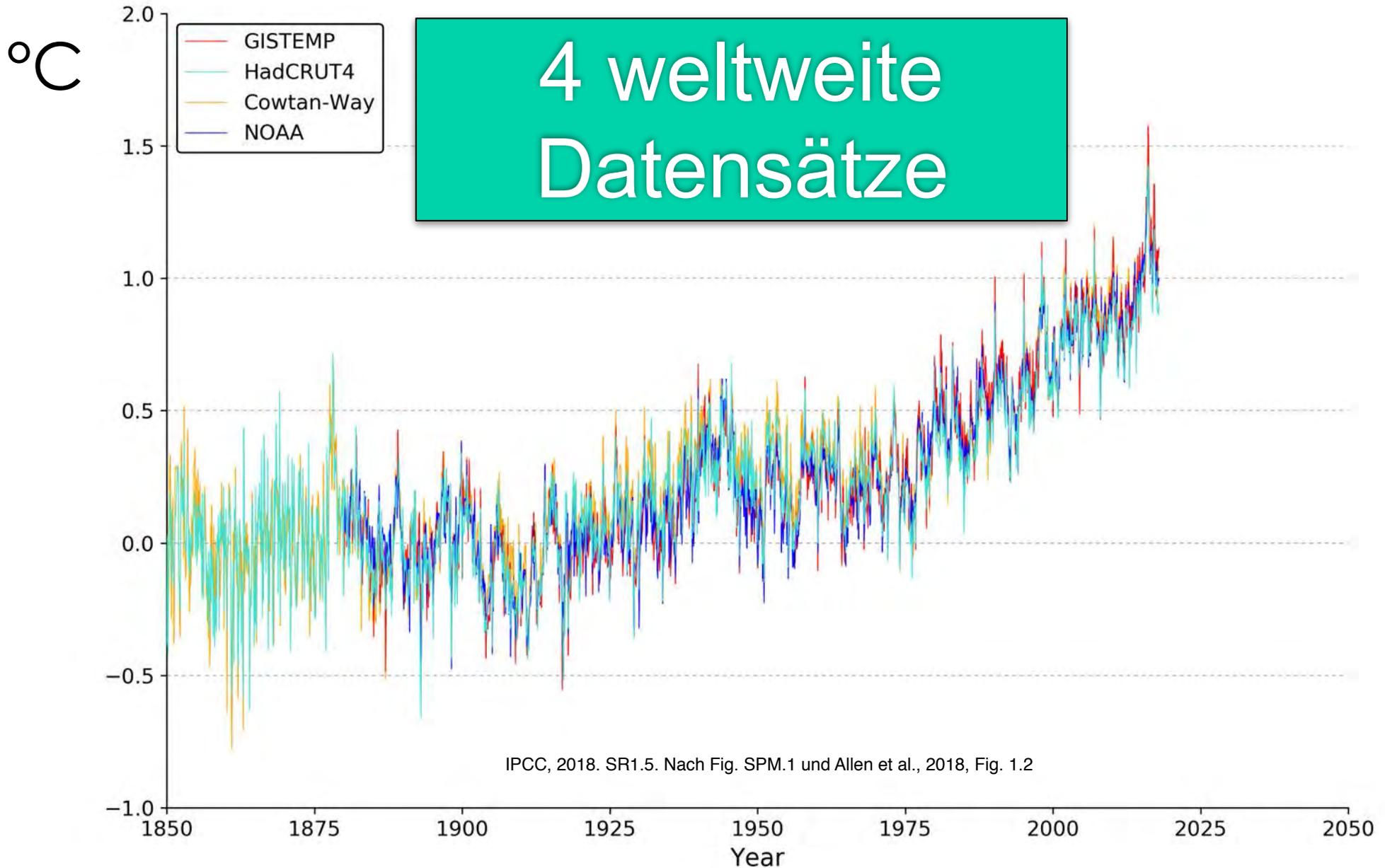
Ergebnisse aus dem neuen Bericht des Weltklimarats

zu einer globalen Erwärmung von 1.5°C



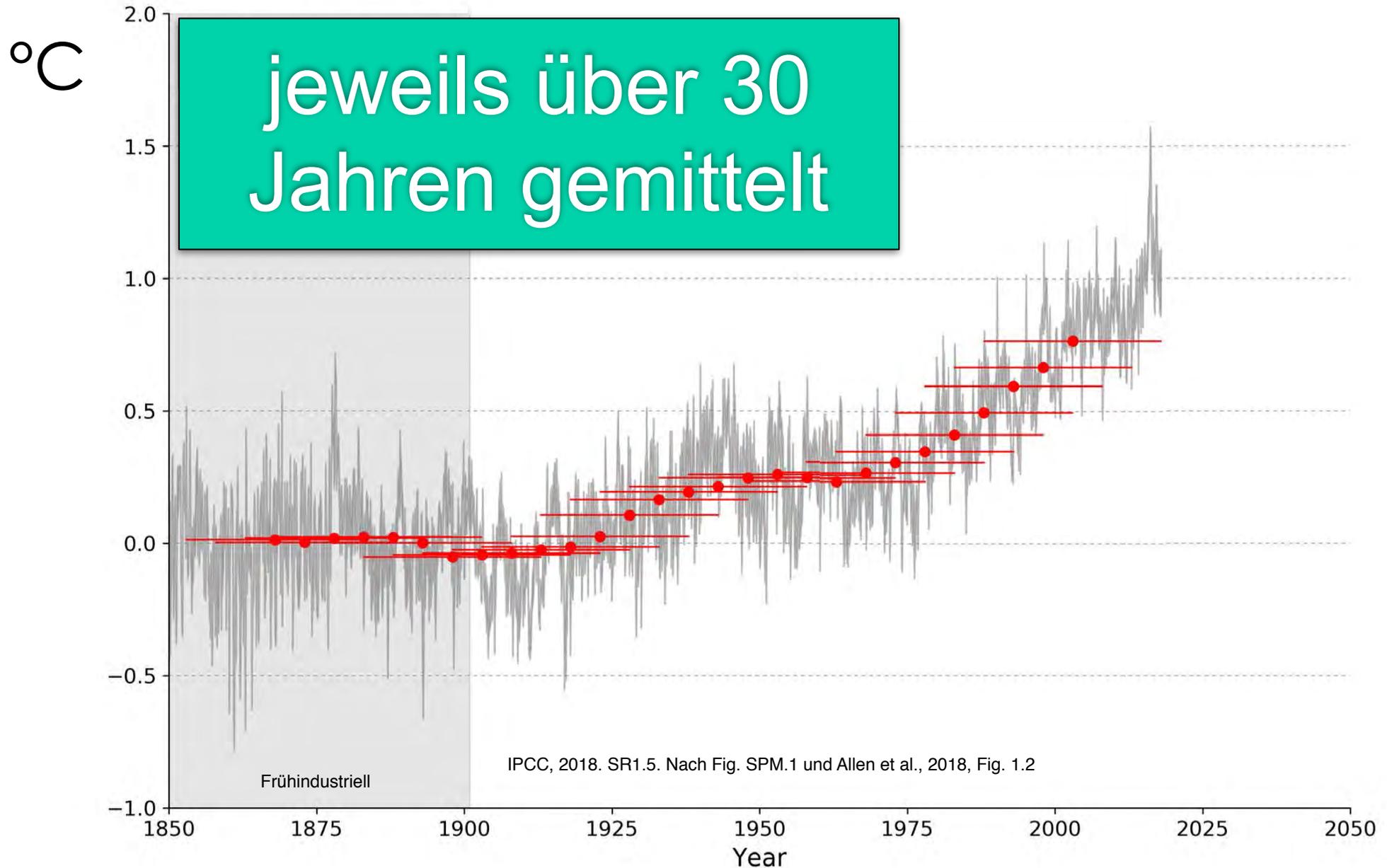
Erderwärmung

im Vergleich zu 1850-1900 (frühindustriell)



Erderwärmung

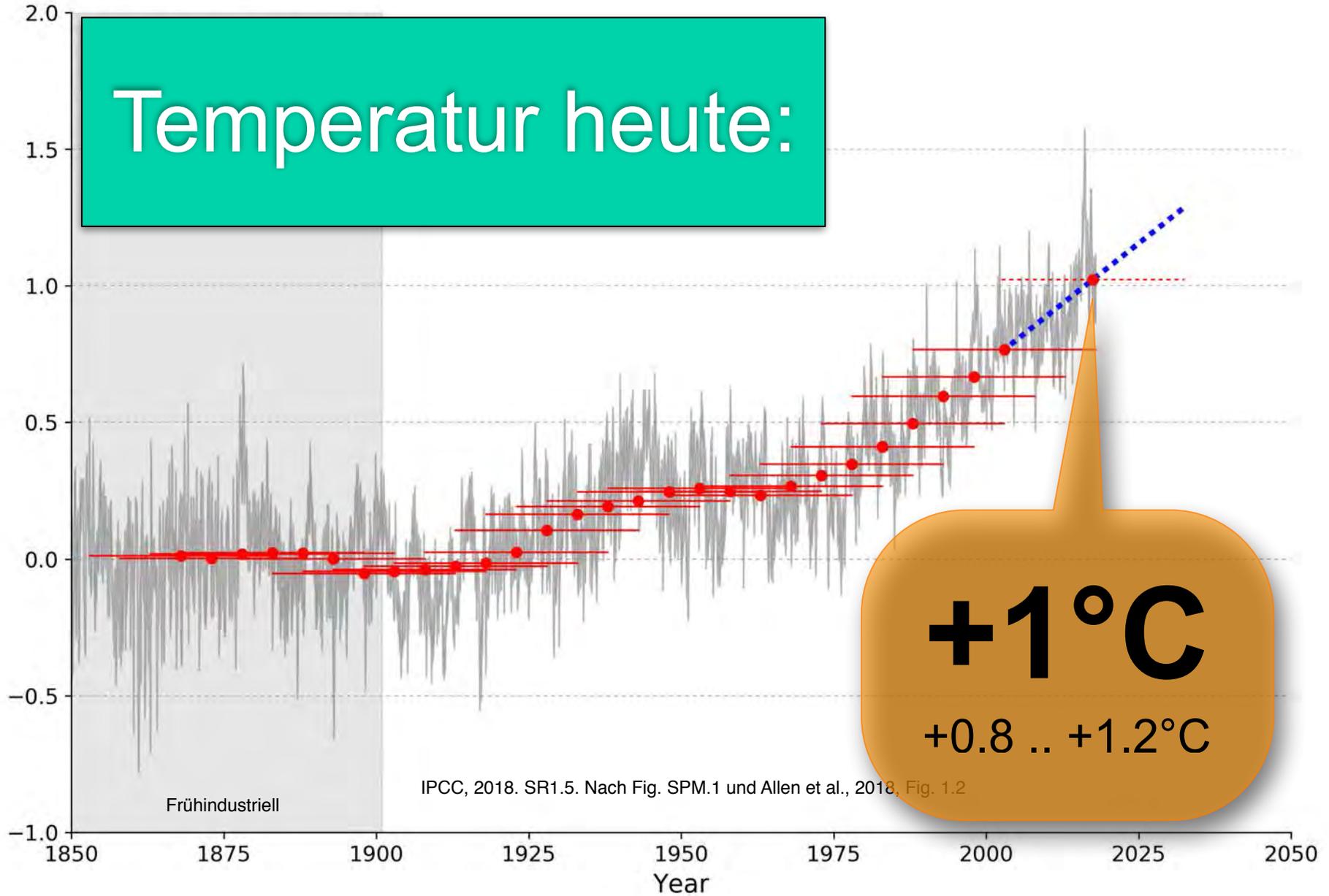
im Vergleich zu 1850-1900 (frühindustriell)



im Vergleich zu 1850-1900 (frühindustriell)

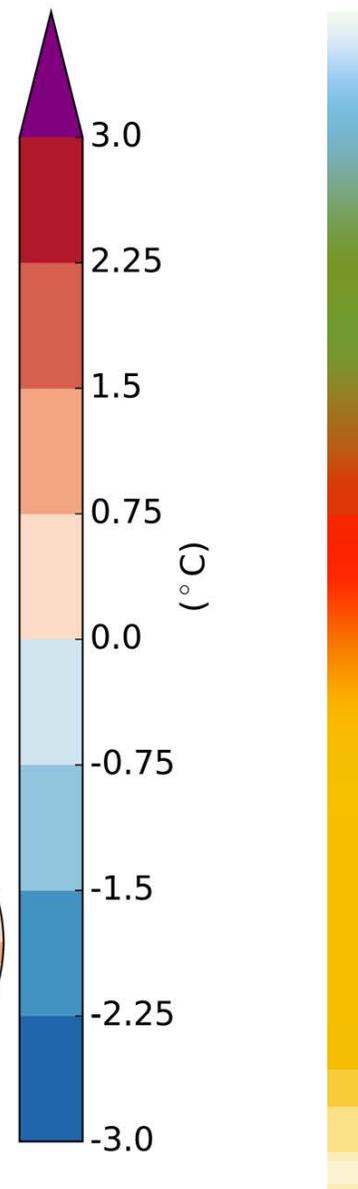
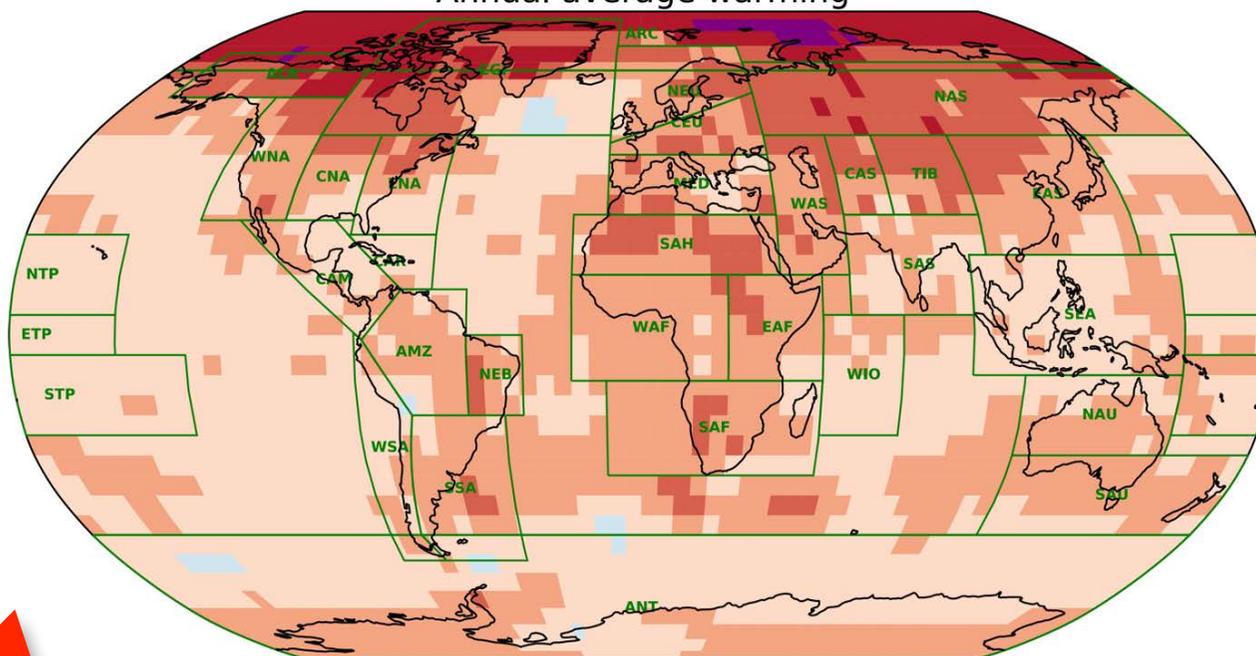
°C

Temperatur heute:

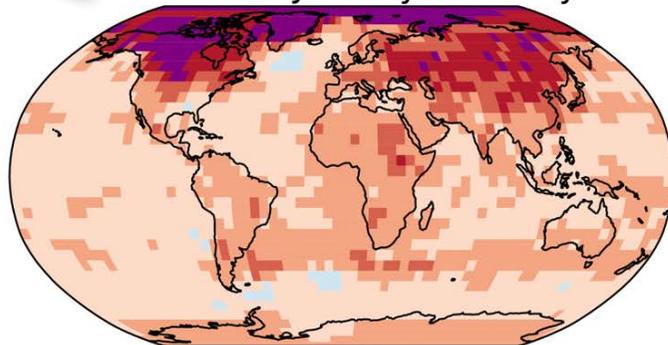


Neueste Daten Mittel 2006-2015

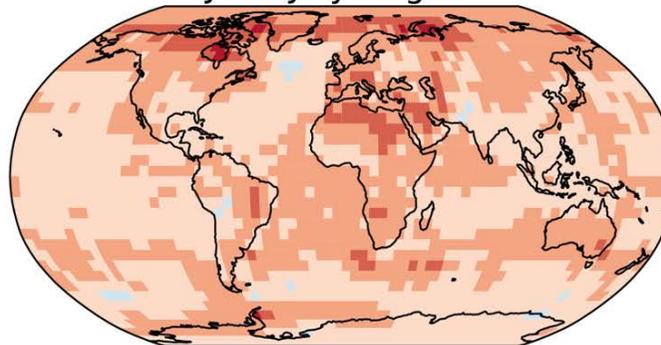
Annual average warming



December-January-February



June-July-August



IPCC, 2018. SR1.5. Allen et al., 2018, Fig. 1.3

Klimawandel in der Schweiz



Die Schweiz 1864 - 2017 (2018)



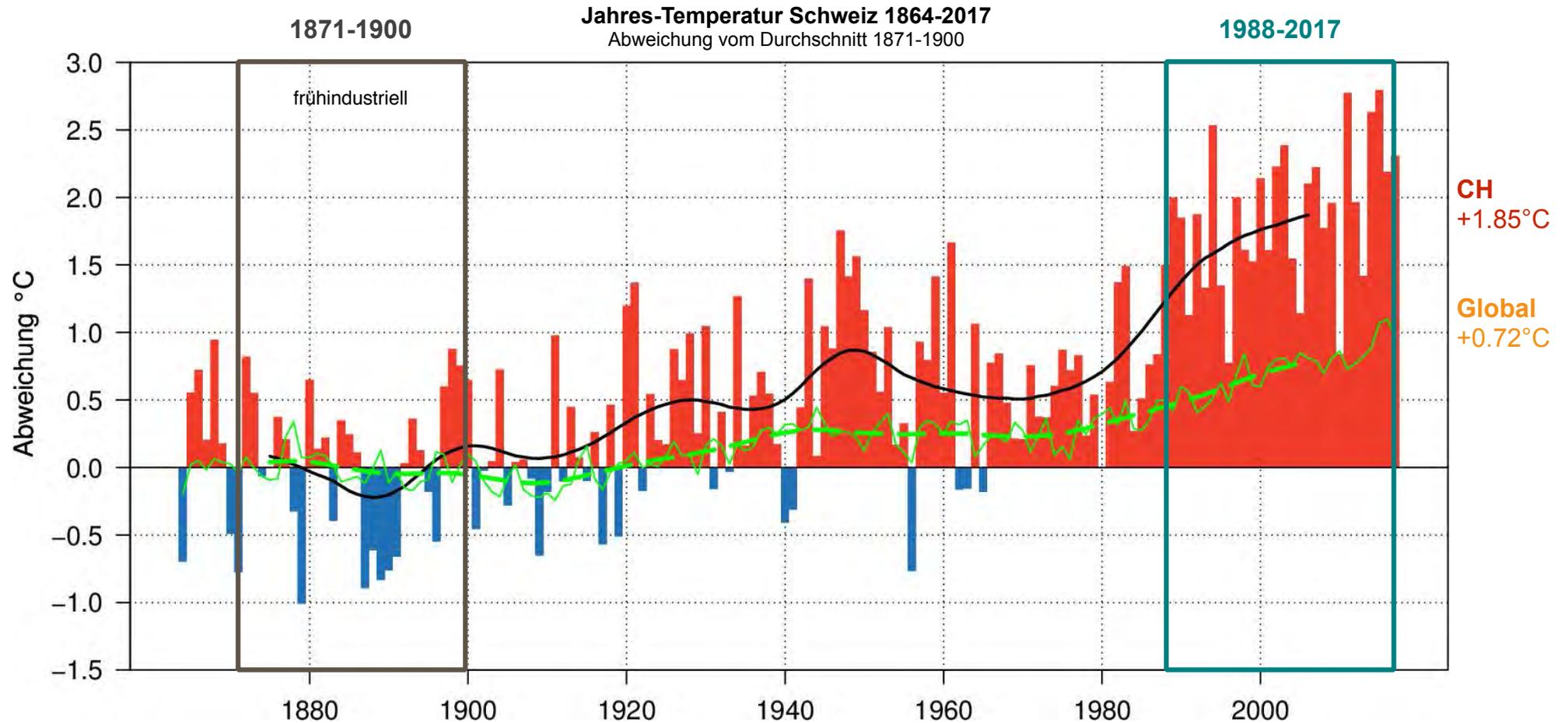
Abweichungen gegenuber Mittelwert 1961-1990



Quelle: Meteoschweiz



Erwärmung seit frühindustriell in der Schweiz vs. global (Periodenvergleich)



© MeteoSchweiz



Erwärmung seit frühindustriell in der Schweiz vs. global (Periodenvergleich)



+0.72°C

CH
+1.85°C

Global
+0.72°C



+1.85°C



Erwärmung seit frühindustriell in der Schweiz vs. global (Periodenvergleich)





Bisherige Auswirkungen

Eine Schwalbe



macht noch keinen

Sommer!

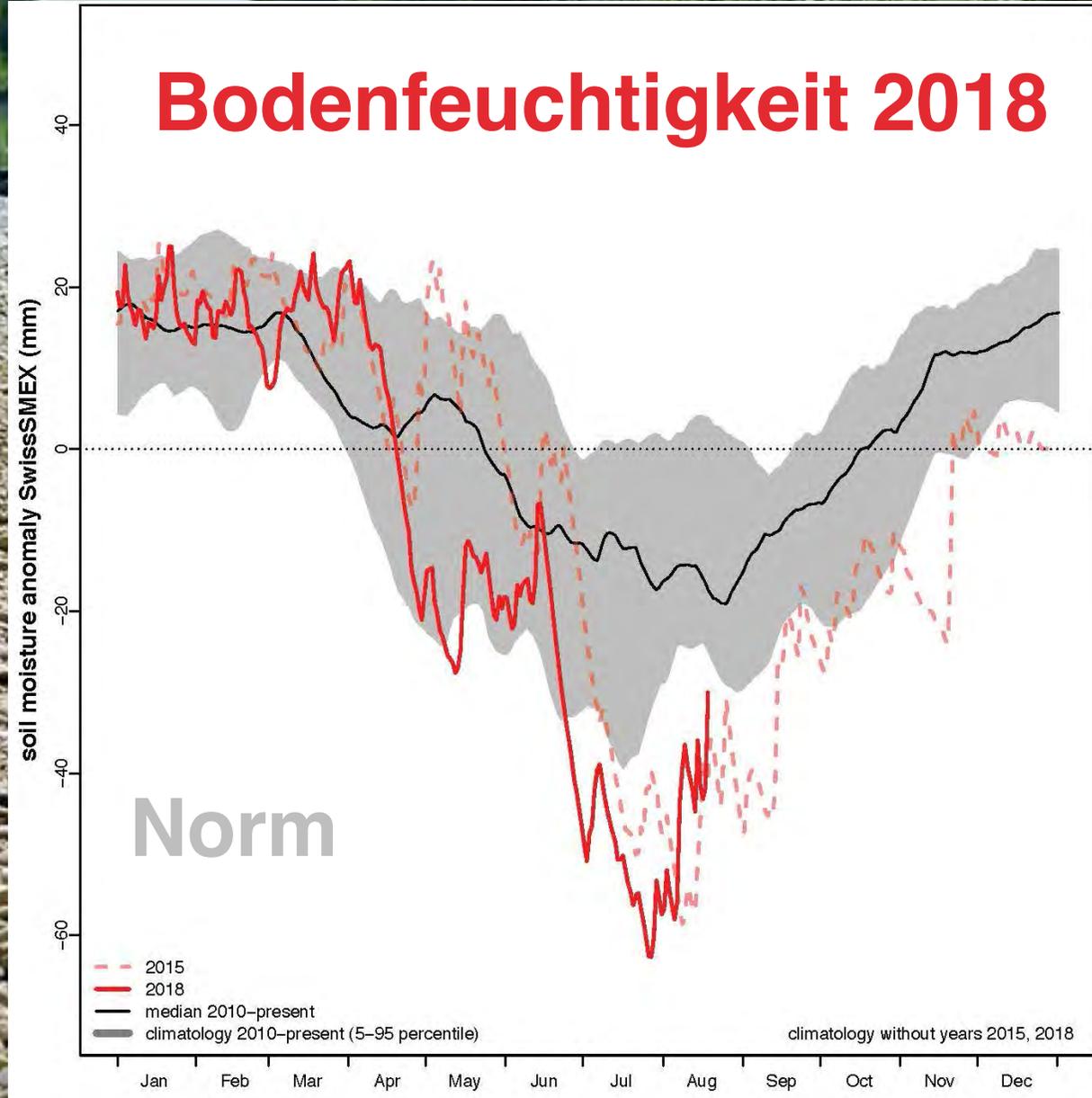
Viele aber schon...





**Extreme treten
gehäuft bis
rekordartig auf**

Schweiz
27.Aug.2018





Schweden



Kalifornien



Kanada



Japan



Bondo (Aug. 2017)





Deutschland, Jun 2016



Sihlsee 11.Mai.2011



Rekordernte dank warm-
feuchtem Wetter (CH 2011)





Pakistan, Aug 2010



Pakistan, Aug 2010



Moscow August 2010

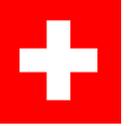




Zürich 2005

Unterer Grindelwaldgletscher:

May 2005 und danach



Insbesondere im empfindlichen Gebirgsland Schweiz



Die Schweiz ist aufgrund ihres hohen Gebirgsanteils teilweise besonders empfindlich und ist von einem ungebremsten Klimawandel direkt und indirekt stark betroffen



Unterer Grindelwaldgletscher:

May 2005 und danach



Insbesondere im empfindlichen Gebirgsland Schweiz



Die Schweiz ist aufgrund ihres hohen Gebirgsanteils teilweise besonders empfindlich und ist von einem ungebremsten Klimawandel direkt und indirekt stark betroffen





Töss 2003

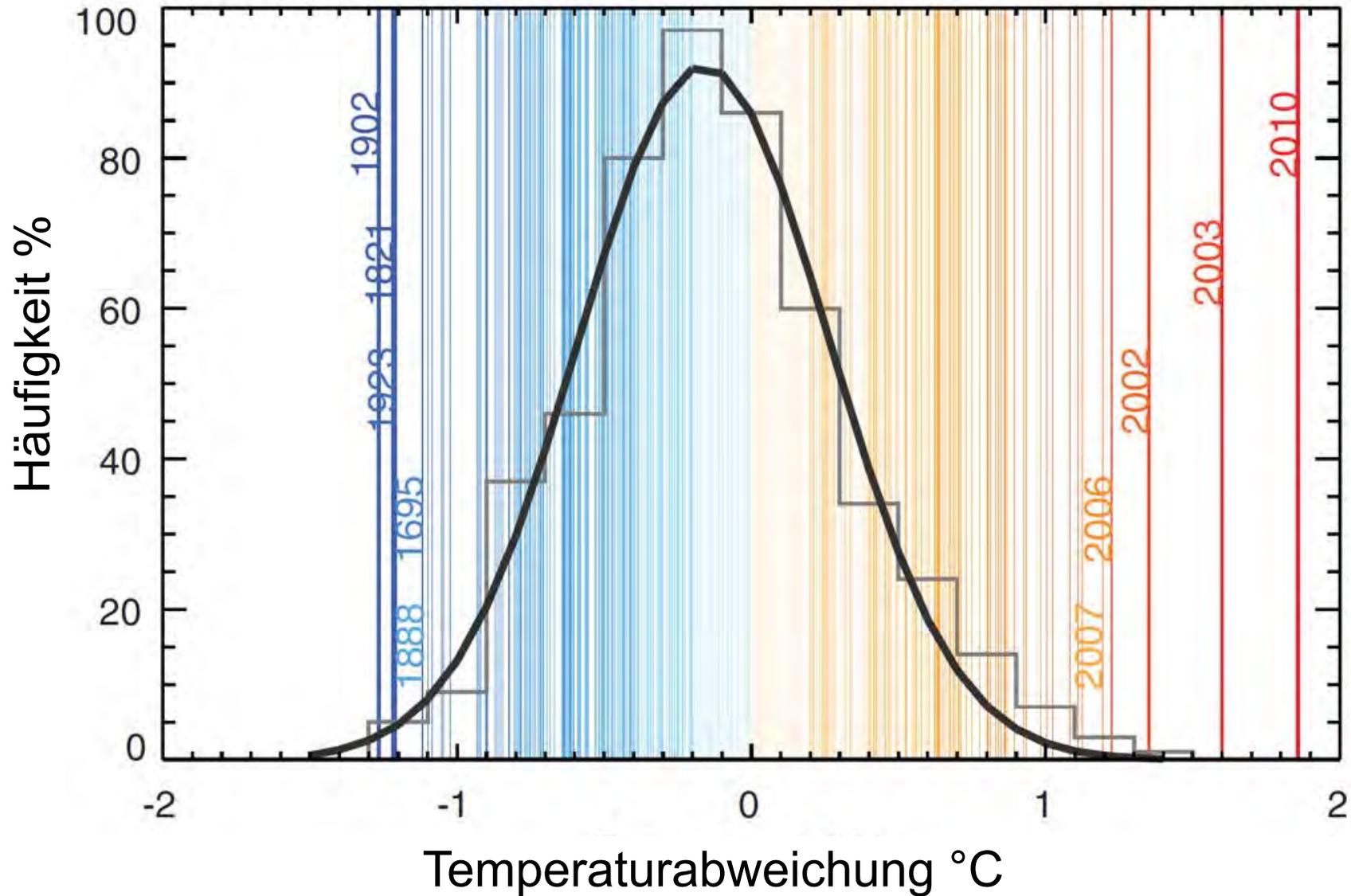




Österreich Januar 2019

Sommertemperaturen in Europa

Barriopedro et al., 2011. Science



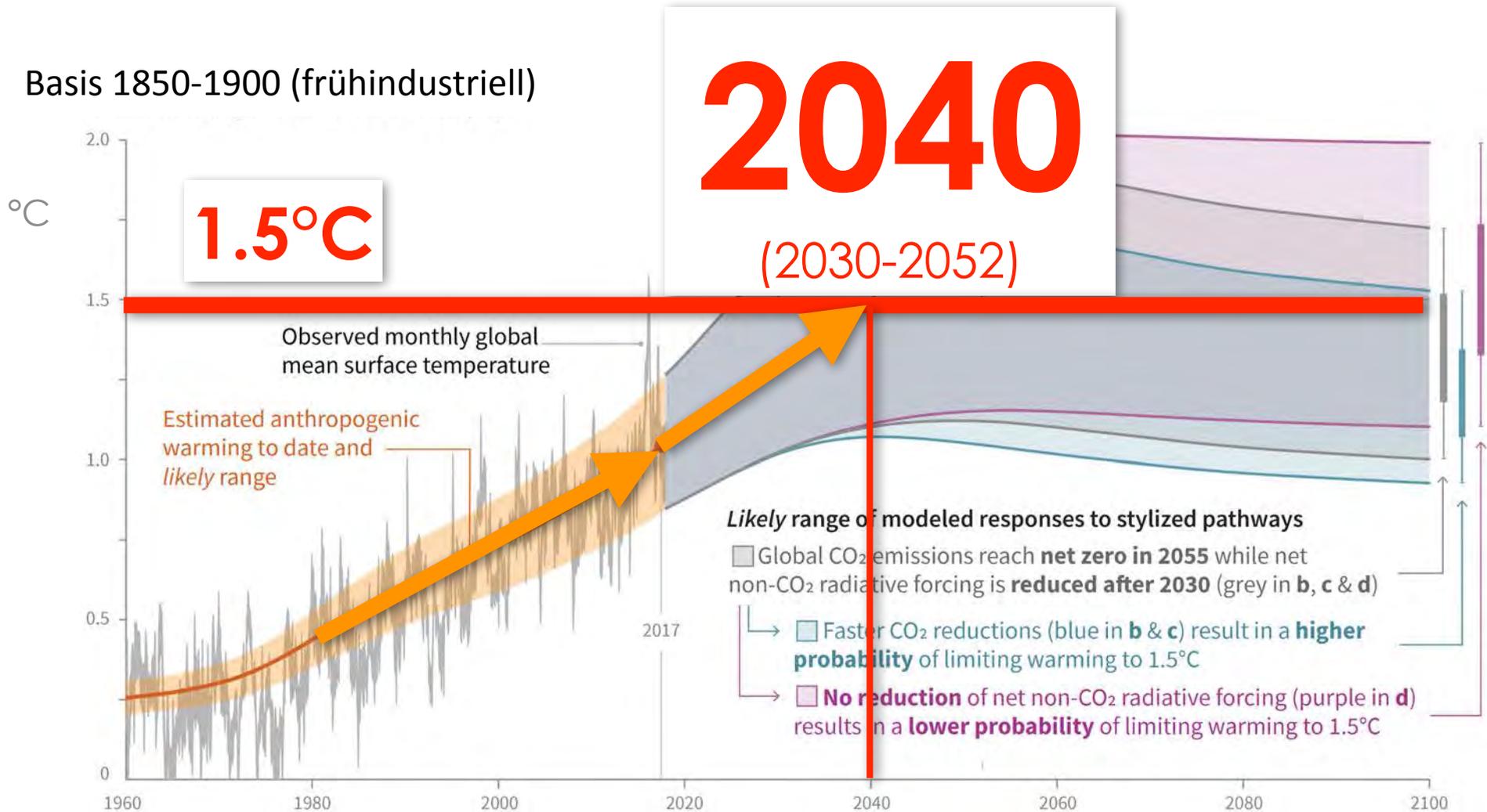


Klimawandel der Zukunft



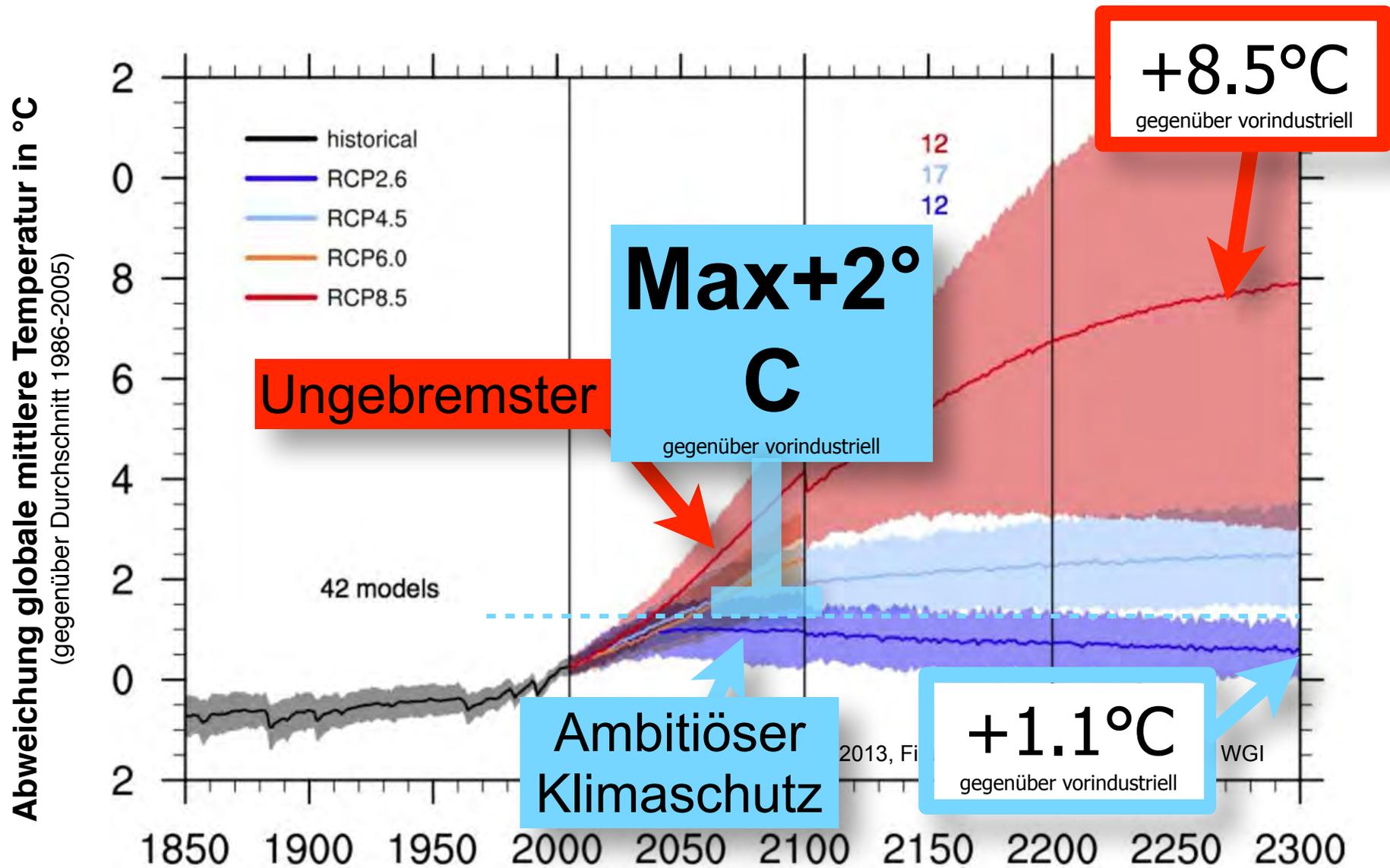
**Wissenschaft
kann
Geschichte
nicht
voraussagen**

Z.B. Beibehaltung heutigen Ausstosses an Treibhausgasen: Wann ist 1.5°C erreicht?

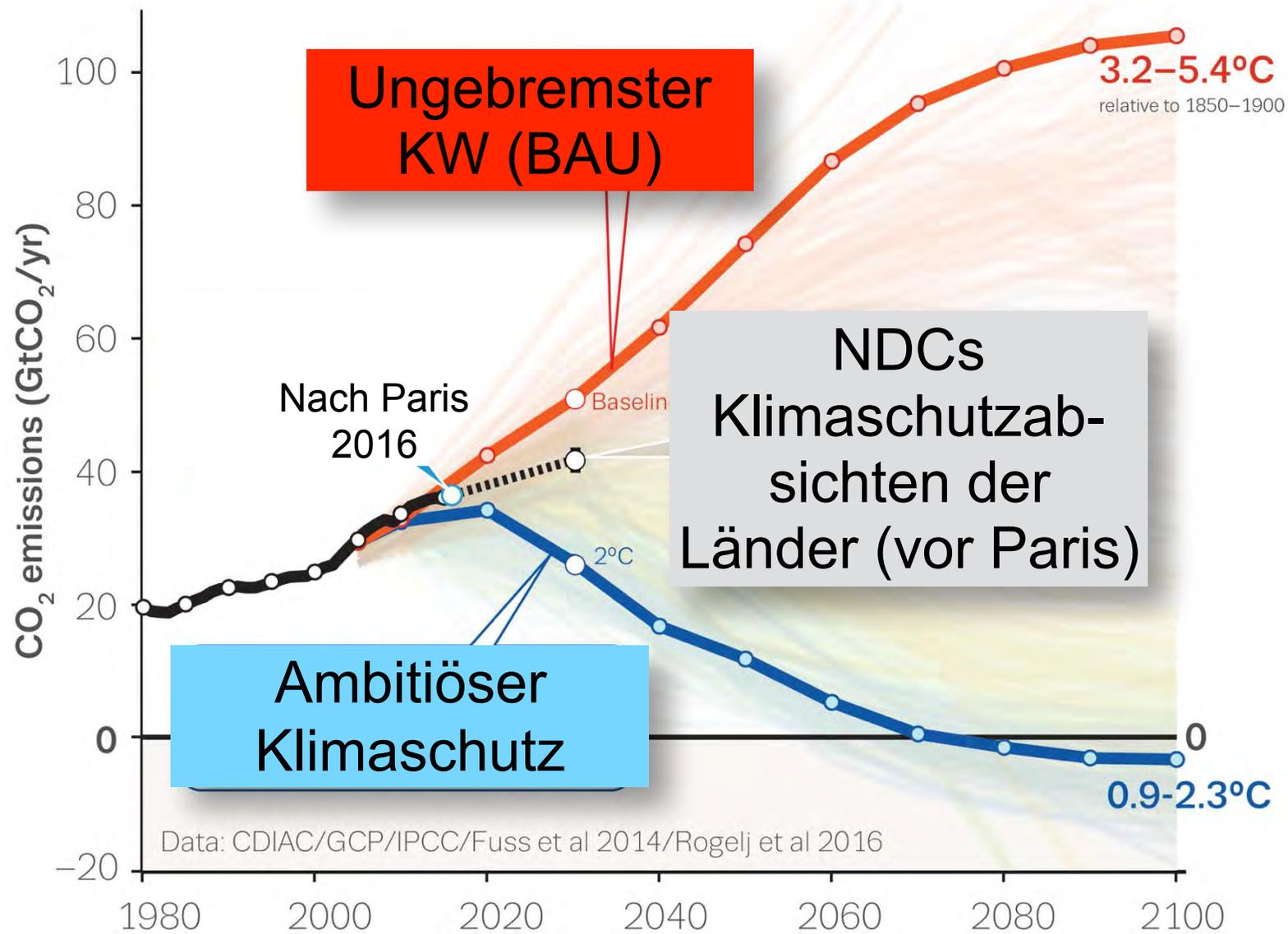


Langfristige Zukunft, welcher Klimawandel?

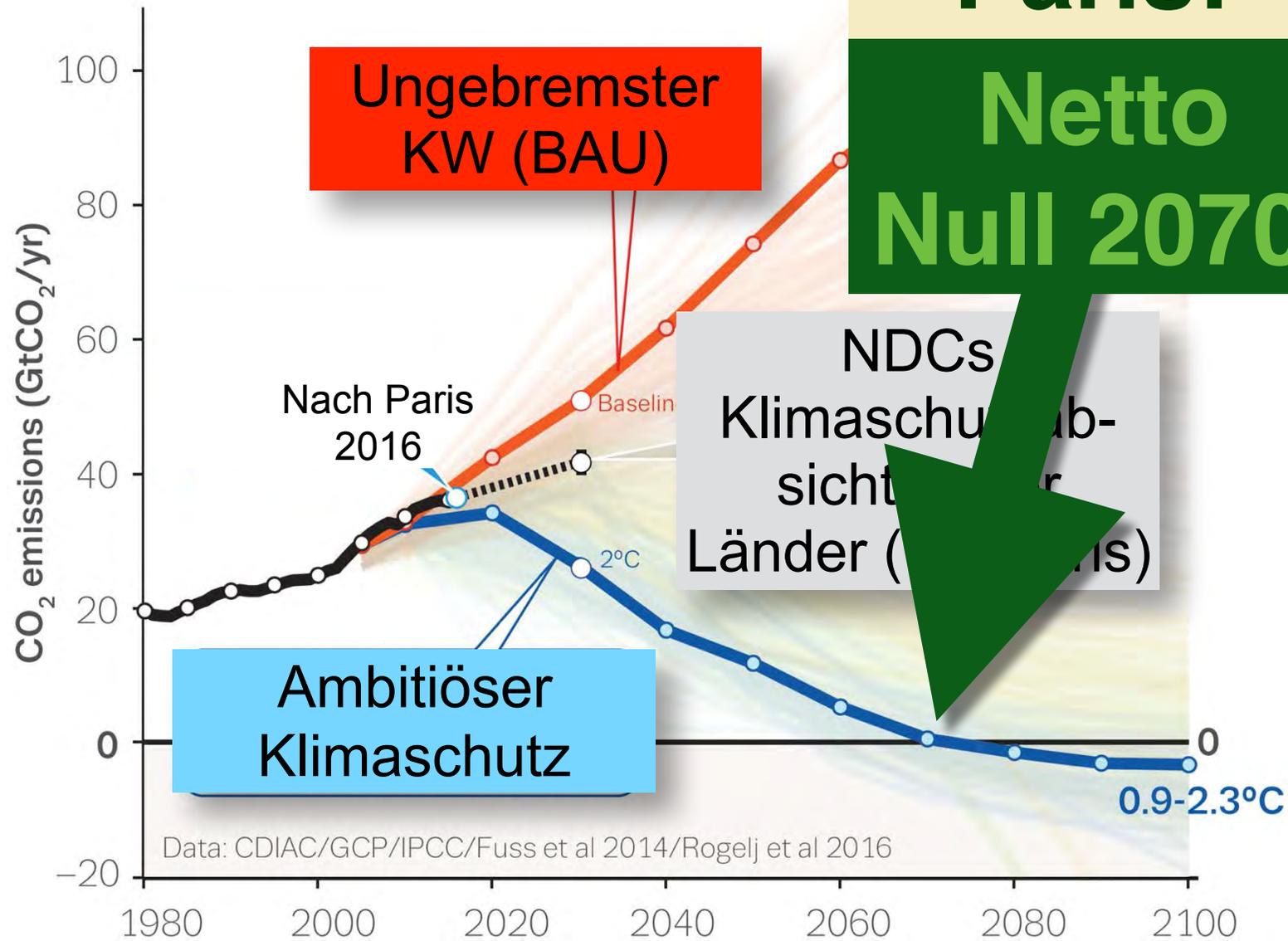
Zwei denkbare Möglichkeiten:



Dazugehörige Emissionspfade



Dazugehörige Emissionspfade





Zur Klimapolitik und Klimaschutz



Was ist Klimaschutz?

fossil-free.ch



**CO₂ Emissionen
in ca. 30 Jahren
auf netto Null
bringen**

Erstaunliches geistert rum...

TUN SIE WAS!

Eine Anleitung von A bis Z
zur Rettung der Welt.

VON MATHIAS PLÜSS

Eine kurze Rechnung zu Beginn, um die Dringlichkeit klarzumachen: Jede Schweizerin, jeder Schweizer verursacht pro Jahr etwa 14 Tonnen CO₂-Emissionen. Wenn wir den Klimawandel stoppen wollen, dürften es allerhöchstens 1,5 Tonnen sein. Das bedeutet, dass wir unseren Ausstoss um 90 Prozent reduzieren müssen. Mindestens.

Tages-Anzeiger Magazin, 31.Mar2019





Wie?









Das Überein- kommen von Paris bedeutet Netto Null bis 2050



Historic Paris Agreement on Climate Change

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



Paris,







Historic Paris Agreement on Climate Change

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

- Alle 196 Vertragsparteien sind dabei (AI vs. NAI überholt)
- Die langfristige Erwärmungsgrenze wurde verschärft (deutlich unter 2 °C mit Anstrengung auf 1.5 °C gegenüber vorindustriell zu begrenzen)
- Rasche Absenkung der Emissionen (ASAP)
- Regelmässige Erarbeitung nationaler Aktivitäten (188 Länder haben im Vorfeld INDCs eingereicht)
- Transparenz dank Berichterstattung und Überprüfung der erzielten Fortschritte
- Marktmechanismen inkl. Emissionshandel
- Kooperation und Solidarität um Schäden und Verluste jenseits Anpassungsfähigkeit zu minimieren
- Minimum 100 Milliarden \$/a Finanztransfer vom Norden in den Süden (Ausweitung des Geberländerkreises, freiwillig)
- Wälder sind zu schützen und verstärkt als Senken zu nutzen (REDD+)



Was es zu beachten gilt

und oft übersehen wird

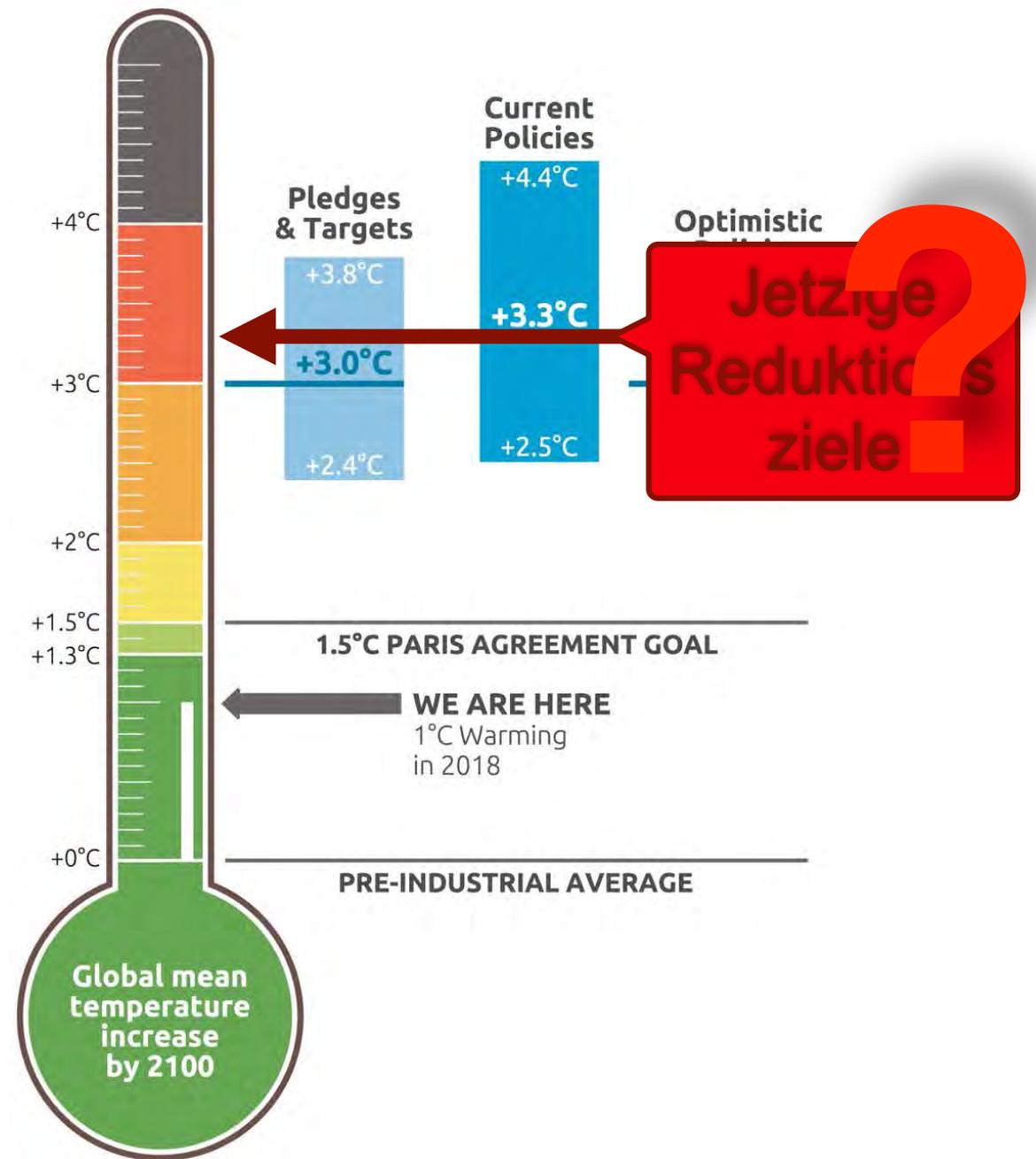


**Das
Übereinkommen
von Paris ist
ambitioniert**



**Bislang
vereinbarte Ziel
genügen nicht**

Abschätzung der Erderwärmung um 2100 ohne Verschärfung heutiger Klimapolitiken



Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org>



**Abschätzung der
Erderwärmung
um 2100 ohne
Verschärfung
heutiger
Klimapolitiken**

> 3°C
Deutlich
über
Pariser-
zielen!!!

Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org>



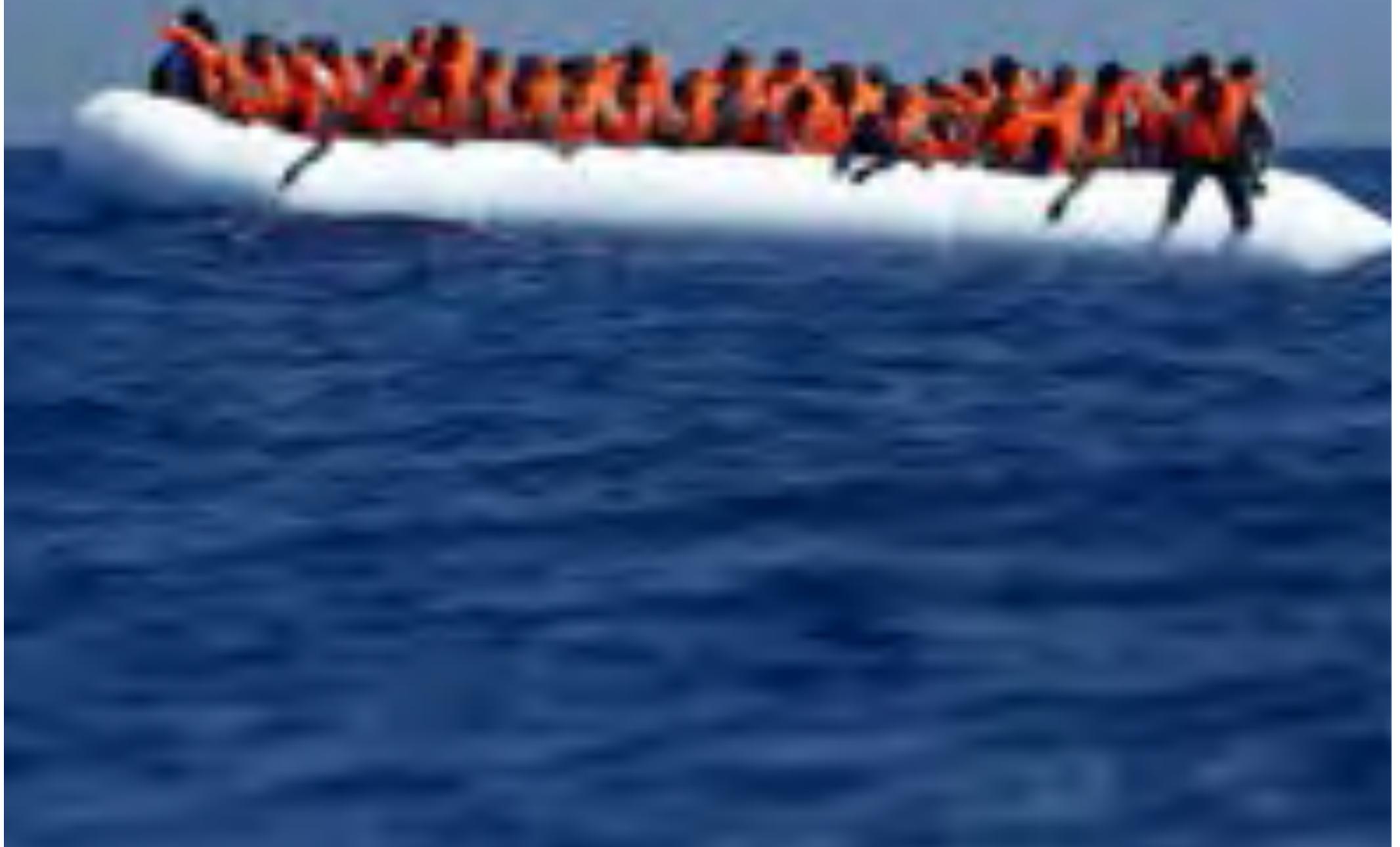
**Klimaschutz ist
finanzierbar**



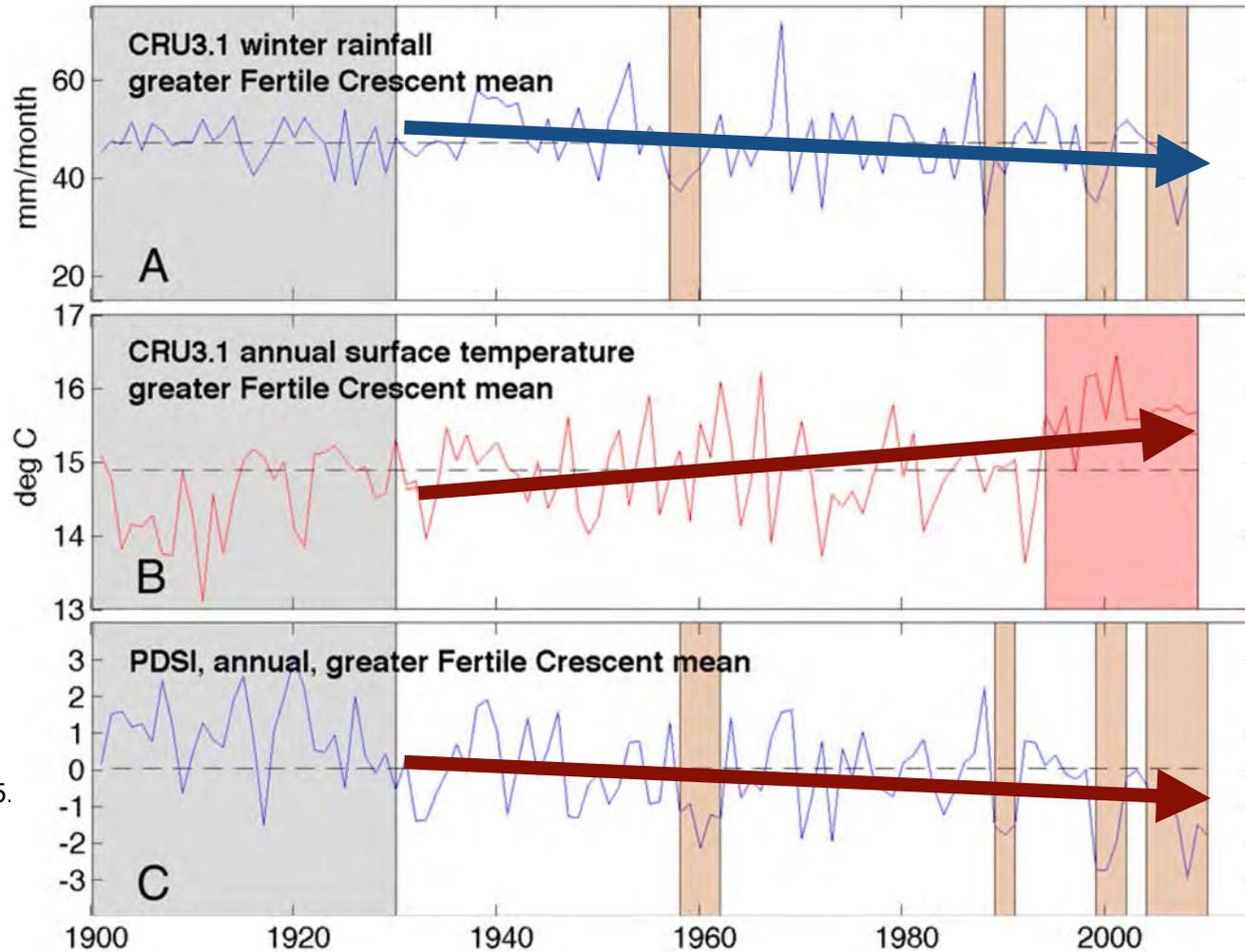
**Klimawandel ist
irreversibel**



**Flüchtlinge und
Klimawandel
sind verknüpft**



Klimaflüchtlinge: Serie von Dürren in Syrien



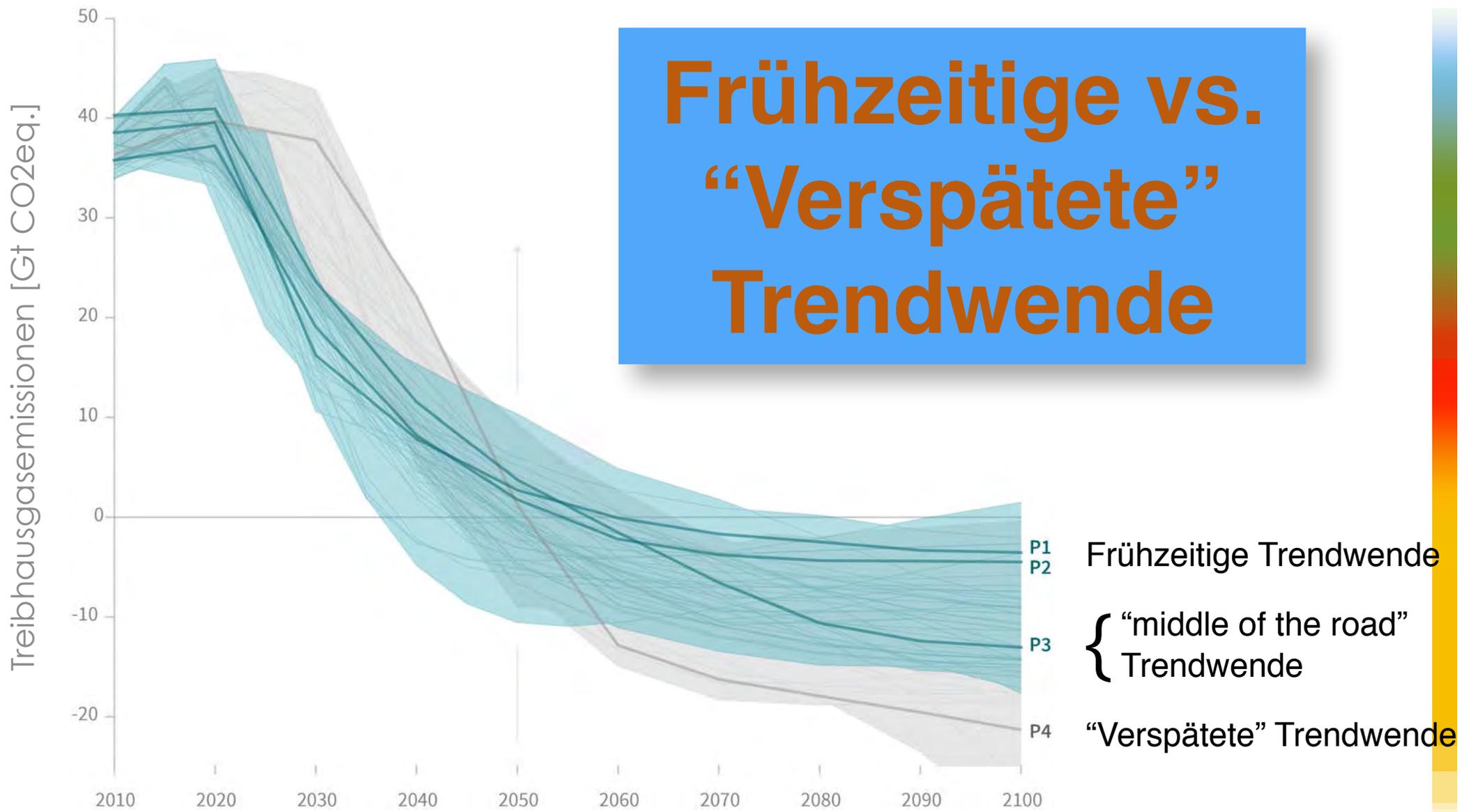
Kelley et al., 2015.
PNAS, 112(11):
3241-3246. doi:
10.1073/pnas.
1421533112





Jedes Jahr zählt

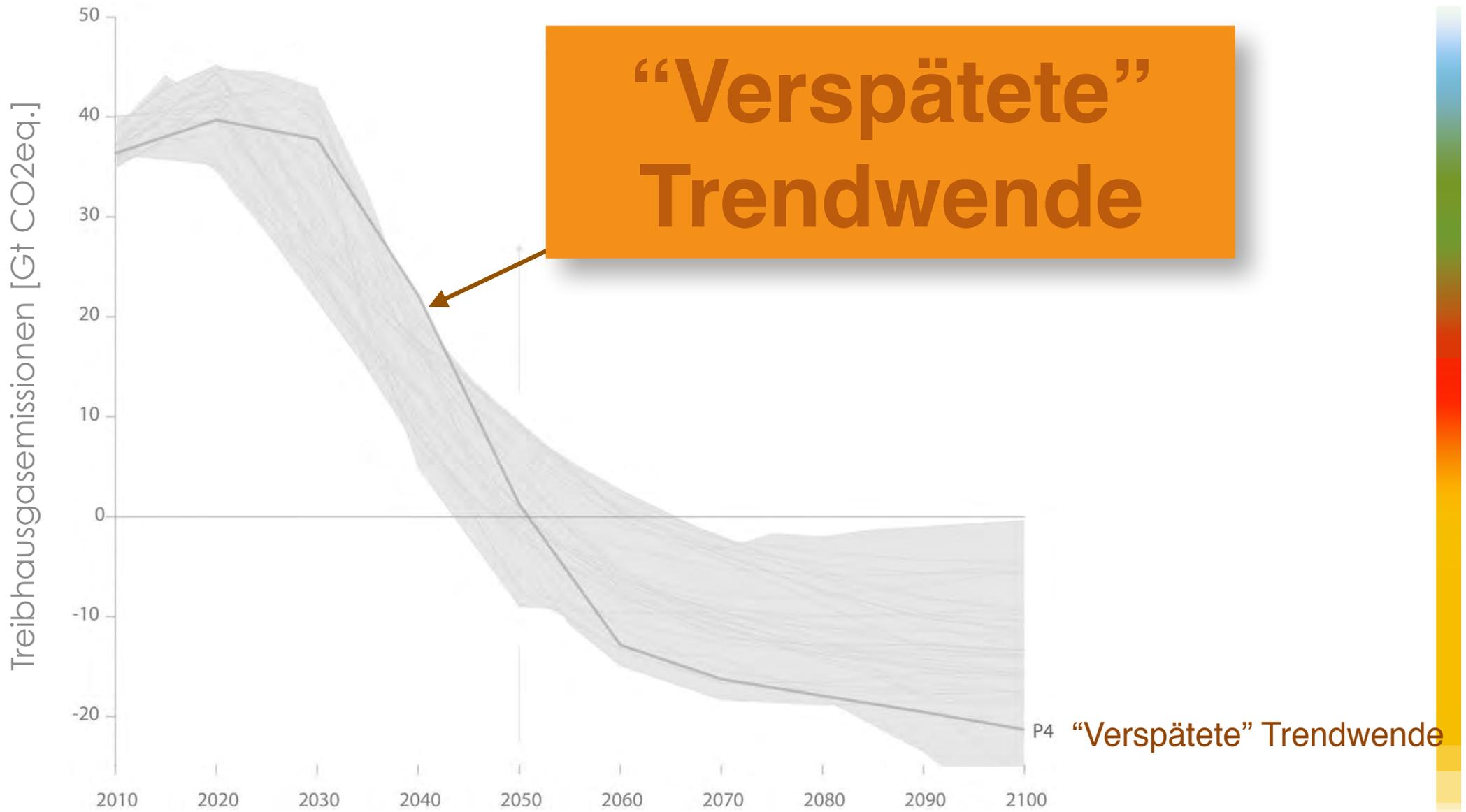
Trendwende und Emissionspfade



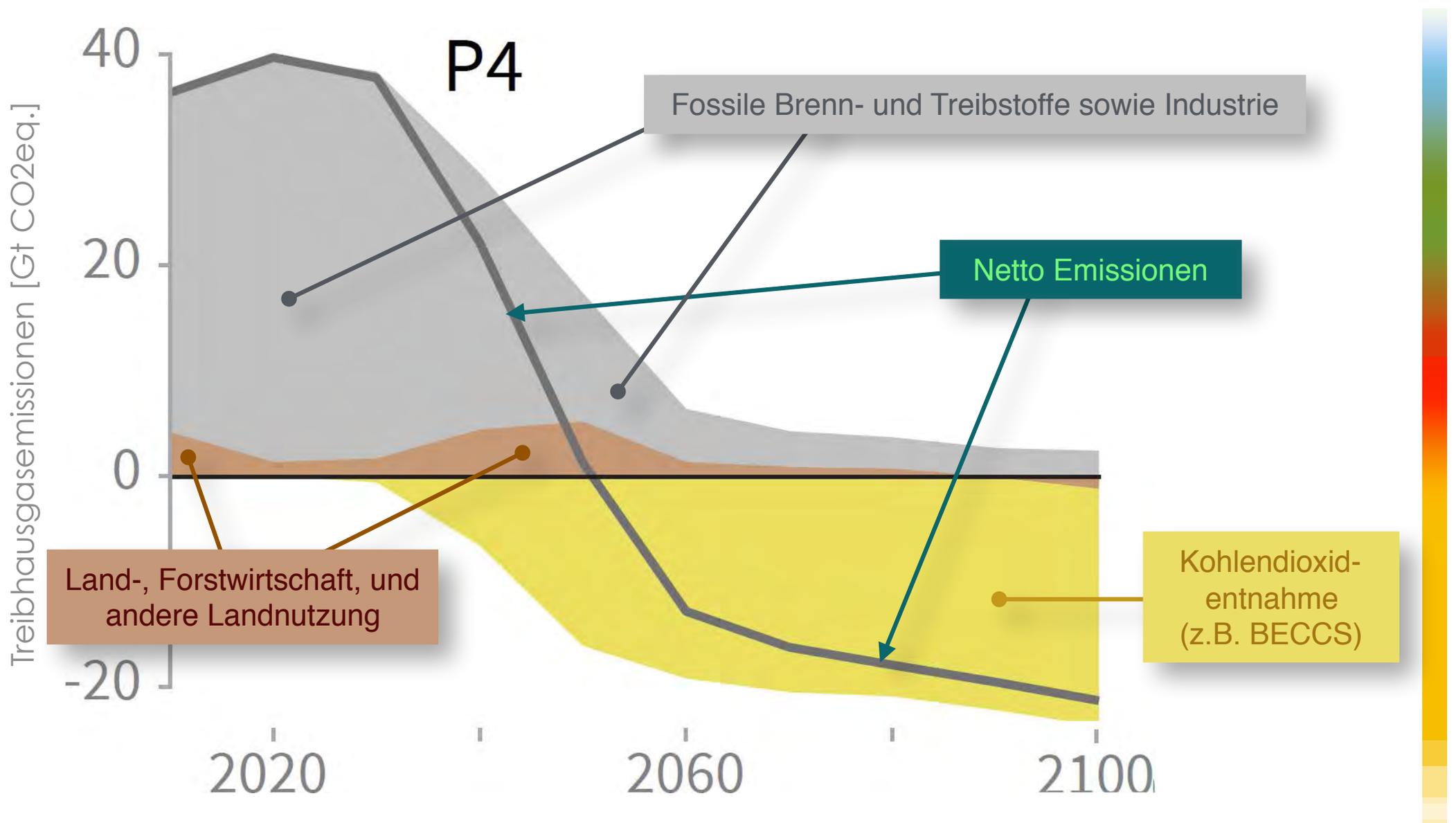
Trendwende nach Verzögerungen



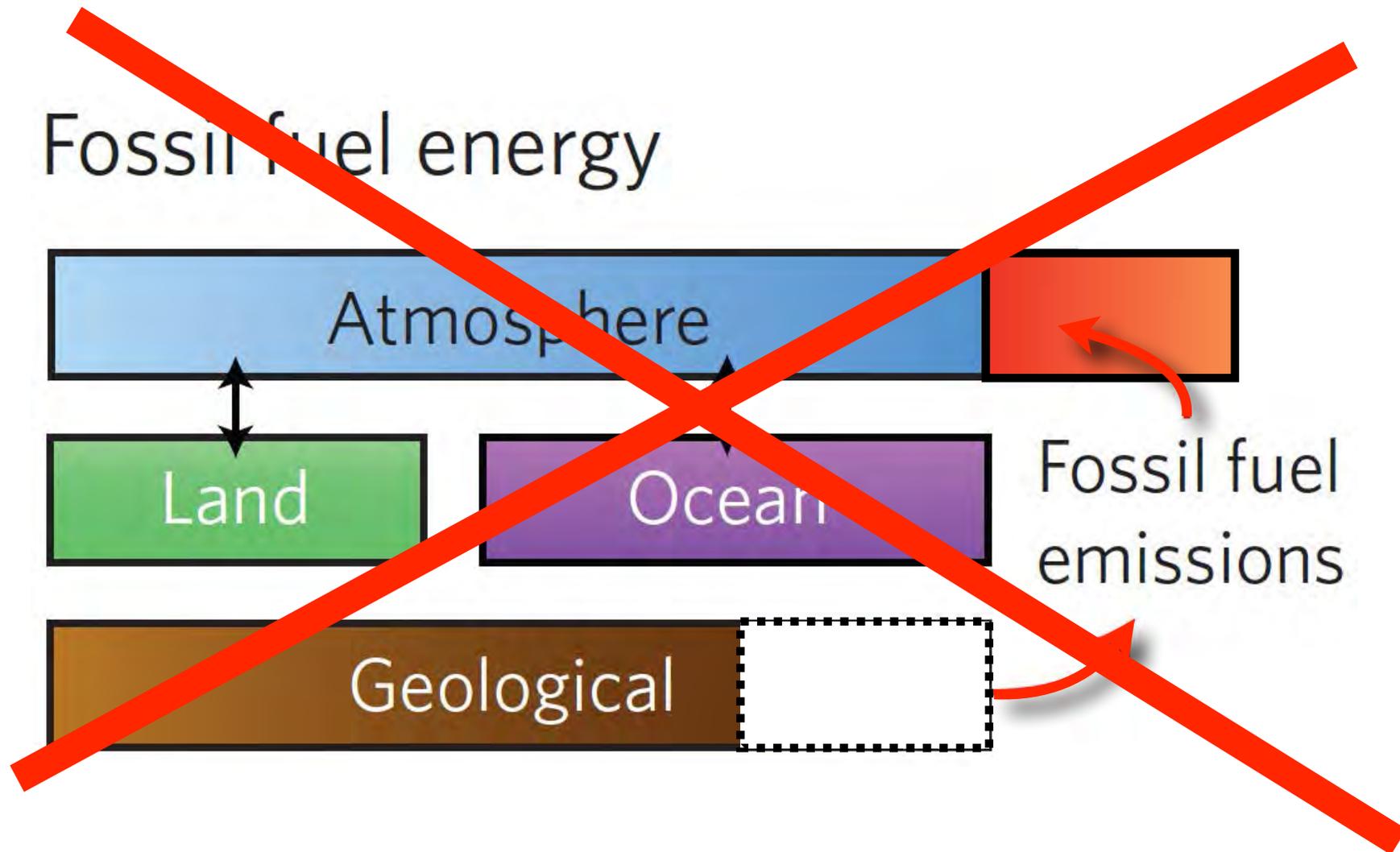
Trendwende nach Verzögerungen



“Verspätete” Trendwende

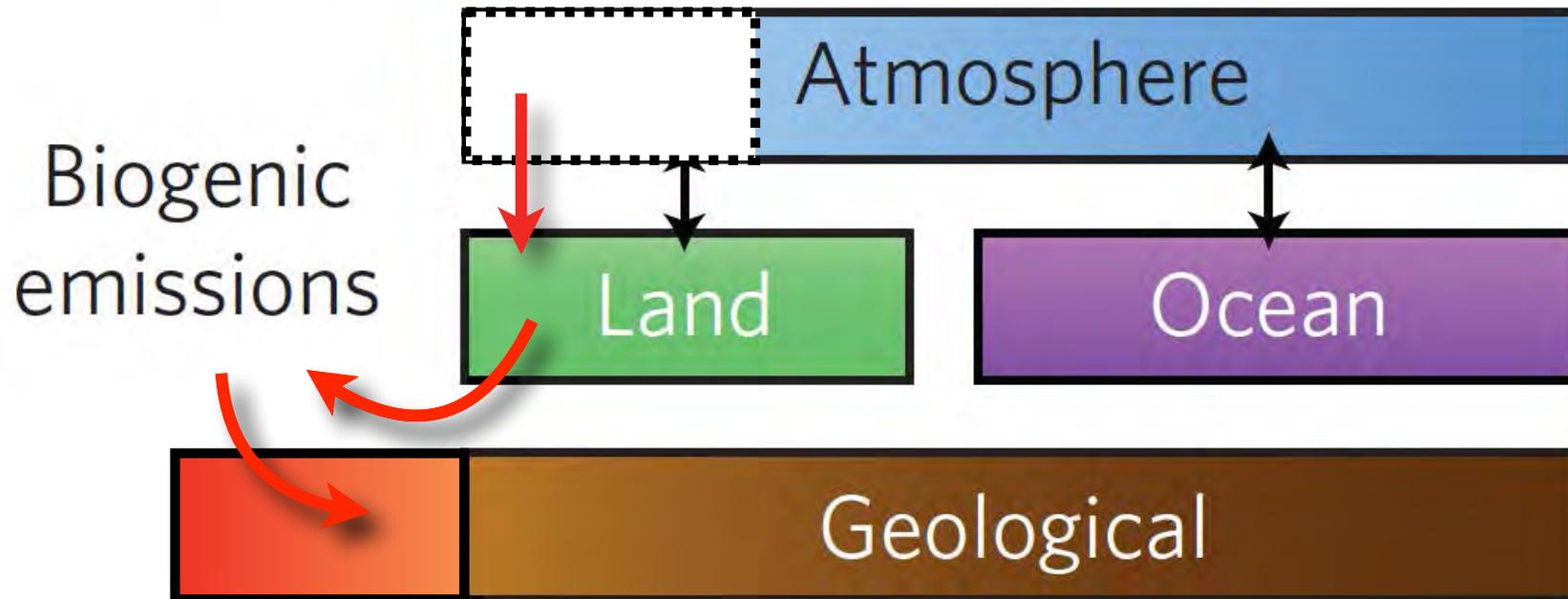


Die vorherrschende Technologie: Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Öl, Erdgas)



BECCS - Die “Wunderwaffe” des Klimaschutzes

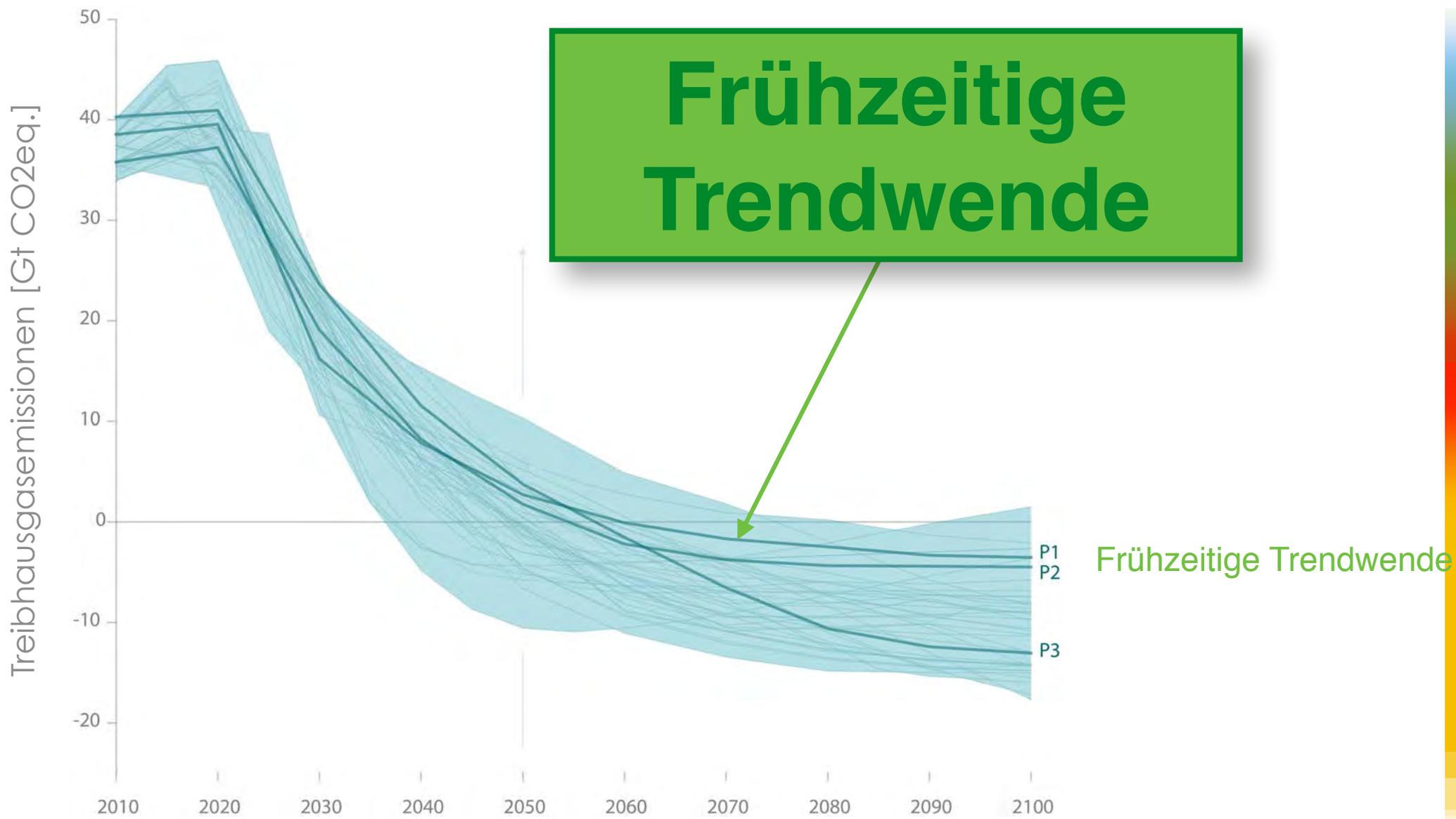
Bioenergy + CCS (BECCS)



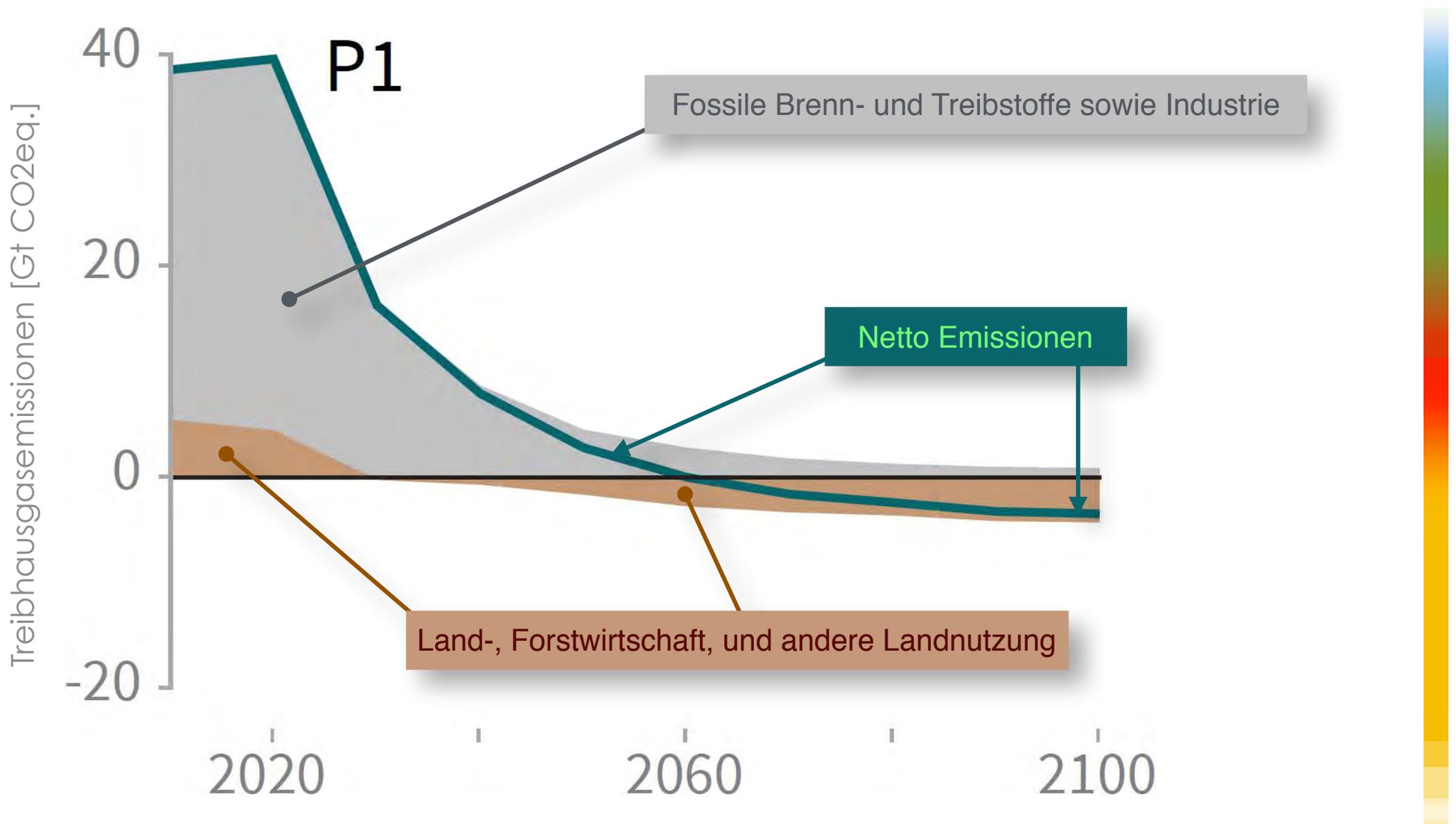
Smith et al., 2016. Biophysical and economic limits to negative CO₂ emissions. Nat. Clim. Change, 6: 42-50. doi: 10.1038/NCLIMATE2870



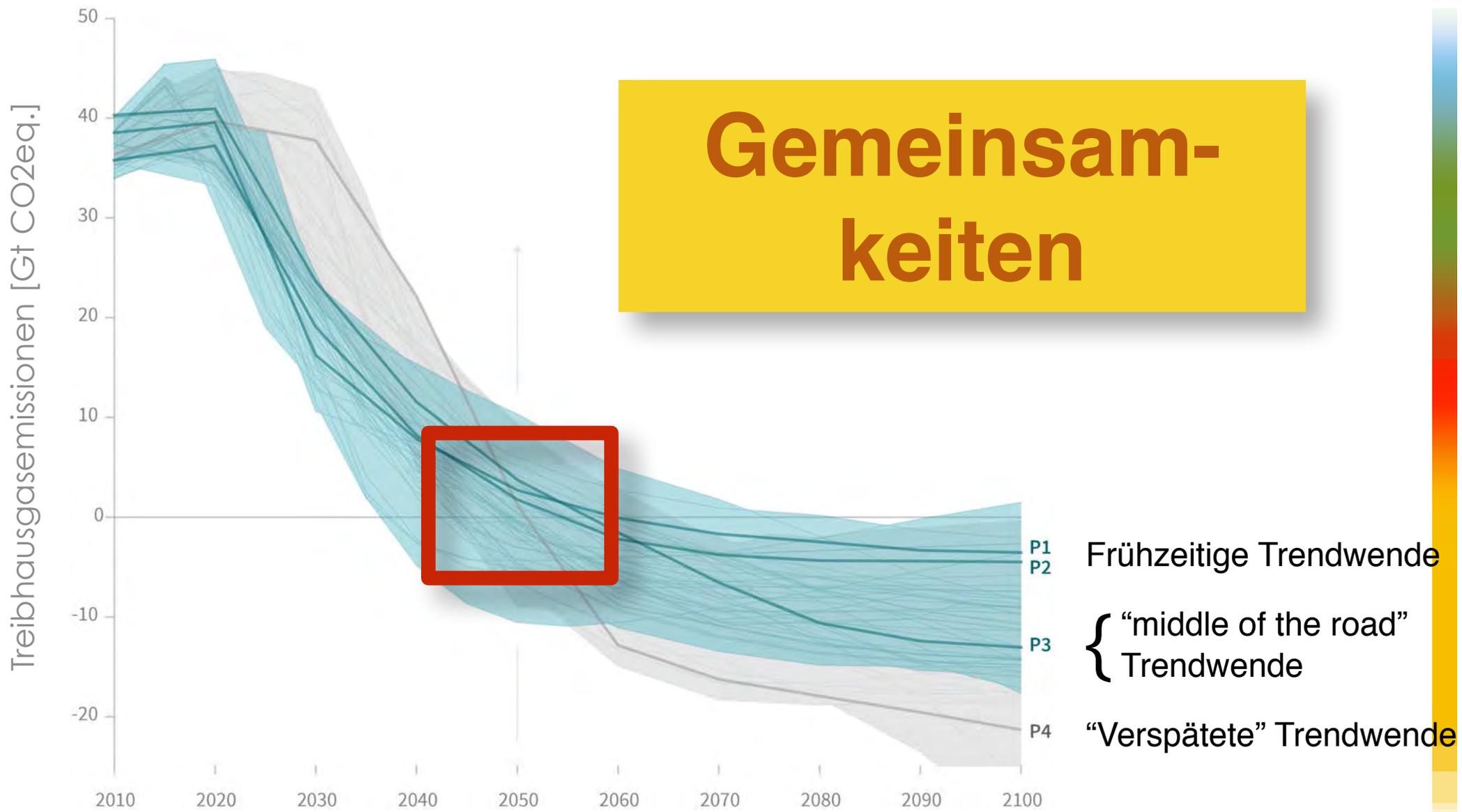
Frühzeitige Trendwende



Frühzeitige Trendwende



Trendwende und Emissionspfade



Trendwende und Emissionspfade

50

Treibhausgasemissionen [Gt CO₂eq.]

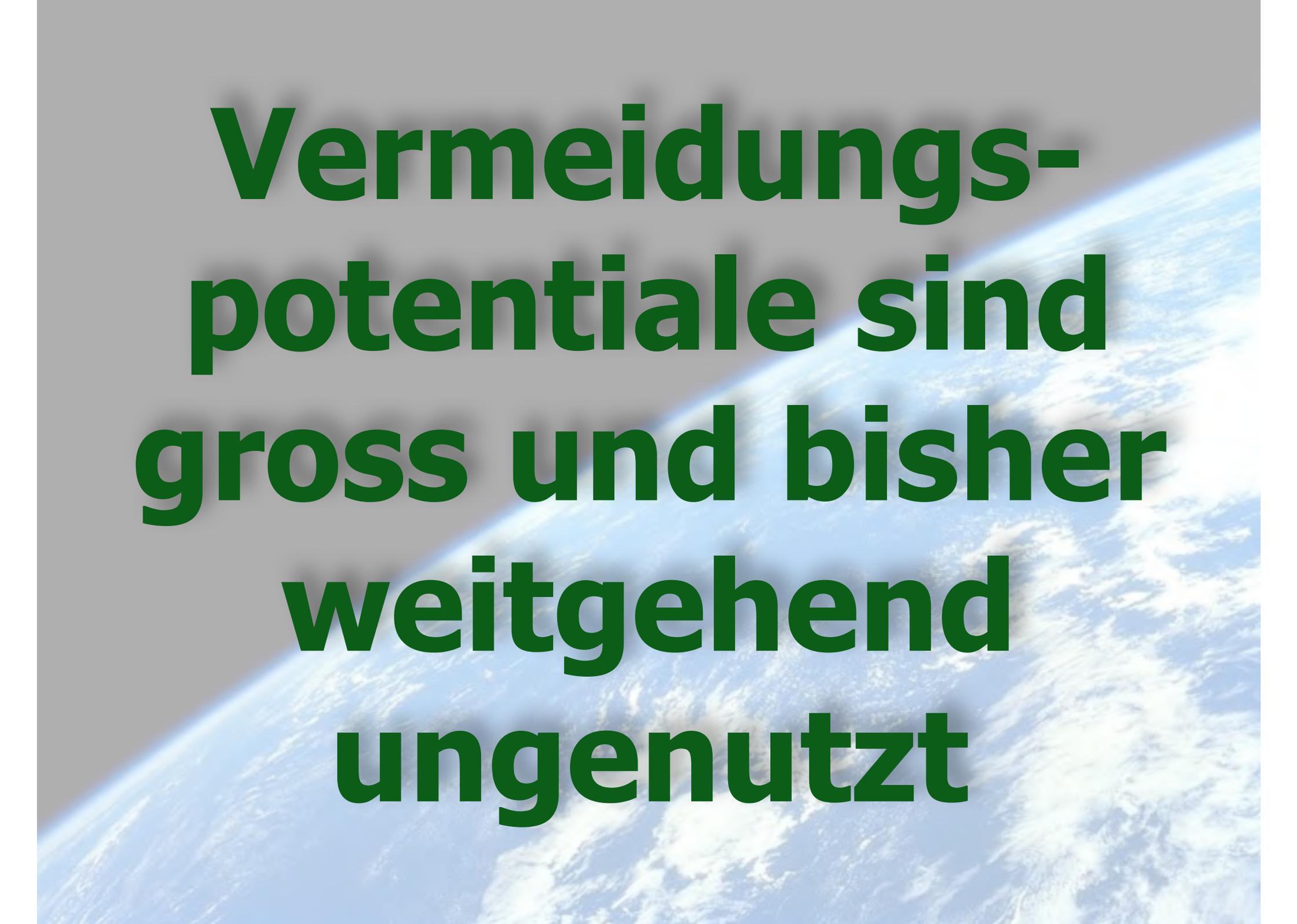
2050

Netto 0

Merkzahlen zur Trendwende

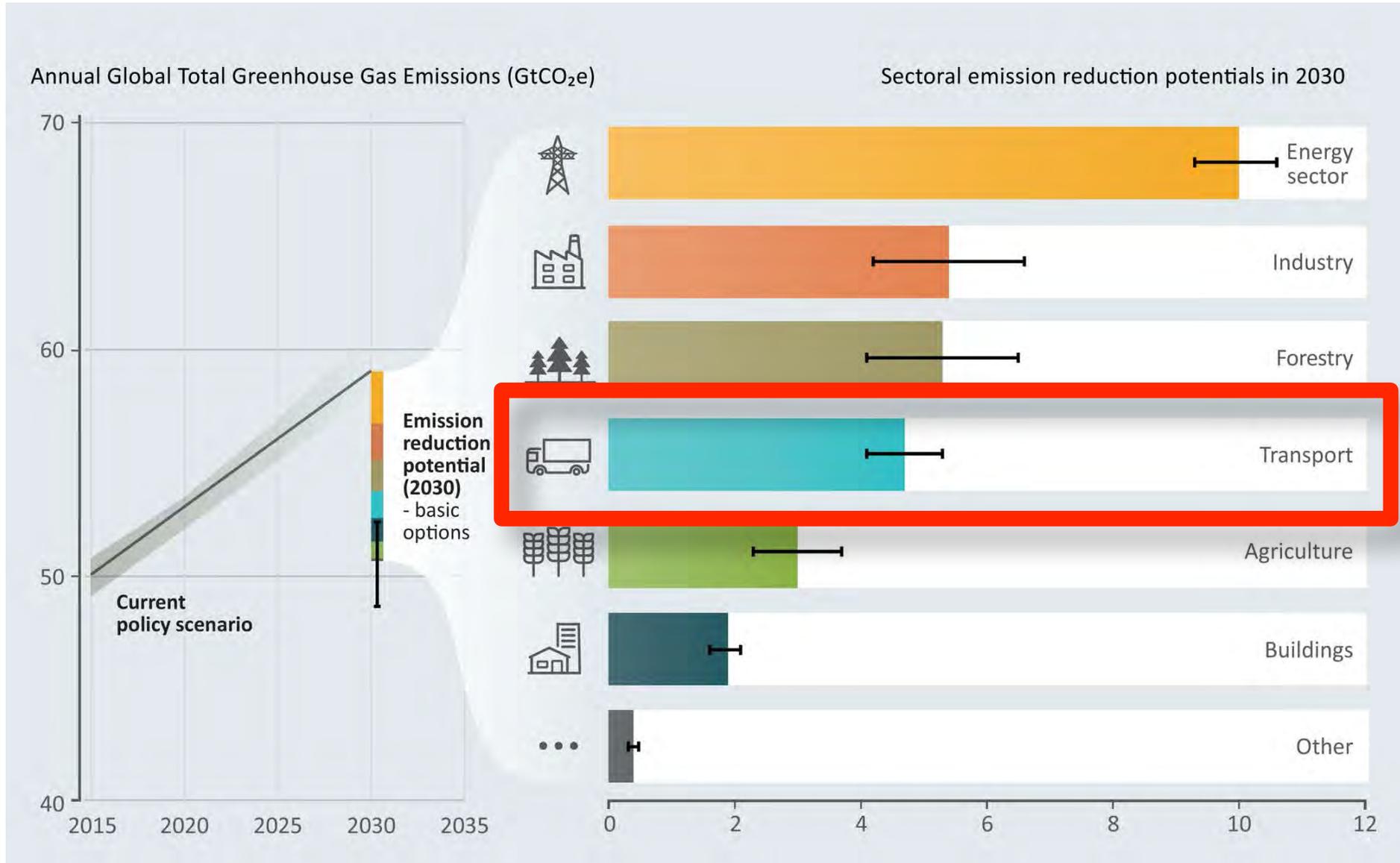
Massnahmen (global, 2050)	1.5°C *	2°C ‡
CO ₂ Ausstoss (im Vergleich zu 2010)	-75-90%	-50-80%
ditto (2030 im Vergleich zu 2010)	-45%	-20%
Anteil erneuerbare in Stromversorgung	70-85%	
Anteil Kohle	~0%	~0%
Anteil Gas + CCS	8%	~8%
Building electricity demand	55-75%	50-70%
Transportsektor erneuerbare Endenergie (heute 5%)	35-65%	25-45%
Netto Null (CO ₂)	2050 (2045-2055)	2075 (2065-2080)

* kein oder begrenztes Überschreiten ‡ 66% Wahrscheinlichkeit ≤ 2°C



**Vermeidungs-
potentiale sind
gross und bisher
weitgehend
ungenutzt**

Schliessung der Vermeidungslücke: Reduktionspotentiale 2030 nach Sektoren

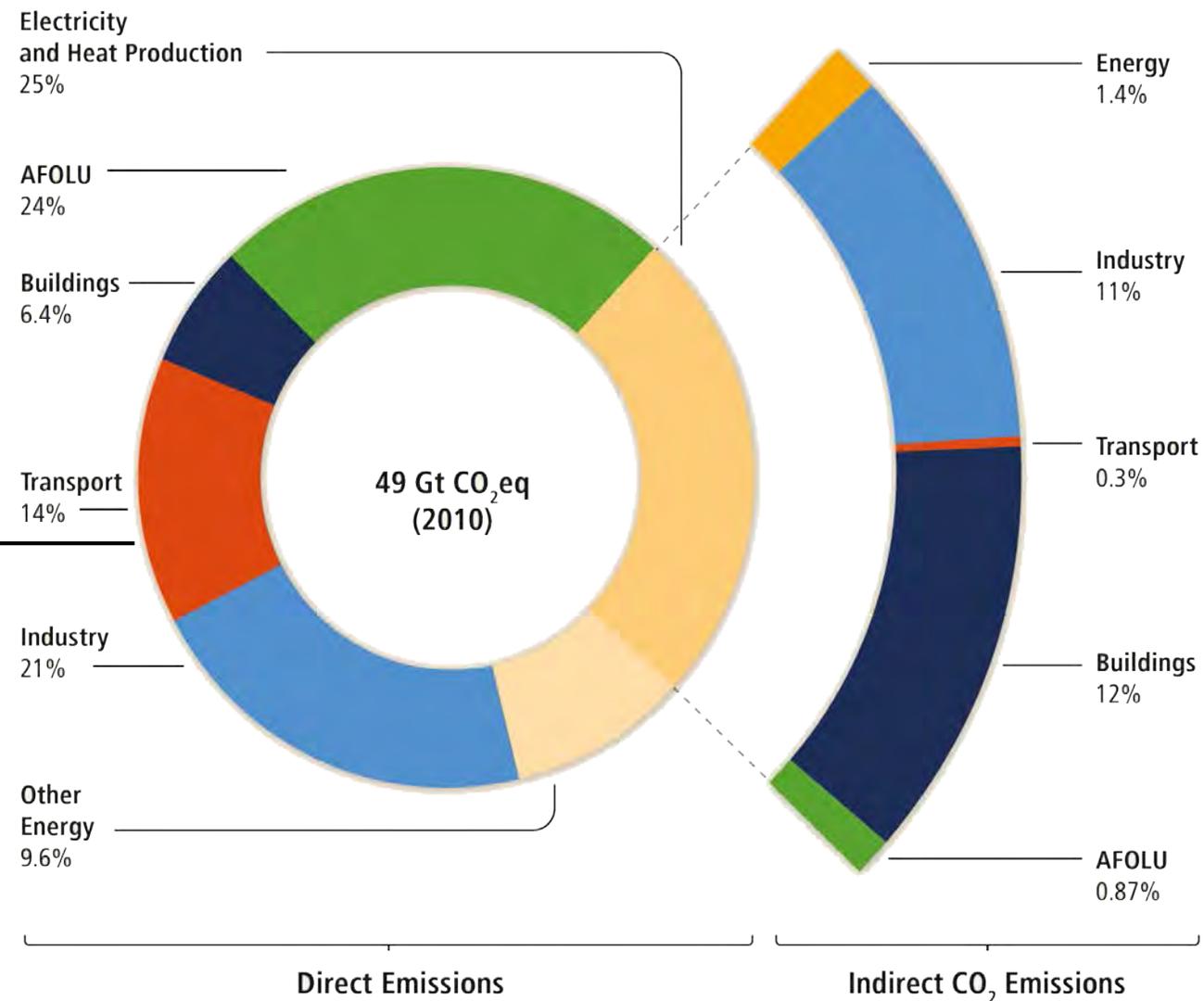


UNEP Gap Report 2018



Globale Treibhausgasemissionen per Sektor (2010)

Abgesehen vom starken Anstieg sind Flugverkehrsemissionen global ein geringfügiges Problem



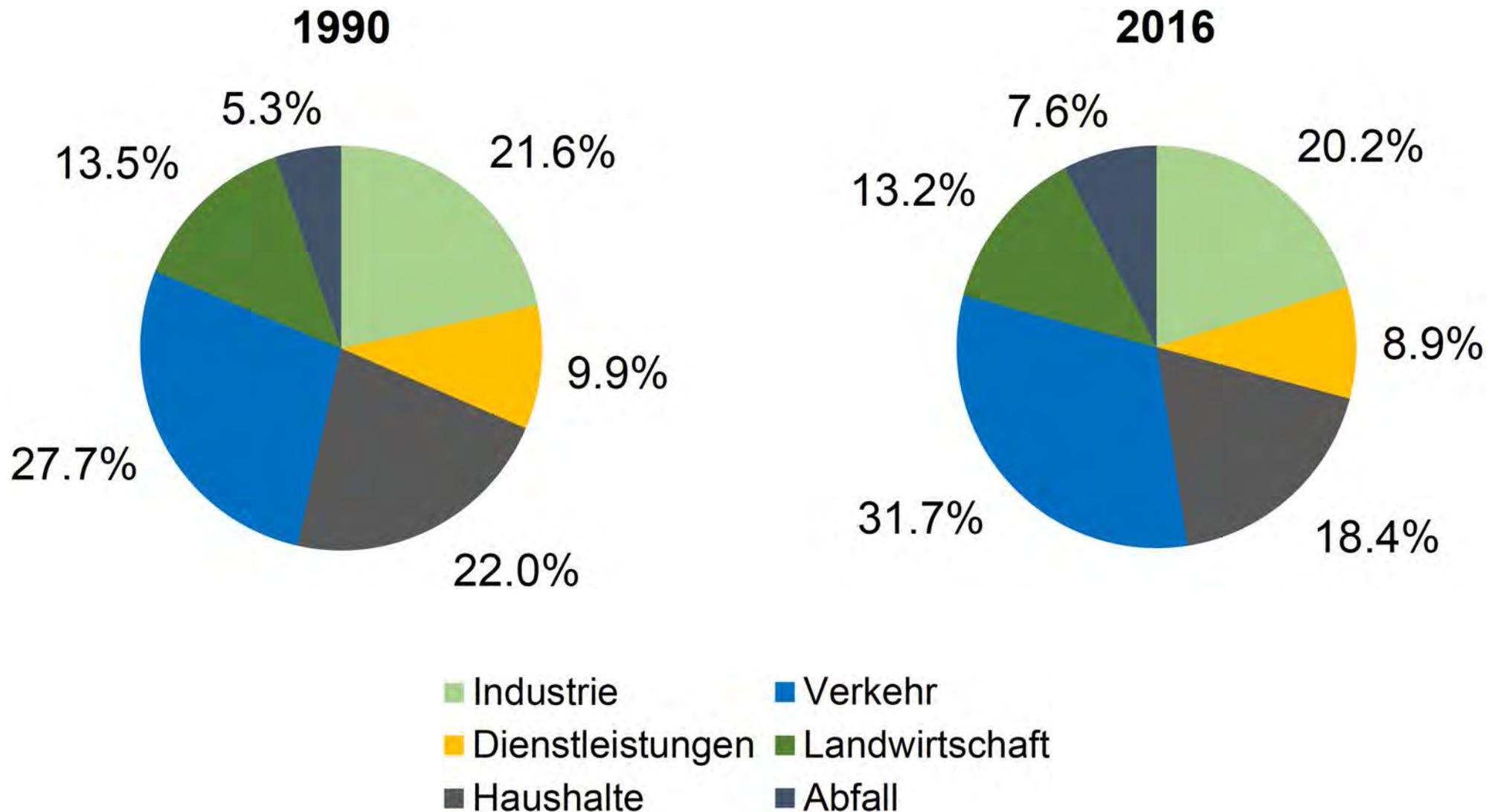
Edenhofer, O., et al., 2014. Technical summary. Mitigation of Climate Change. IPCC AR5. Figure TS.3, p. 44



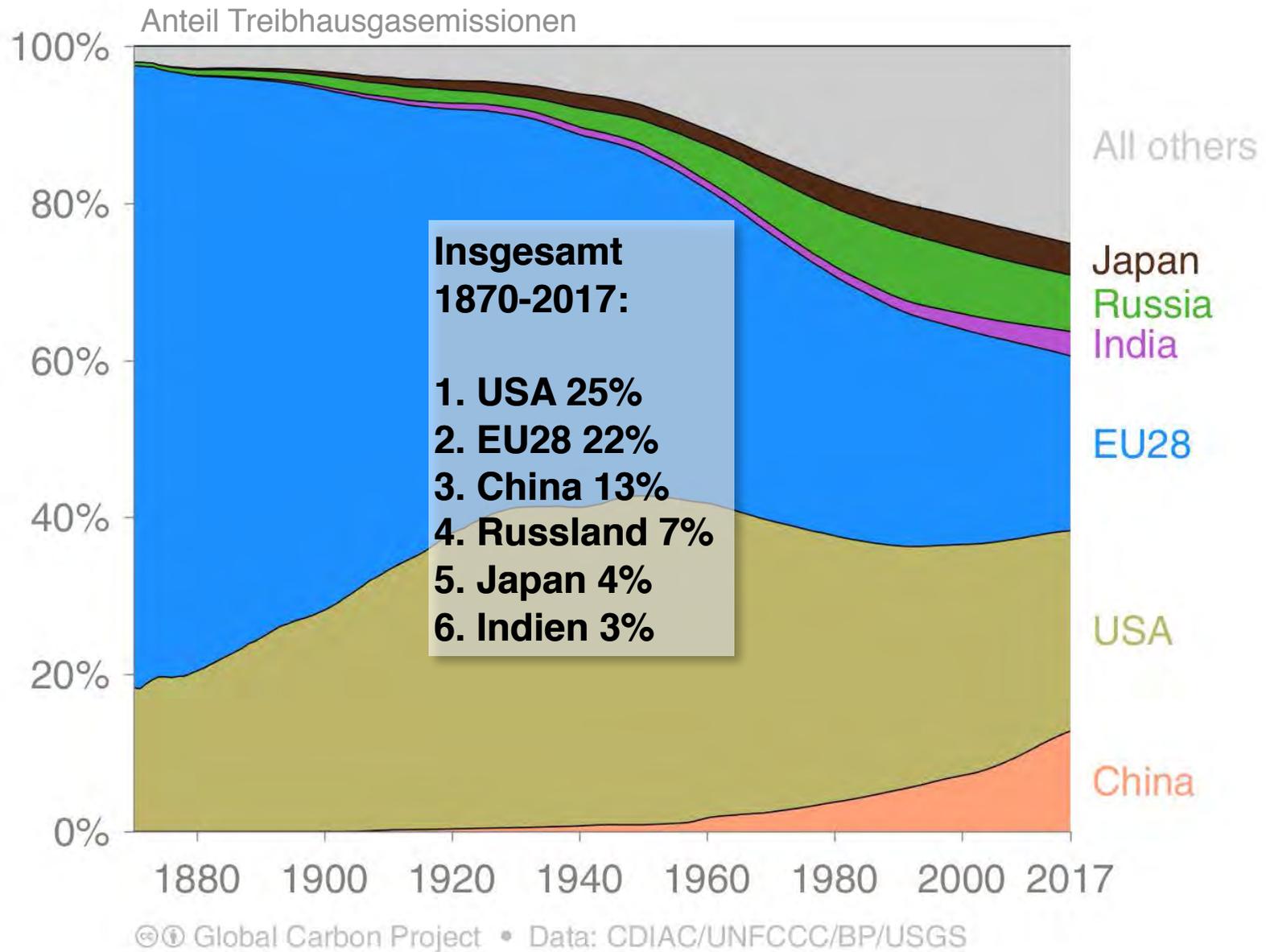


**Auch die kleine
Schweiz ist in
der Pflicht**

Schweiz: In letzten 26 Jahren fast unverändert



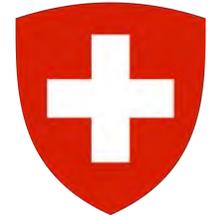
Historische Verantwortung - auch der Schweiz



Das schweizerische Klimavorhaben

2030: -50% vs. 1990

**ab 2020 von verbleibenden 30%
2 Drittel im Ausland**



- Kontext:
 - -8% vs. 1990 im Durchschnitt 1.Jan.2008-31.Dez.2012 (Kyoto Protokoll)
 - Jetziges CO₂-Gesetz: -20% vs. 1990 bis 2020 (alles im Inland)
 - Ab 2020 2 Drittel im Ausland entspricht total 60% der -50% im Inland

**Zurzeit bis 2020 -16% im Inland \approx -3%/a
Danach bis 2030 - 10% im Inland = -1%/a**





**Es ist nicht Fünf
vor, sondern
Fünf nach Zwölf**



**denn für nur
Vermeidung ist
es zu spät**



**Die Zeiten
einfachen
Handelns haben
wir verpasst...**

Die Zeiten einfachen Handelns haben wir verpasst...



**Es gilt heute
Hölle UND Inferno!**



Zusammenfassung!

- **Klima: wichtiger als oft angenommen**
- **Ungebremsten Klimawandel können wir weder verkraften noch uns leisten. Es steht sehr viel auf dem Spiel!**
- **Der beschlossene Klimaschutz heisst jegliches Verbrennen von Kohle, Öl und Gas weltweit bis ca. 2050 stoppen bzw. ab heute keine Investitionen mehr in zugehörige Infrastrukturen**
- **Dies erfordert vorbildlos einschneidende und tiefgreifende Änderungen auf allen Ebenen!**
- **Schweiz fällt Vorbildfunktion zu**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



www.ipcc.ch
andreas.fischlin@env.ethz.ch
www.sysecol.ethz.ch