

# Klimawandel – Klima Mahnwache Wieso? Weshalb? Warum?



Dr. Susanne Koch  
Klima Mahnwache Frohnau

Berlin 12.07.2018



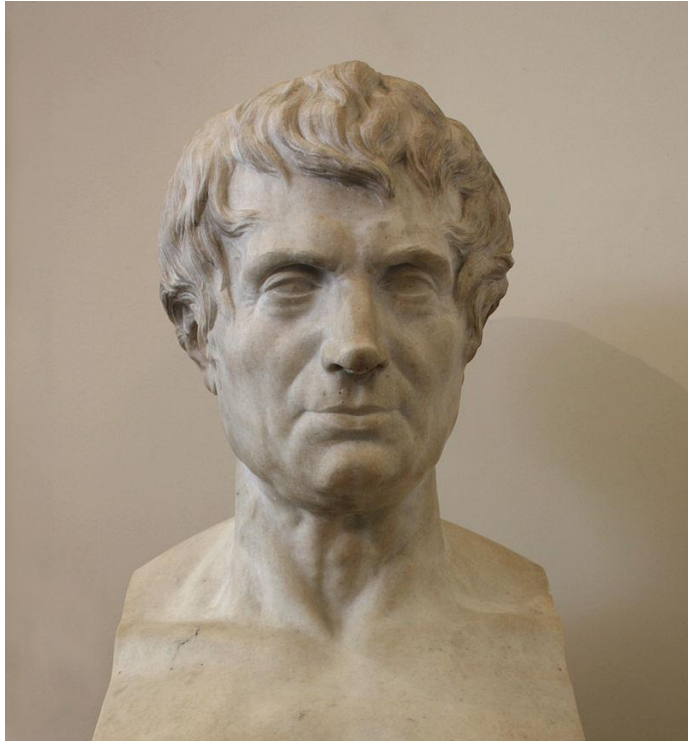
# Meine Fragen

- **Wie funktioniert das mit dem CO<sub>2</sub> und der Temperatur?**
- **War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?**
- **Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO<sub>2</sub>?**
- **Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?**
- **Ist Deutschland nicht ein Klima-Vorbild!? ... China, Indien!**

# Meine Fragen

- **Wie funktioniert das mit dem CO<sub>2</sub> und der Temperatur?**
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO<sub>2</sub>?
- Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?
- Ist Deutschland nicht ein Klima Vorbild!? ... China, Indien!

# Die Anfänge der Klimaforschung

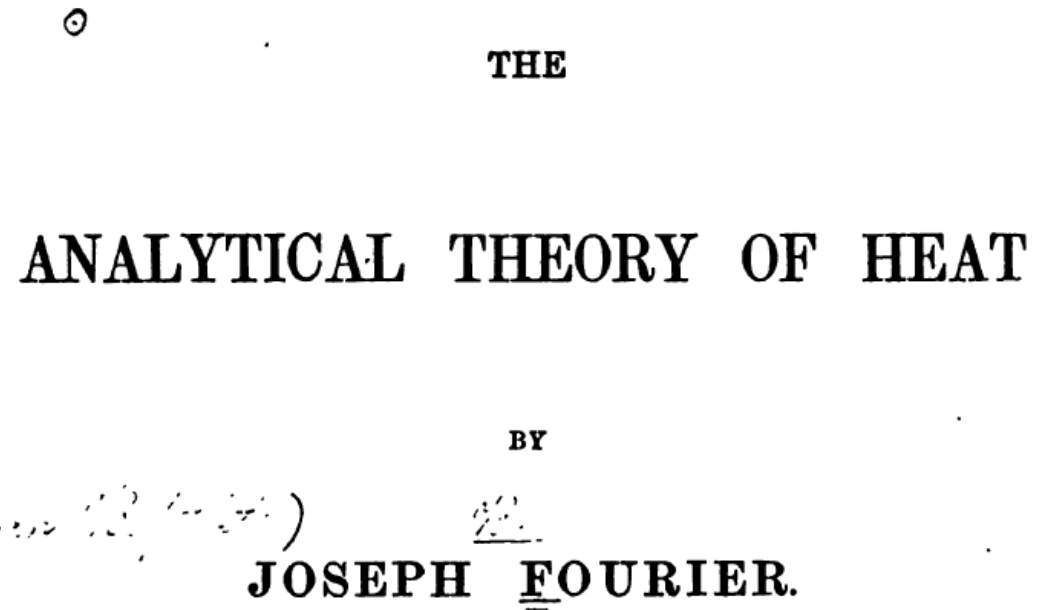


Jean Baptiste Josphe Fourier 1768 – 1830

Prof Ecole Polytechnique Paris

Academie des Sciences mathematique

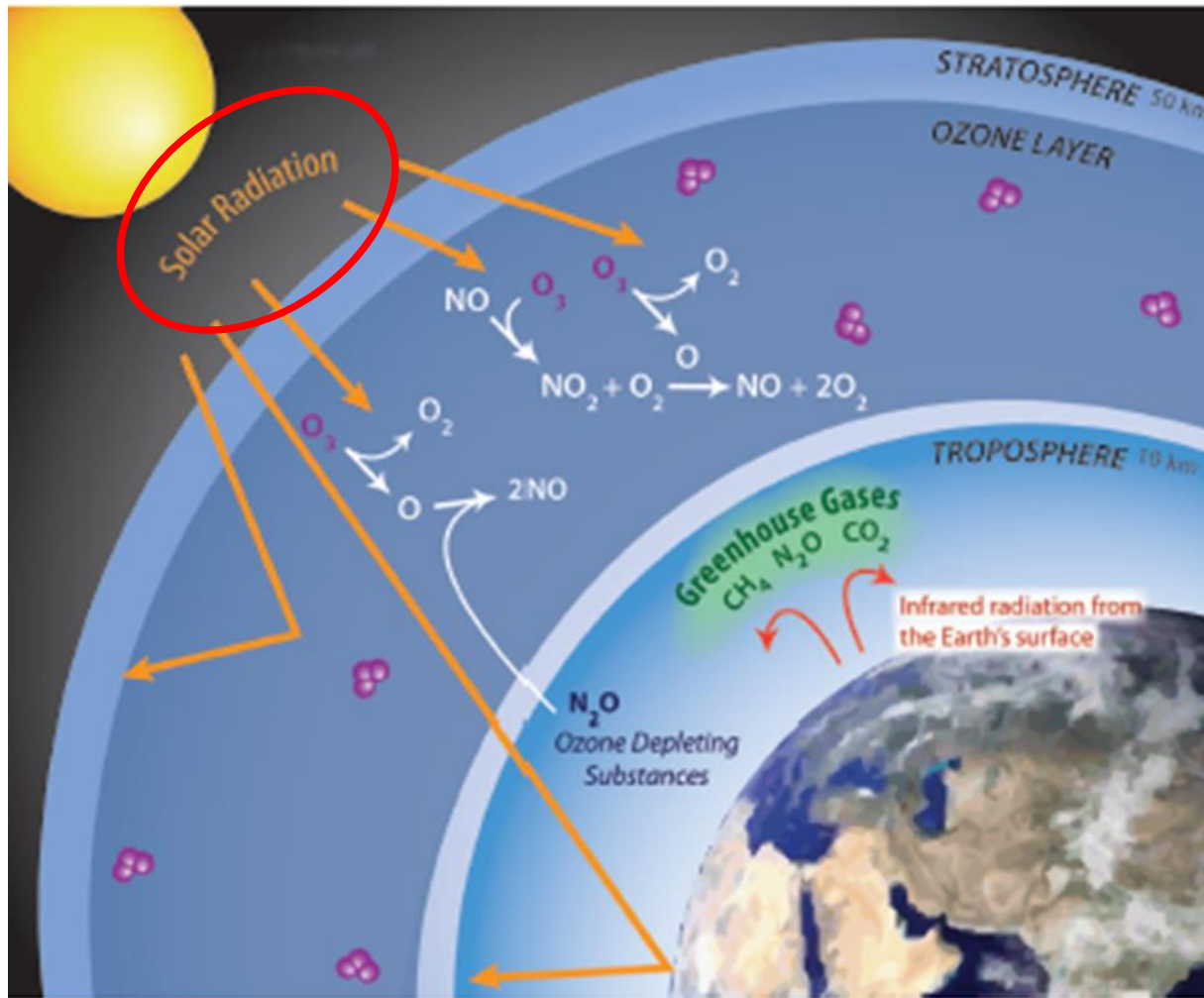
Das Rätsel der Energiebilanz der Erde  
„Der Glashauseffekt“ 1827



# Der Glashaushalt-Effekt



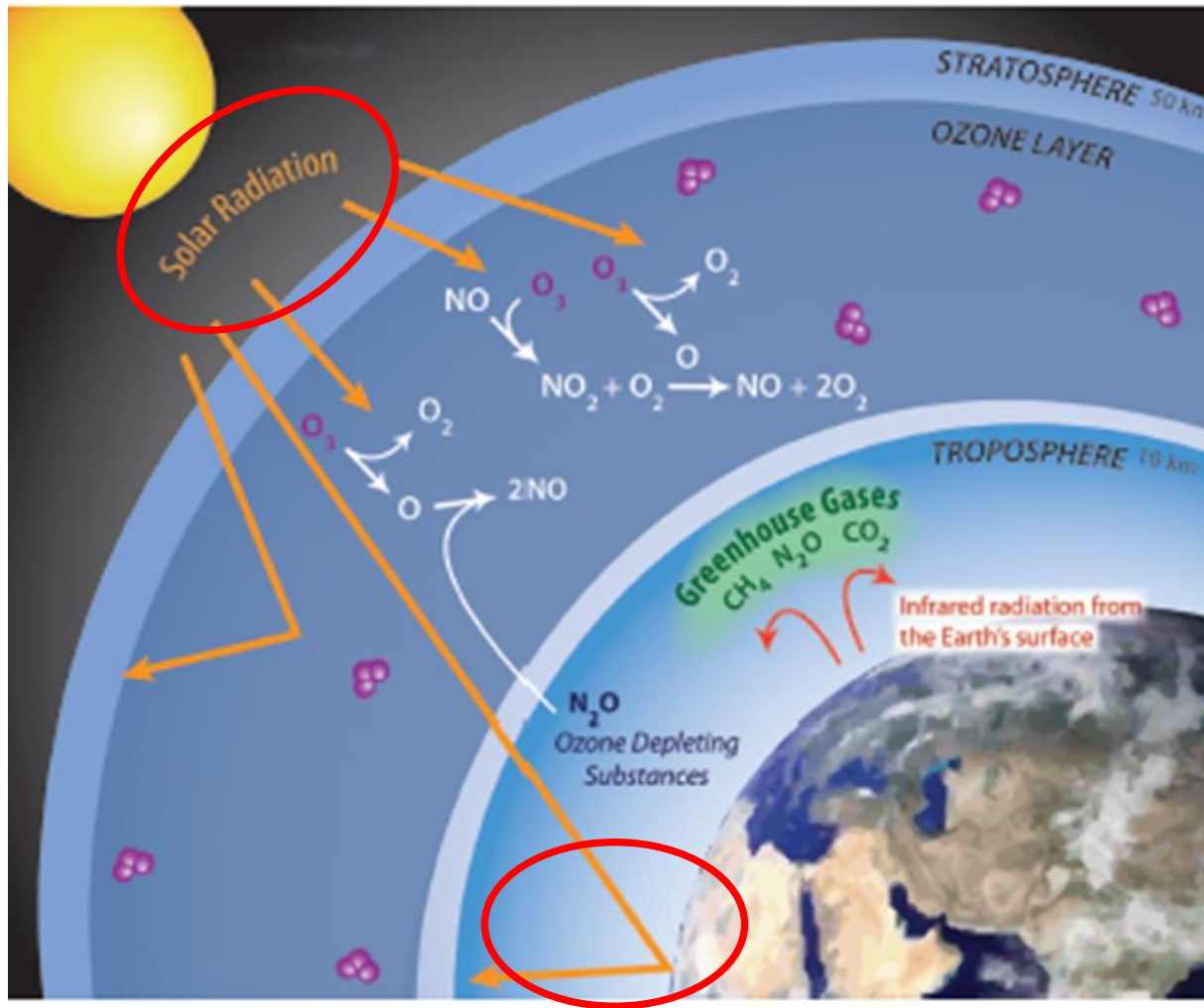
# Der „Glashauseffekt“ unserer Erde - Treibhausgase



1. einfallende Sonnenstrahlung
  - Umlaufbahn der Sonne

IPCC Bericht 2007

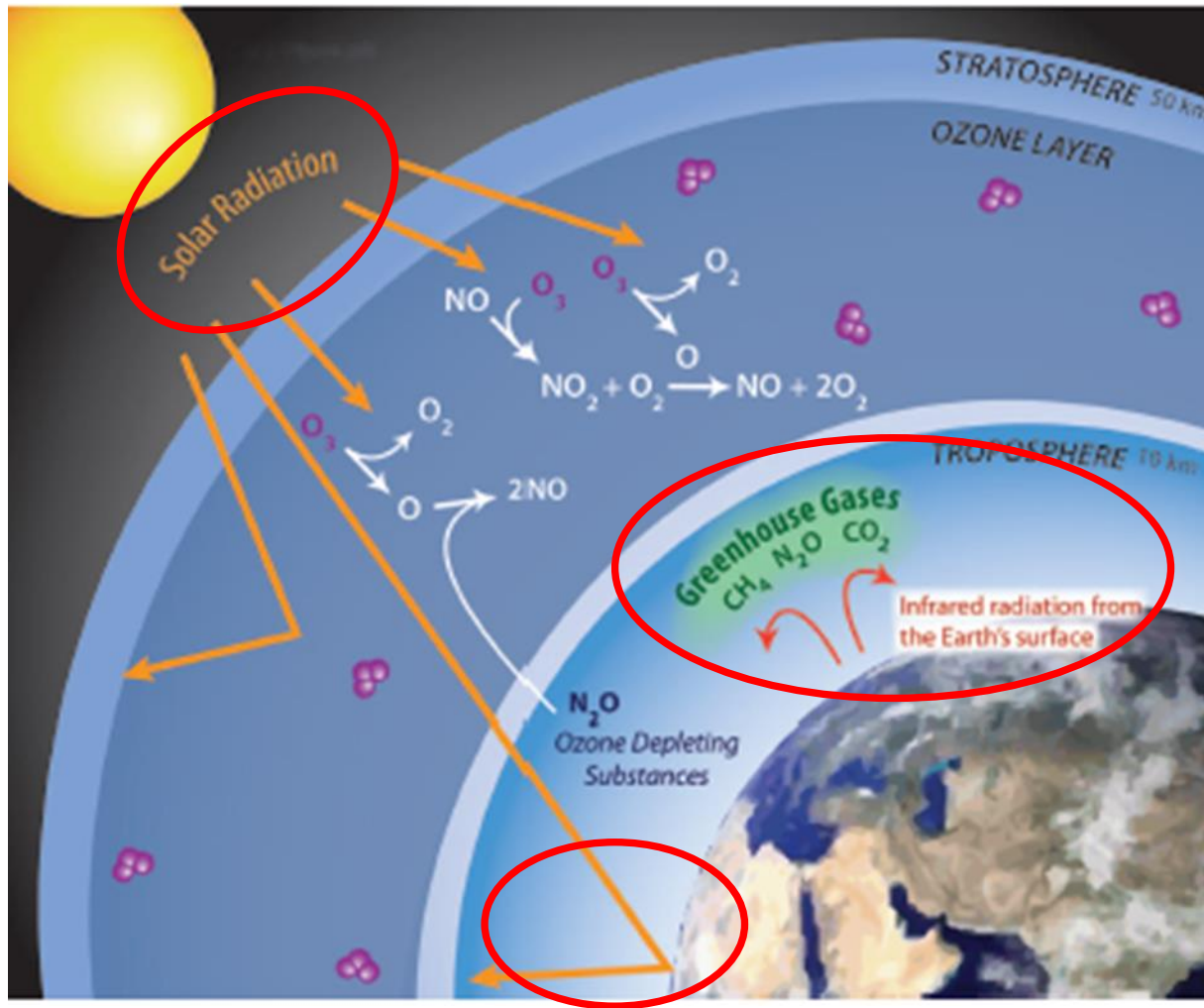
# Der „Glashauseffekt“ unserer Erde - Treibhausgase



IPCC Bericht 2007

1. einfallende Sonnenstrahlung
  - Umlaufbahn der Sonne
2. Albedo Effekt = reflektierte Strahlung ins All
  - Größe der Eisflächen
  - Partikel in der Luft

# Der „Glashauseffekt“ unserer Erde - Treibhausgase



IPCC Bericht 2007

1. einfallende Sonnenstrahlung
  - Umlaufbahn der Sonne
2. Albedo Effekt = reflektierte Strahlung ins All
  - Größe der Eisflächen
  - Partikel in der Luft
3. abgehende Infrarot Strahlung
  - **reflektiert von Treibhausgasen**
  - **CO<sub>2</sub> - Methan - Lachgas**

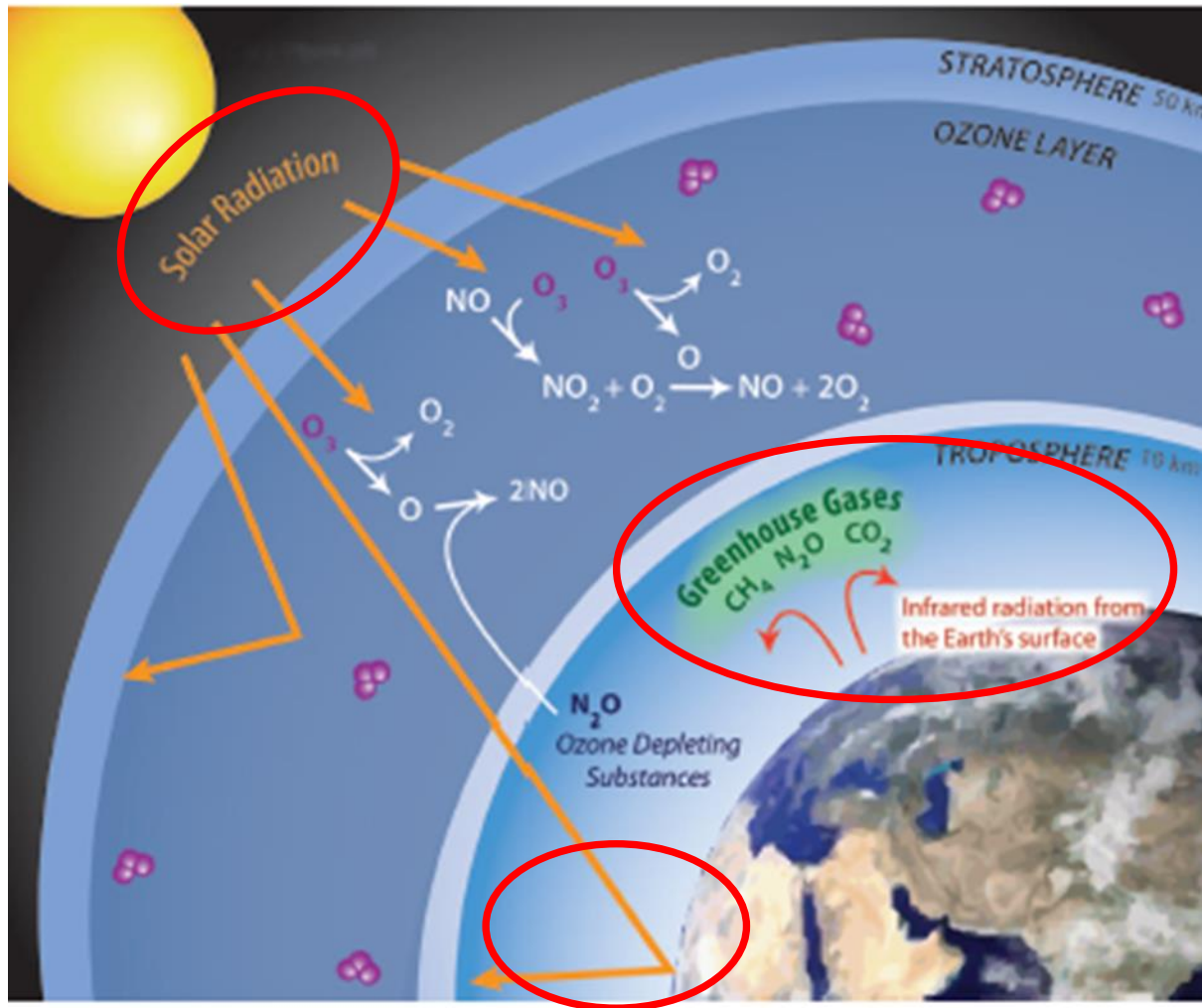
# Die Treibhausgase

	Kohlen- dioxid	Methan	FKW / FCKW	Lachgas
Chemische Bezeichnung	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	diverse	N <sub>2</sub> O
Konzentration in der Atmosphäre in ppm <sup>3)</sup>	407	1,85	<0,01	0,33
Konzentration im Jahr 1750	280	0,75	0	0,270
Jährlicher Konzentrationsanstieg <sup>3)</sup>	+ 0,7 %	+0,5 %	versch.	+0,3 %
Treibhauspotenzial im Vergleich zu CO <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	1	21	>>1000	310
Lebensdauer in der Atmosphäre in Jahren	5...200	12	versch.	114
Rückstrahlung in W/m <sup>2</sup> <sup>2)</sup>	1,68	0,97	0,18	0,17
Anteil am anthropogenen Treibhauseffekt <sup>2)</sup>	74 %	16 %	2 %	6 %

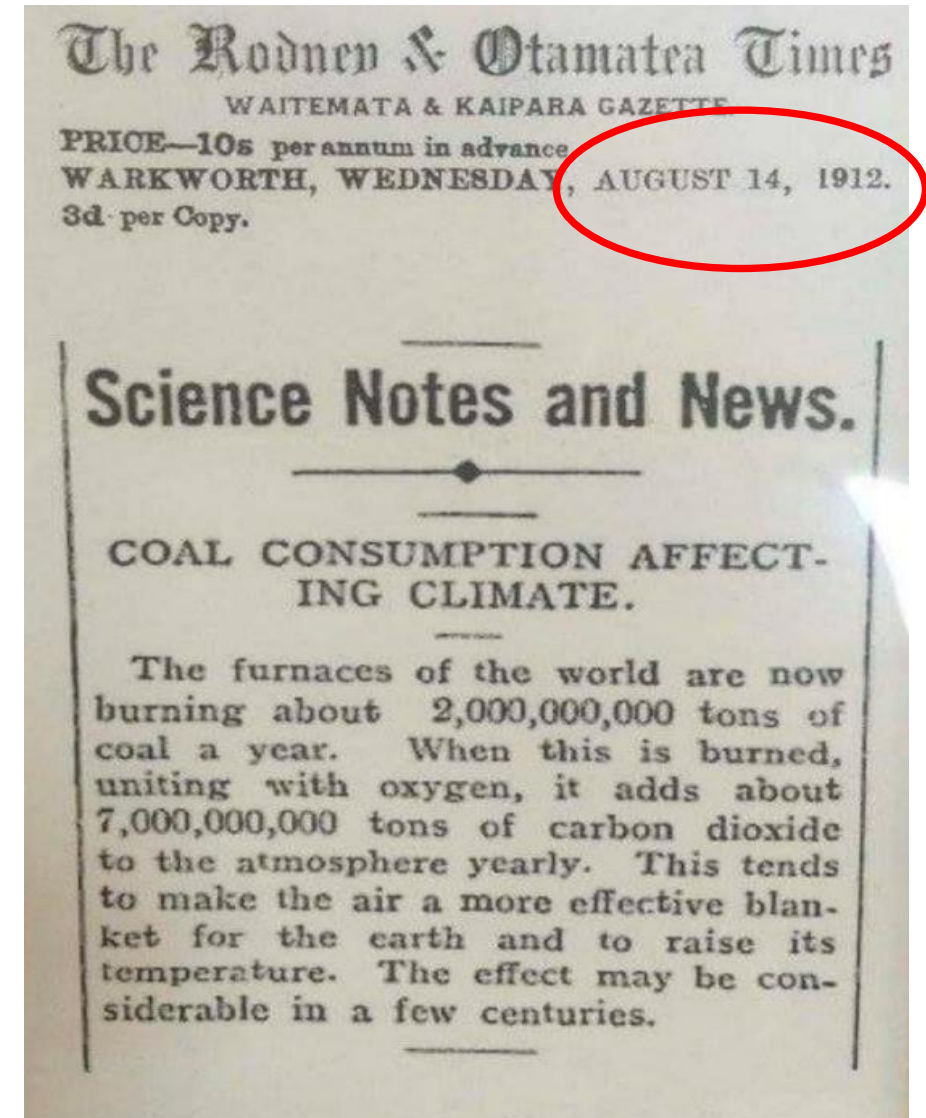
FCKW = Fluorchlorkohlenwasserstoff = CFC = Chlorofluorocarbon

Quaschning, Erneuerbare Energien 2018

# Der „Glashauseffekt“ unserer Erde - Treibhausgase



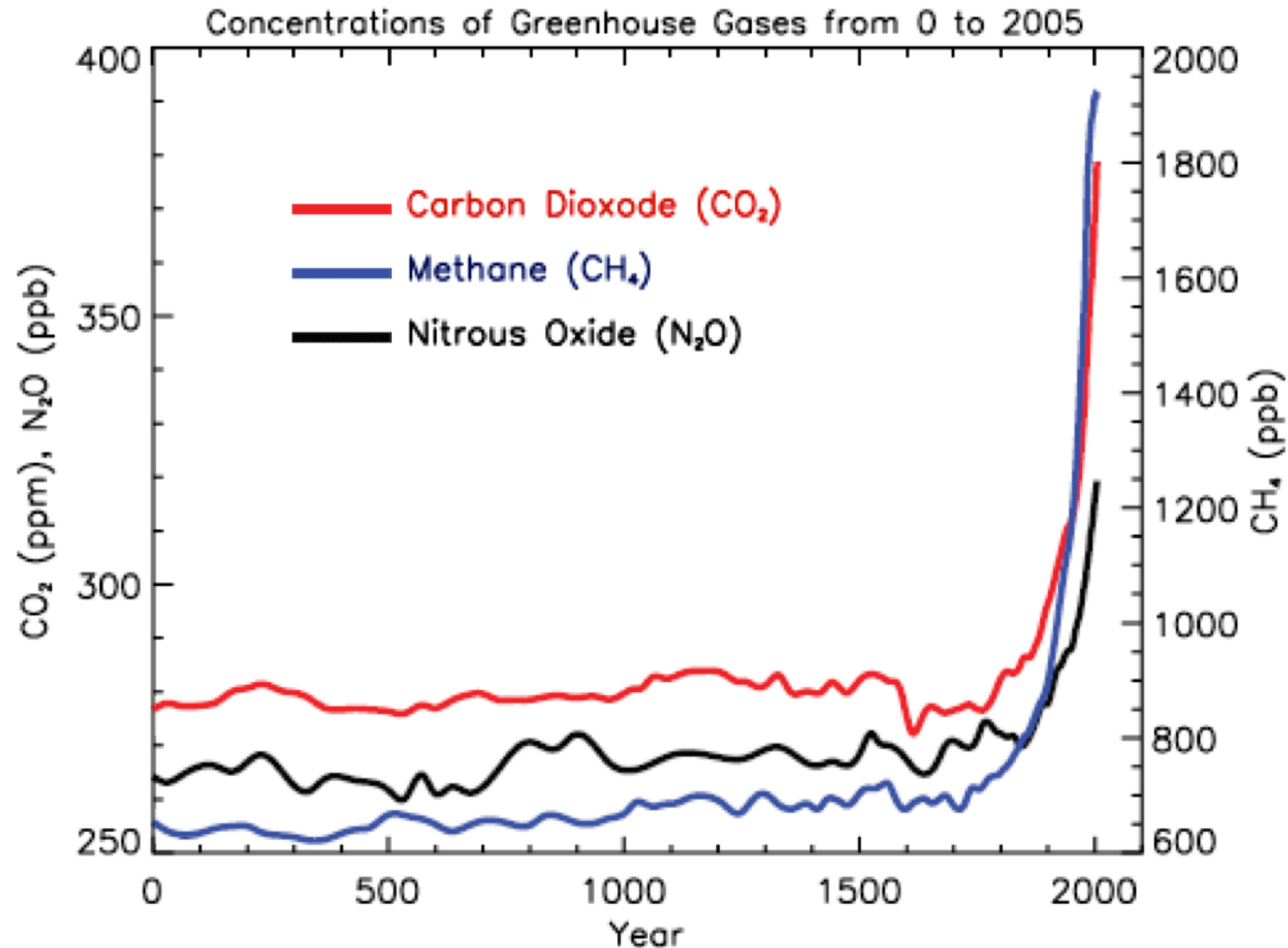
IPCC Bericht 2007



# Meine Fragen

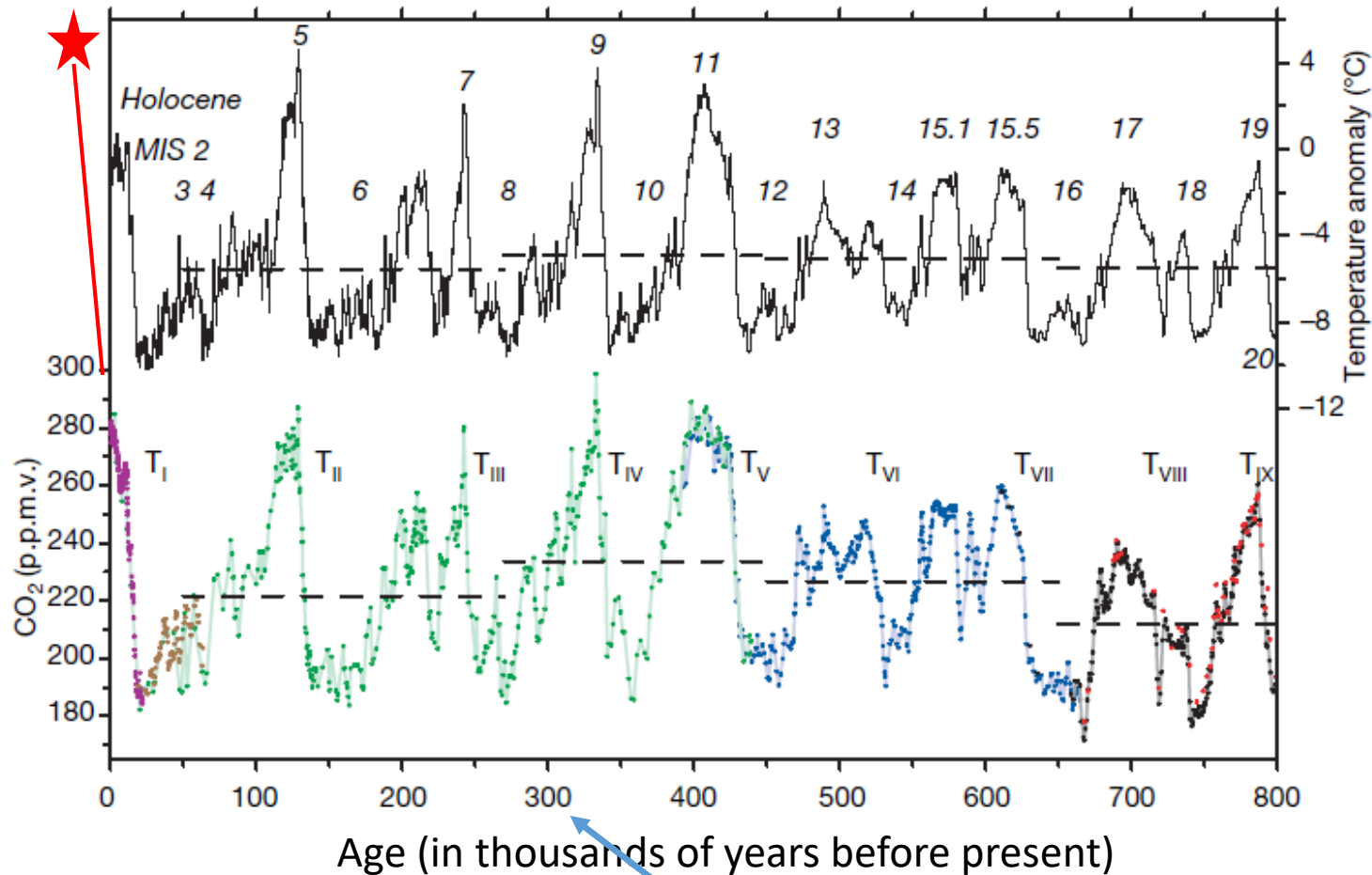
- Wie funktioniert das mit dem CO<sub>2</sub> und der Temperatur?
- **War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?**
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO<sub>2</sub>?
- Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?
- Ist Deutschland nicht ein Klima Vorbild!? ... China, Indien!

# Die Treibhausgase der letzten 2000 Jahren



Petit, Nature 1999  
Lüthi, Nature 2008

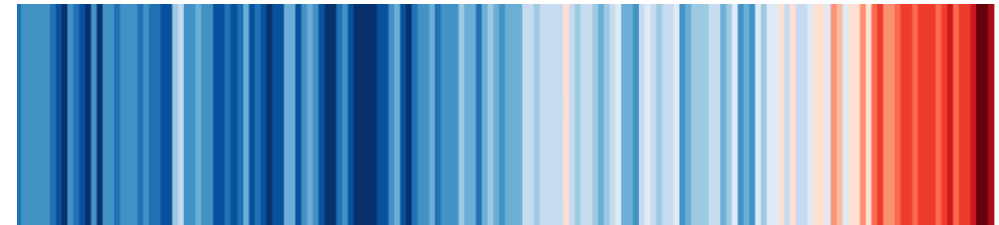
# CO<sub>2</sub> Parameter / Temperatur unserer Erde – über Jahrtausende



- Physiologischen CO<sub>2</sub>-Werte der Erde der letzten 800.000 Jahre

**180 – 280 ppm**

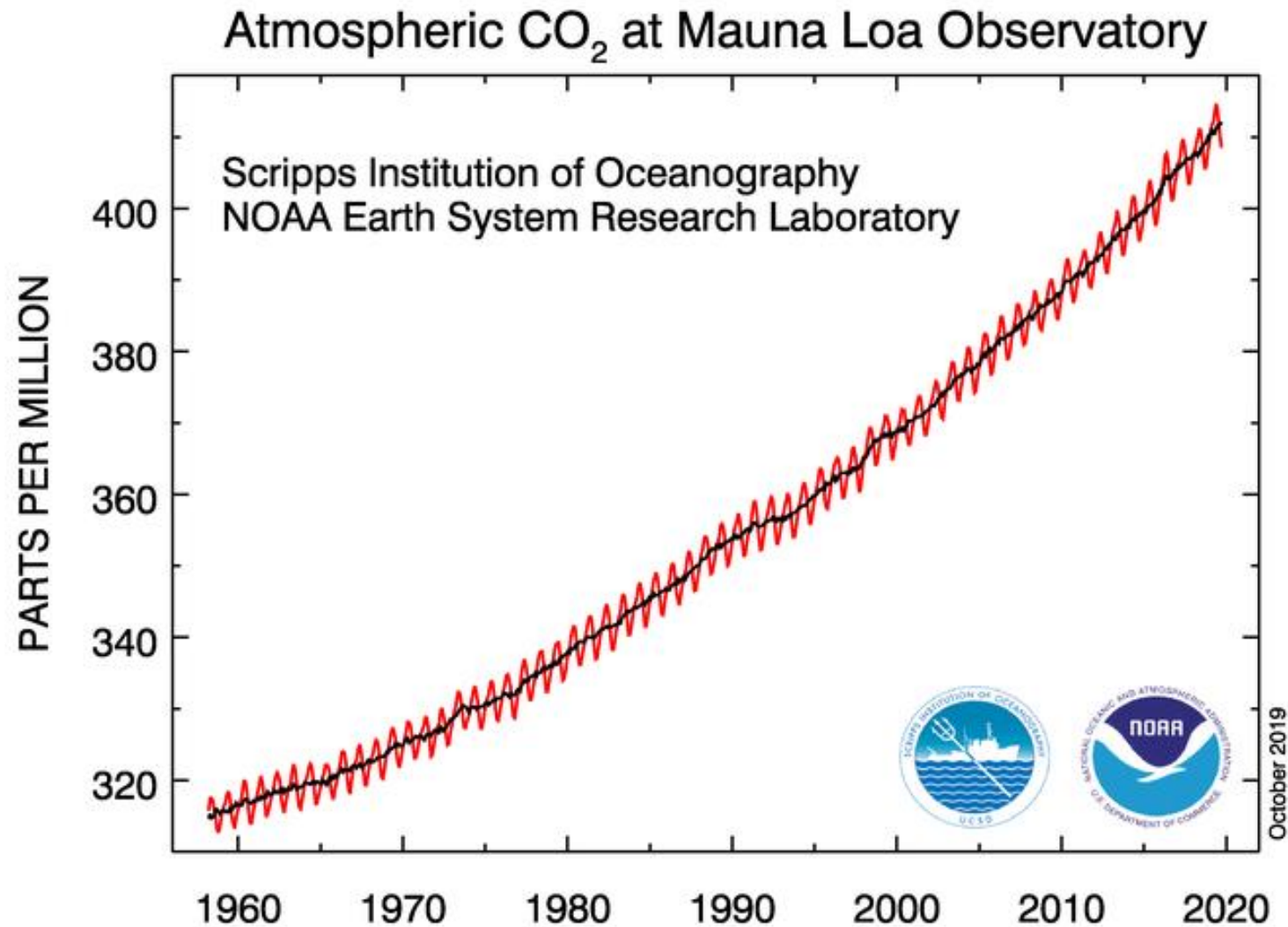
**aktuell 415 ppm  
aktuell +1,2° C**



Petit, Nature 1999  
Lüthi, Nature 2008

**Homo sapiens**

# Die CO<sub>2</sub> Parameter unserer Erde – in den letzten 60 Jahren

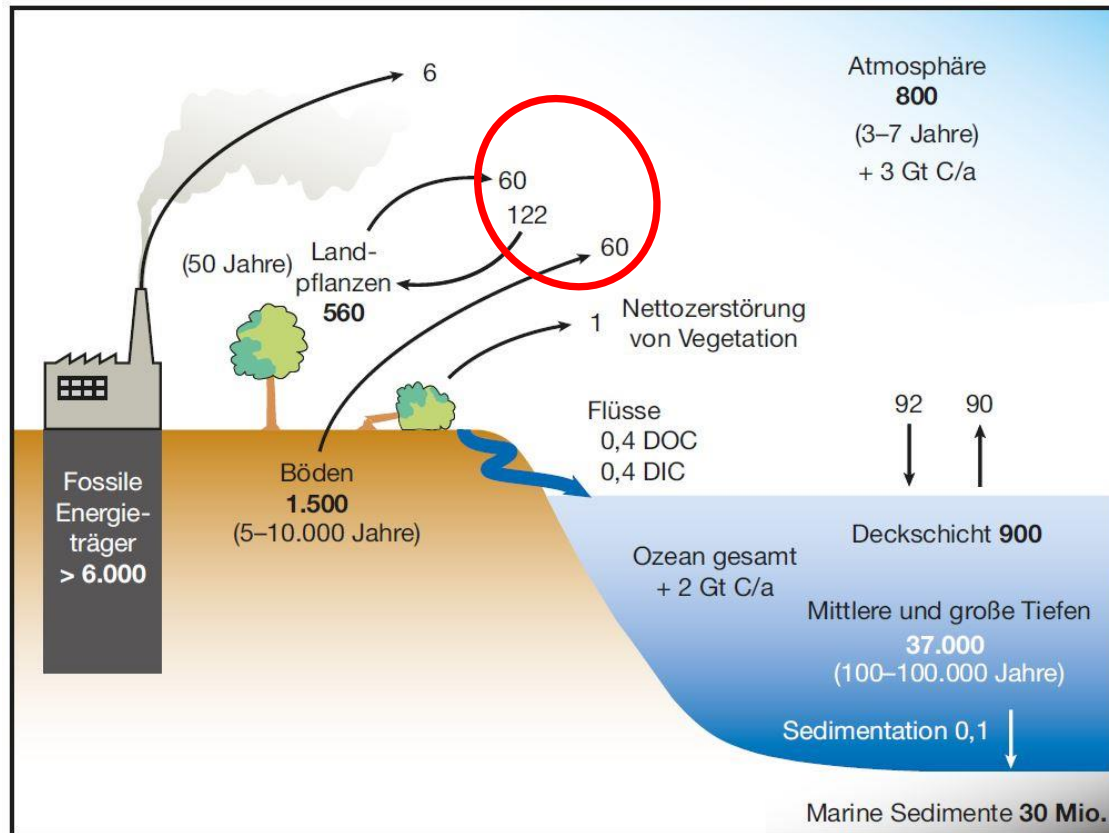


National Oceanic & Atmospheric  
Administration; NOAA Research

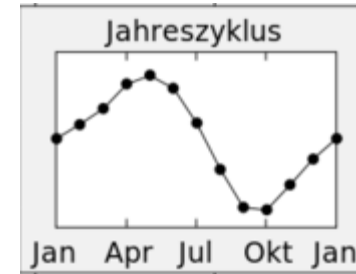
# Meine Fragen

- Wie funktioniert das mit dem CO<sub>2</sub> und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- **Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO<sub>2</sub>?**
- Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?
- Ist Deutschland nicht ein Klima Vorbild!? ... China, Indien!

# Der Kohlestoff-Kreislauf unserer Erde - Jahresverlauf



**Gespeicherter Kohlenstoff in Gt / Atmosphäre aktuell 870 Gt / Kohlenstoff Emissionen aktuell 11Gt/Jahr**

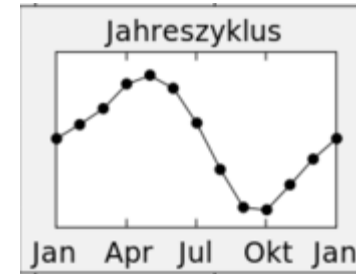
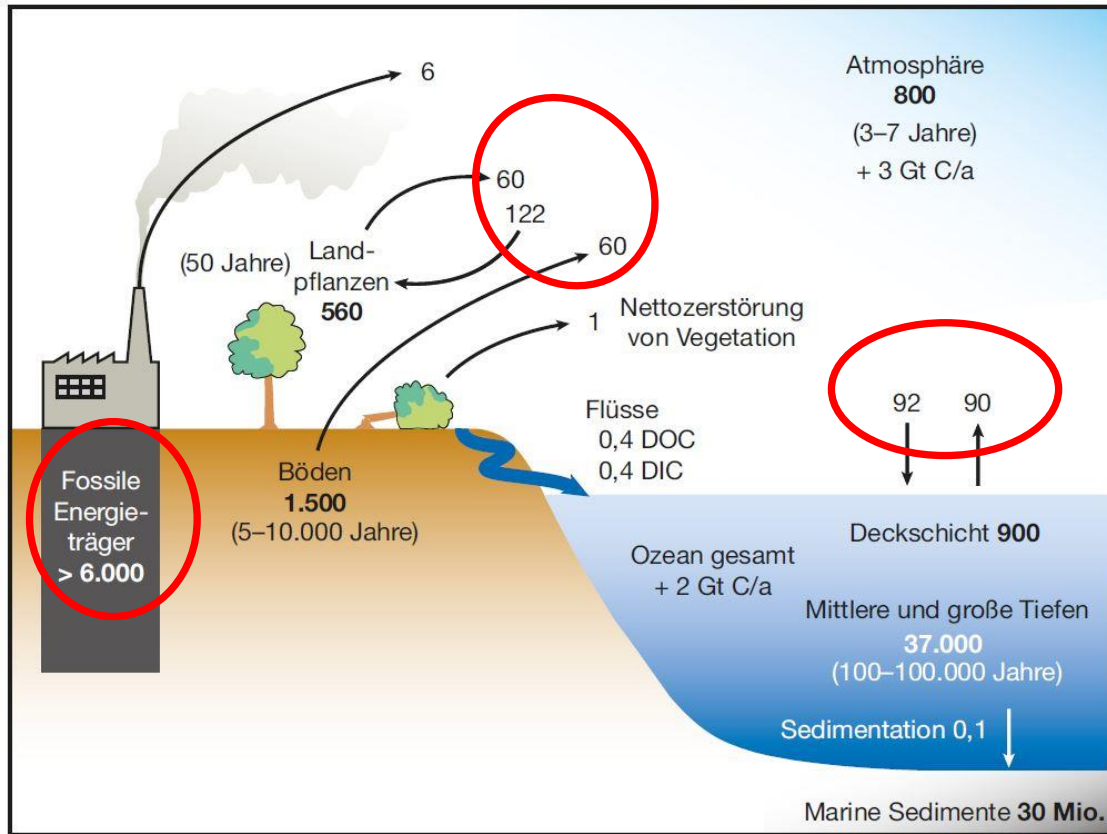


**Kohlenstoff Umsatz pro Jahr**

- Land/ Pflanzen: 120Gt / 122Gt

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Sondergutachten 2006 - Die Zukunft der Meere  
Sabine, Science 2004

# Der Kohlestoff-Kreislauf unserer Erde - Jahresverlauf



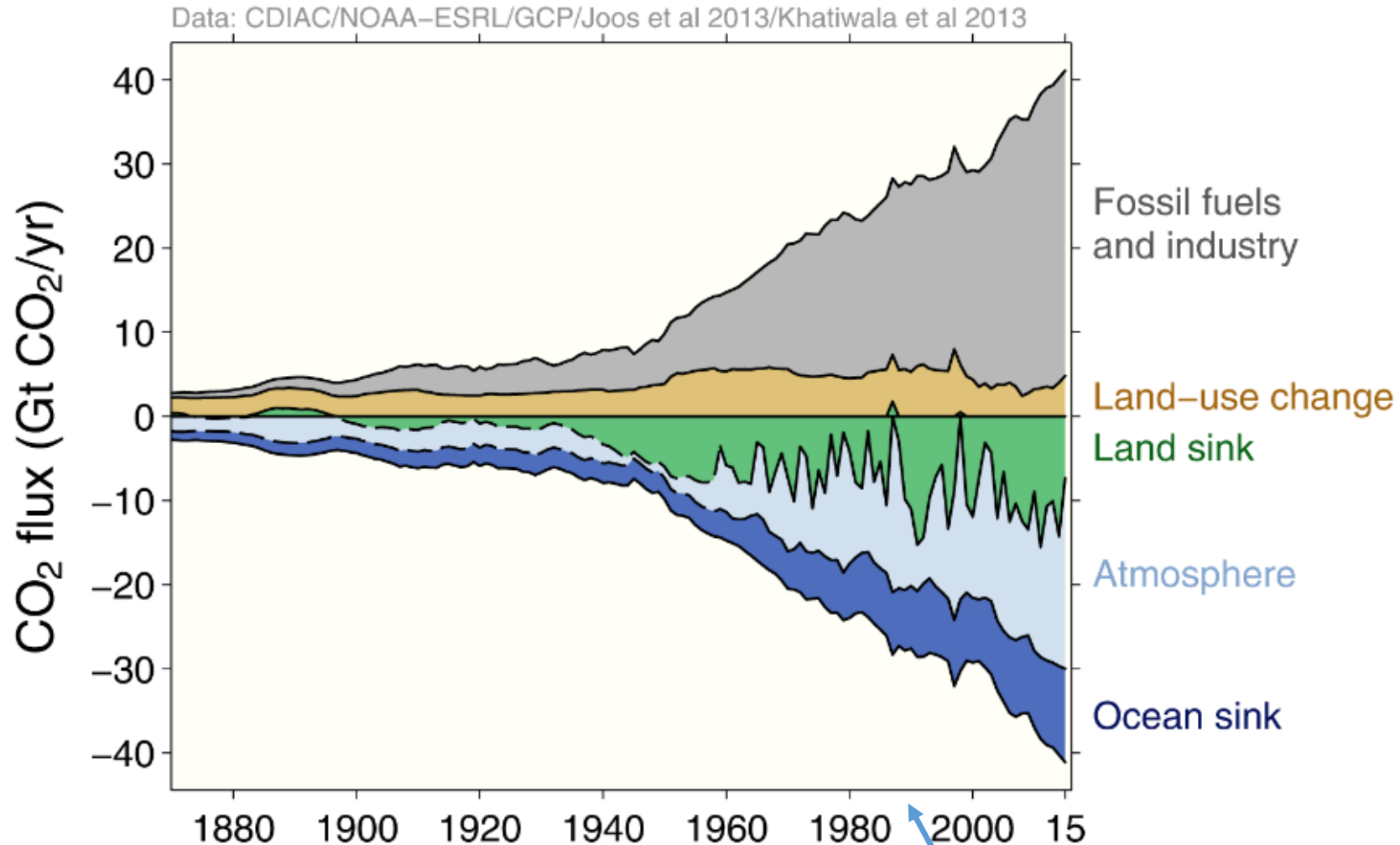
## Kohlenstoff Umsatz pro Jahr

- Land/ Pflanzen: 120Gt / 122Gt
- Wasser: 90Gt / 92Gt

**Gespeicherter Kohlenstoff in Gt / Atmosphäre aktuell 870 Gt / Kohlenstoff Emissionen aktuell 11Gt/Jahr**

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Sondergutachten 2006 - Die Zukunft der Meere  
Sabine, Science 2004

# Die CO<sub>2</sub>-Fluss der letzten 140 Jahre

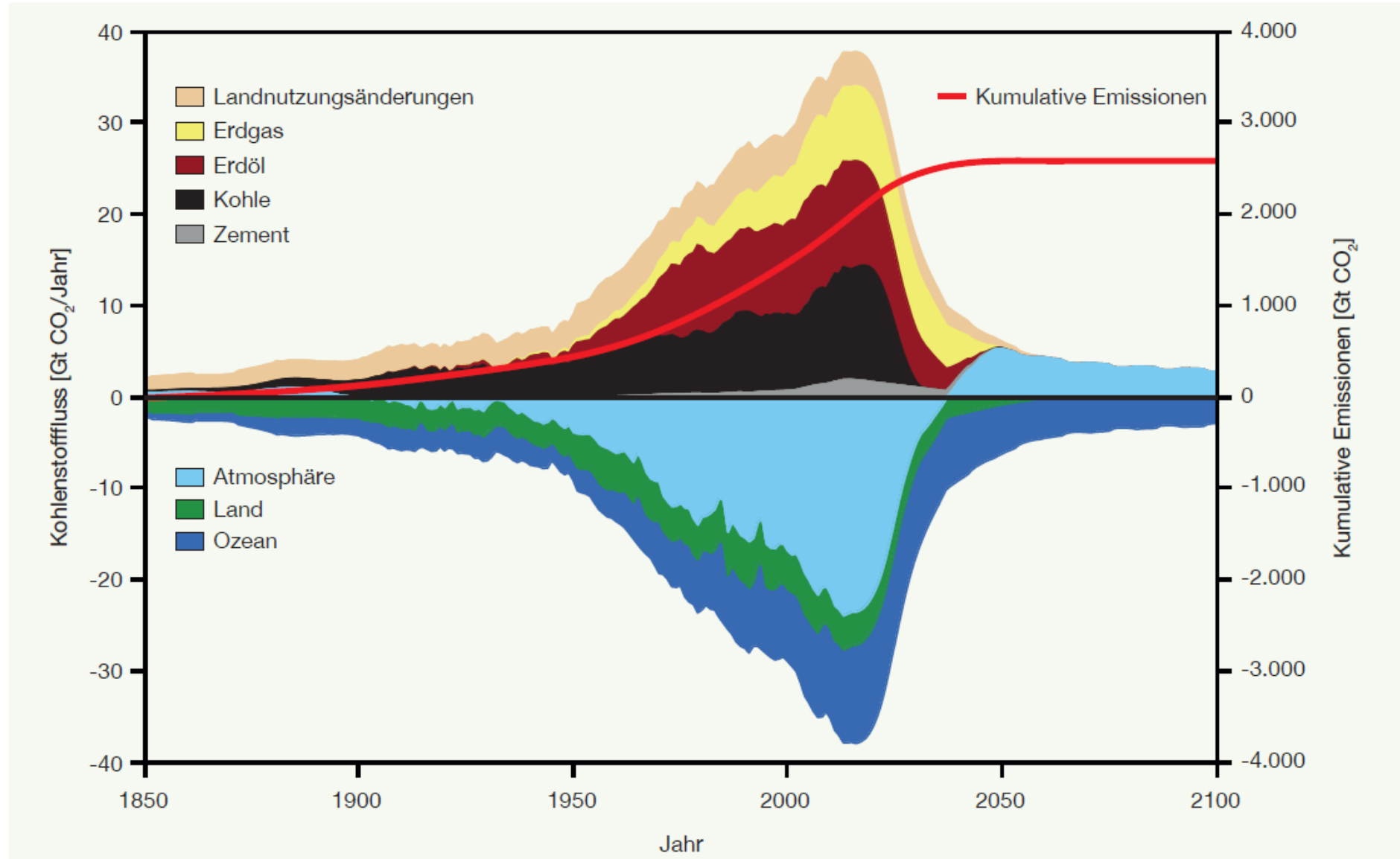


CC BY-NC-ND  
Global Carbon Project

National Oceanic & Atmospheric  
Administration; NOAA Research

Gründung des Weltklimarats IPCC 1988

# Die CO<sub>2</sub>-Fluss mit kumulativen Emissionen



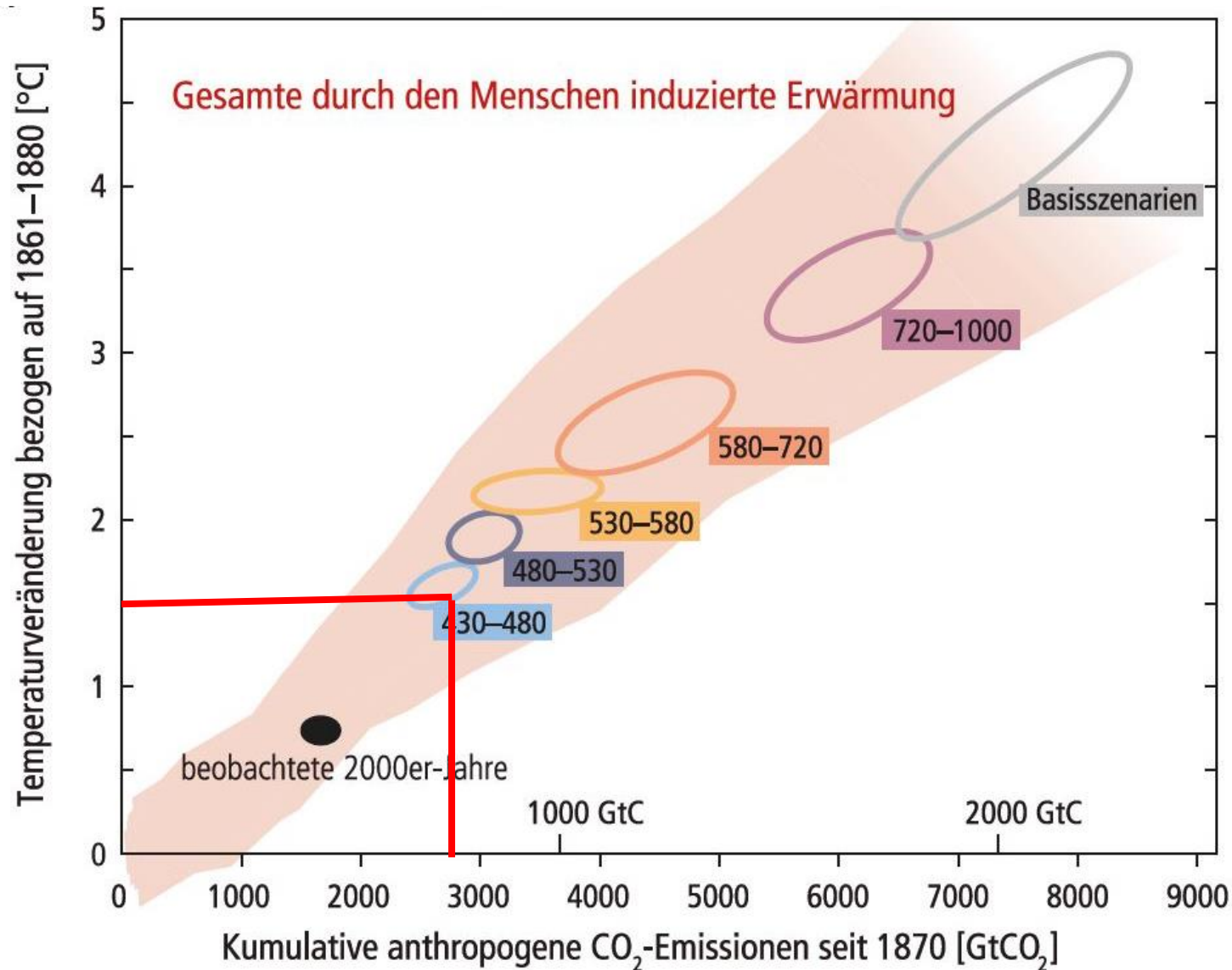
# Meine Fragen

- Wie funktioniert das mit dem CO<sub>2</sub> und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO<sub>2</sub>?
- **Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?**
- Ist Deutschland nicht ein Klima Vorbild!? ... China, Indien!

2° - 4° wärmer in Berlin?



# Kumulative CO<sub>2</sub> Emissionen - bedingte Erwärmung



WBGU, Sondergutachten 2006  
(Die Zukunft der Meere) 1999  
Sabine, Science 2004

# IPCC Sonderbericht 2018

## Zusammenfassung

Wir emittieren derzeit ca. **42 Mrd. t CO<sub>2</sub>** im **Jahr**.

**Erderwärmung** 'global mean surface air temperature'  
gegenüber dem vorindustriellen Niveau

~ 1,5°C

~ 2°C

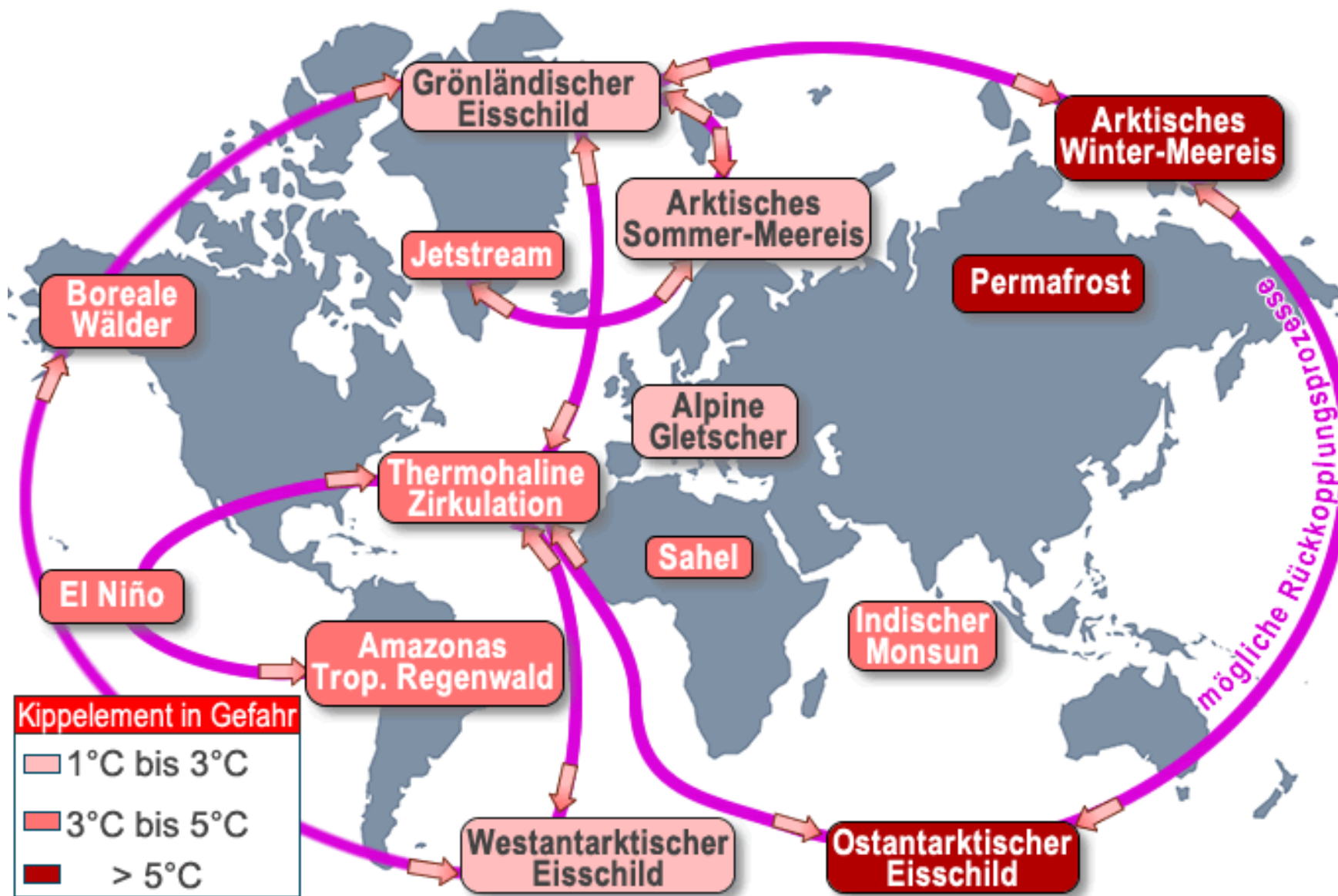
**Größenordnung verbleibendes CO<sub>2</sub>-Budget ab 2018**  
Einhaltung mit einer Wahrscheinlichkeit von (nur) 66%

420 Mrd. t

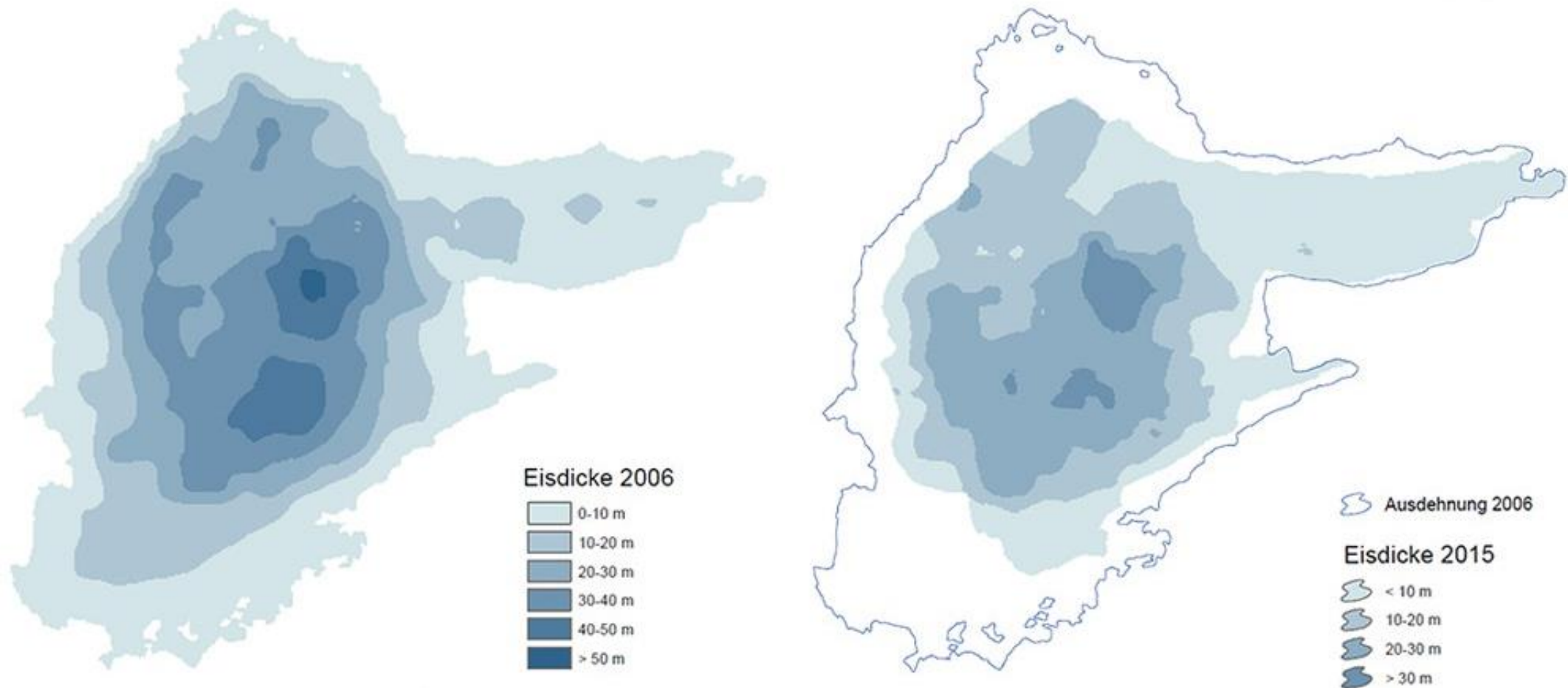
1.170 Mrd. t

Bitte beachten Sie, dass eine Einhaltung mit einer Wahrscheinlichkeit von nur 66% insbesondere bei der Zwei-Grad-Grenze im Hinblick auf die Kipppunkte im Klimasystem nicht mehr akzeptabel ist. Bei der **Zwei-Grad-Grenze** sollte unseres Erachtens mindestens **80-90%** vorausgesetzt werden. Ein mit der Zwei-Grad-Grenze sinnvoller Weise kompatibles verbleibendes Budget ist also **wesentlich geringer** als das, welches der IPCC in seinem Sonderbericht in den Raum stellt. Wahrscheinlich wird dies der IPCC in seinem nächsten regulären Sachstandsbericht stärker thematisieren.

# Kipp-Elemente im globalen Klimasystem



# Eisschmelze Alpiner Gletscher – 2050 alles weg?!



Bayrischer Rundfunk 9.4.2019

Nördlicher Schneeferner - Zugspitze Ausdehnung heute ca. 20 Hektar



# Gletscher Schmelze in den bayrischen Alpen

# Xavier 2017: 7 Tote in Deutschland Häufiger starke Stürme





Dürren auch in Deutschland

# Häufigere Waldbrände in Brandenburg



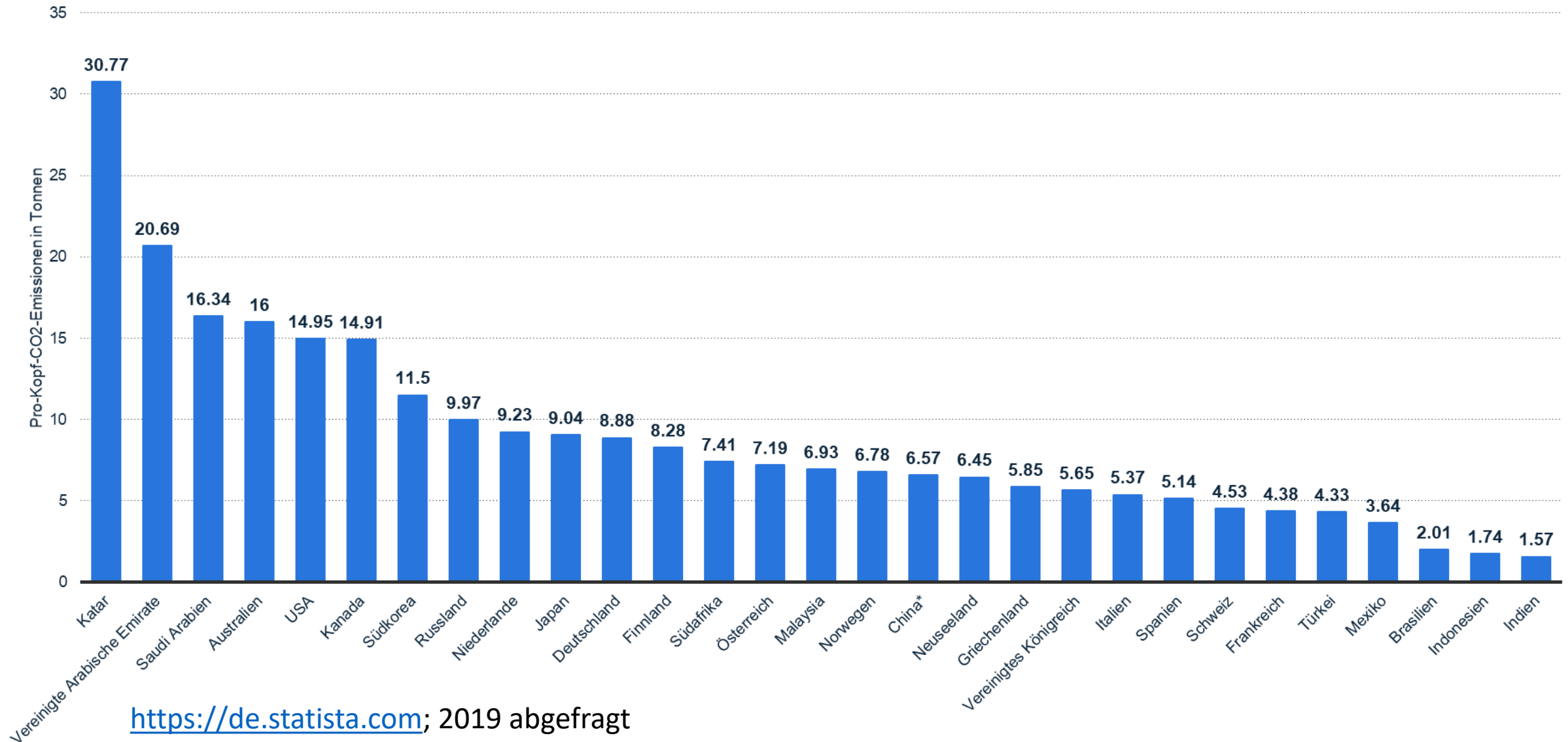


Häufigere Überschwemmungen

# Meine Fragen

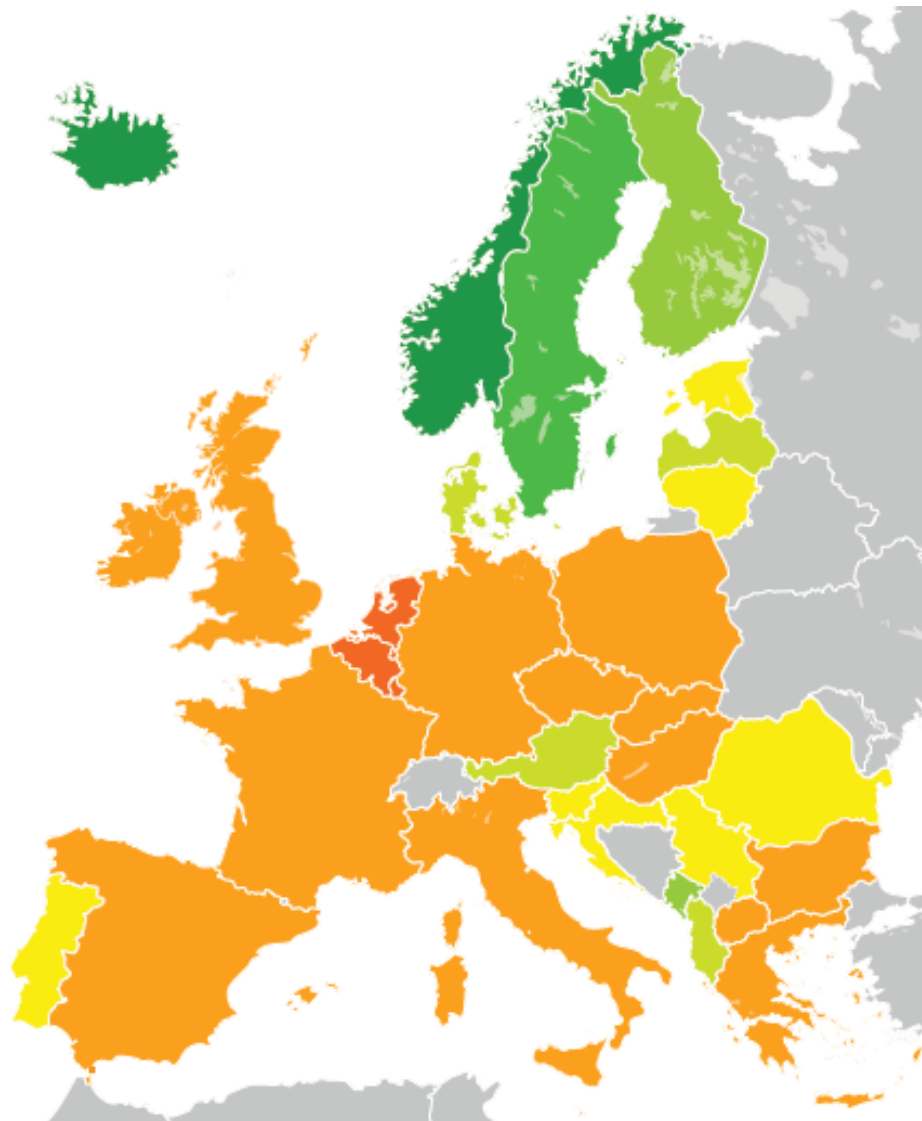
- Wie funktioniert das mit dem CO<sub>2</sub> und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO<sub>2</sub>?
- Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?
- **Ist Deutschland nicht ein Klima Vorbild!? ... China, Indien!**

# Pro Kopf CO<sub>2</sub> Emissionen ausgewählter Länder 2016

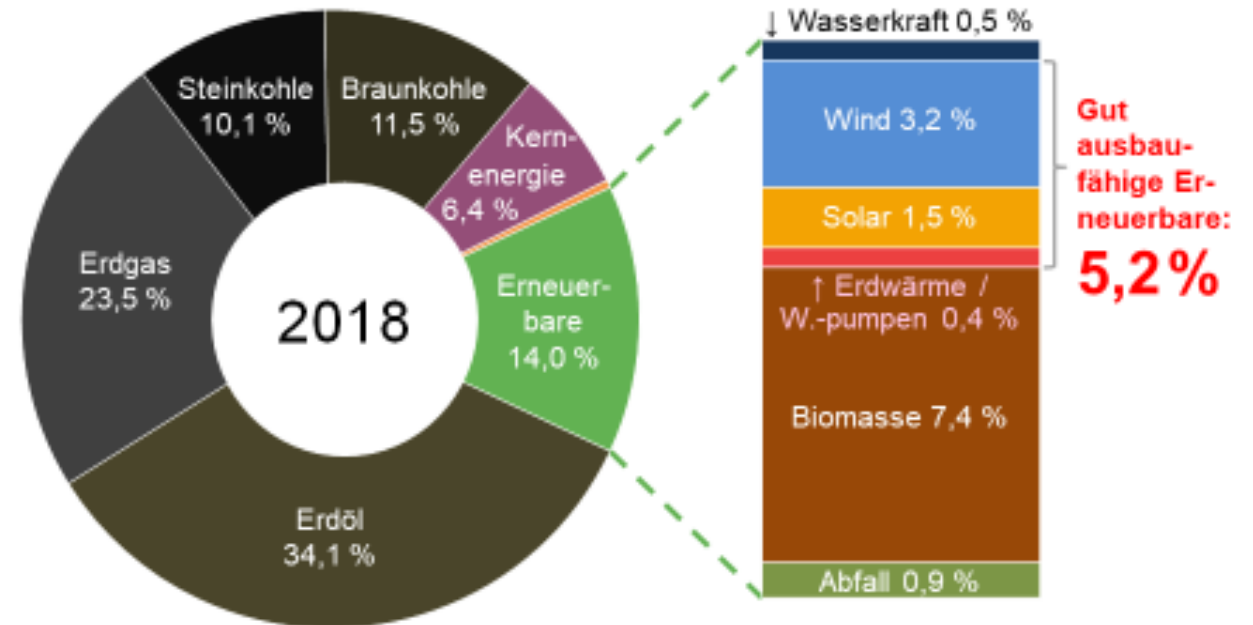


<https://de.statista.com>; 2019 abgefragt

# Erneuerbare Energien in Europa



## Primärenergieverbrauch Deutschland



Eurostat 2018: Anteil erneuerbarer Energien am Brutto Endenergieverbrauch

# Zusammenfassung

- **CO<sub>2</sub> (und andere Treibhausgase Methan / Lachgas / FCKW) reflektieren die Wärmestrahlung zurück zur Erde.**
- **In den letzten 800.000 Jahren (seitdem es Menschen auf der Erde gibt) gab es keinen derartigen CO<sub>2</sub> / Temperatur Anstieg.**
- **Bäume/Pflanzen resorbieren schon pro Jahr 2 Gt CO<sub>2</sub> – Sättigungsgrenze?**
- **Die Klimakatastrophe bringt uns vermehrt Extremwetter Ereignisse: Dürren, Waldbrände, Starkregen, Überschwemmungen, Orkane, ....**
- **Deutschland hat neben den Niederlande den höchsten pro Kopf CO<sub>2</sub> Verbrauch in der EU / und einen Anteil an erneuerbaren Energien unter dem Durchschnitt der EU.**

**Fordern Sie mit uns eine gesunde Zukunft für unsere Kinder!**

**#Alle fuers Klima – 29.11.2019 Globaler Klimastreik!**



# Eigene Schritte in die richtige Richtung

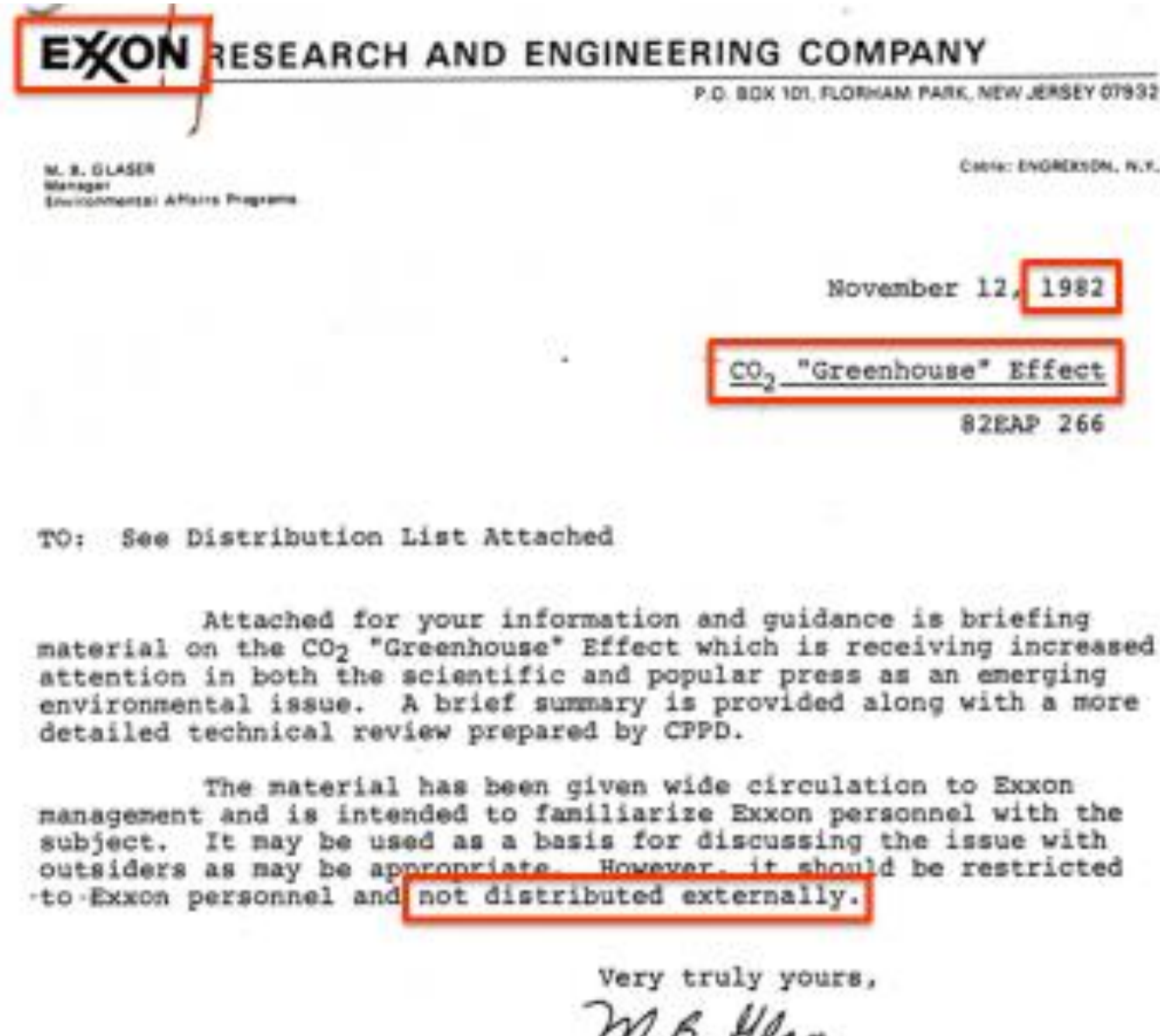
1. Fahrrad fahren ist gesund/ im ÖPNV lernt man Menschen kennen.
2. Entdecken Sie Deutschland / Traumreisen im Nachtzug.
3. Zurück zum Sonntagsbraten ODER vegetarisch leben ist gesünder.
4. Umgeben Sie sich nur noch mit langlebigen, soliden, schönen Dingen – Konsumverzicht bei Wegwerfprodukten!
5. Photovoltaik aufs Dach/ den Balkon? Oder Erdwärme? ...
6. Nutzen Sie Ecosia statt Google – und pflanzen damit Bäume.
7. Wechseln Sie den Stromanbieter - hin zu erneuerbaren Energien!
8. Wechseln Sie die Bank und lassen Ihr Geld für die Zukunft Ihrer Kinder arbeiten!

# Umweltbundesamt 2013

Wissenschaftliche Ergebnisse ([IPCC, 2004](#)) weisen darauf hin, dass dieses Temperaturlimit (von 2°C) mit hinlänglich großer Sicherheit nur unterschritten werden könnte, falls es gelänge, die Treibhausgaskonzentration bei **400 ppm** CO<sub>2</sub>-Äquivalenten zu stabilisieren. Um eine derartige Stabilisierung zu erreichen, ist es erforderlich, dass die **globalen Emissionen noch höchstens etwa bis zum Zeitraum 2015 bis 2020 steigen dürfen**, um dann bis 2050 auf unter die Hälfte des Niveaus von 1990 zu sinken.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/zu-erwartende-klimaaenderungen-bis-2100>

# Die CO<sub>2</sub> Stoffwechsel unserer Erde – letzten 150 Jahren



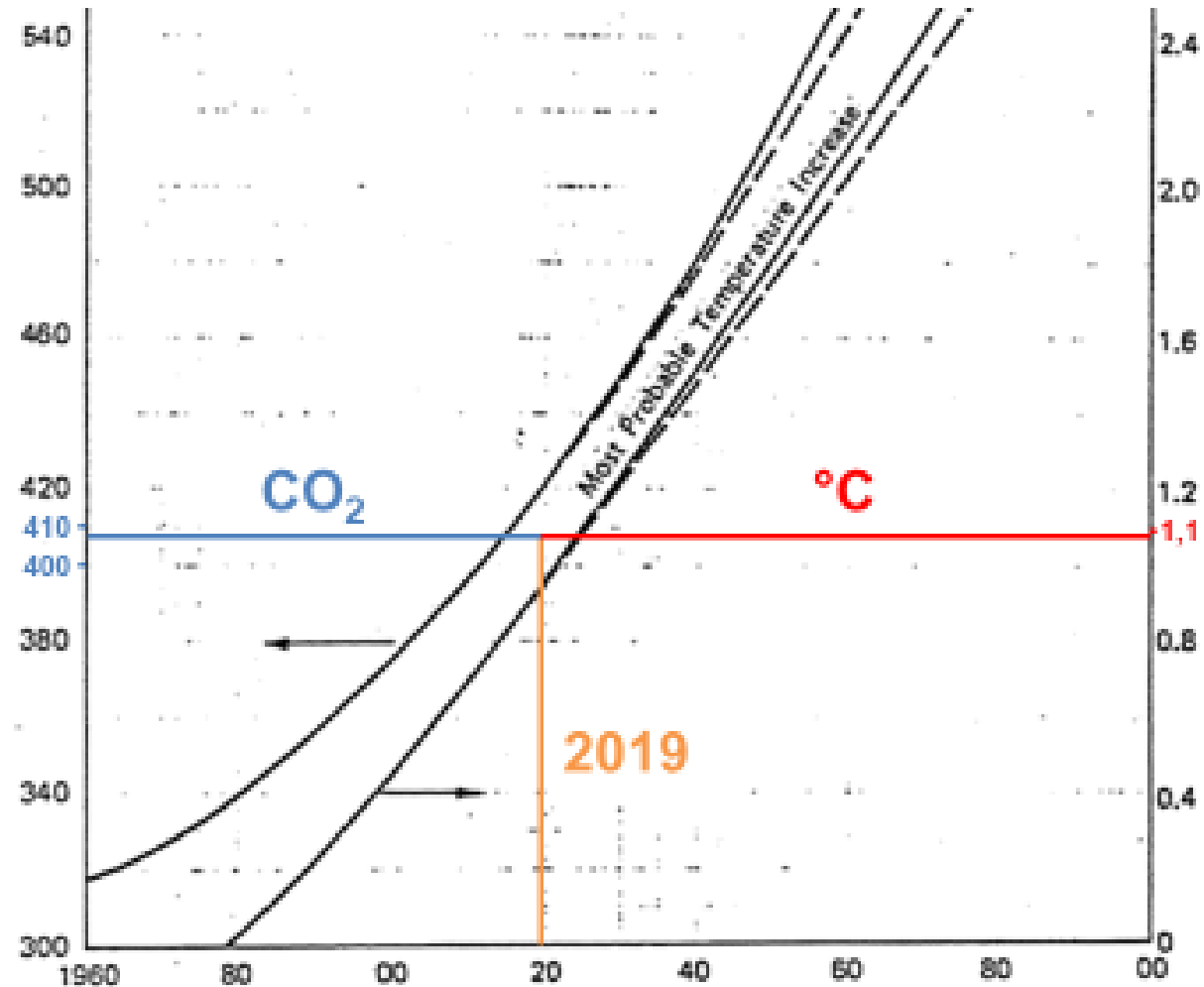
# Die CO<sub>2</sub> Stoffwechsel unserer Erde – letzten 150 Jahren

„Exxon Knew“

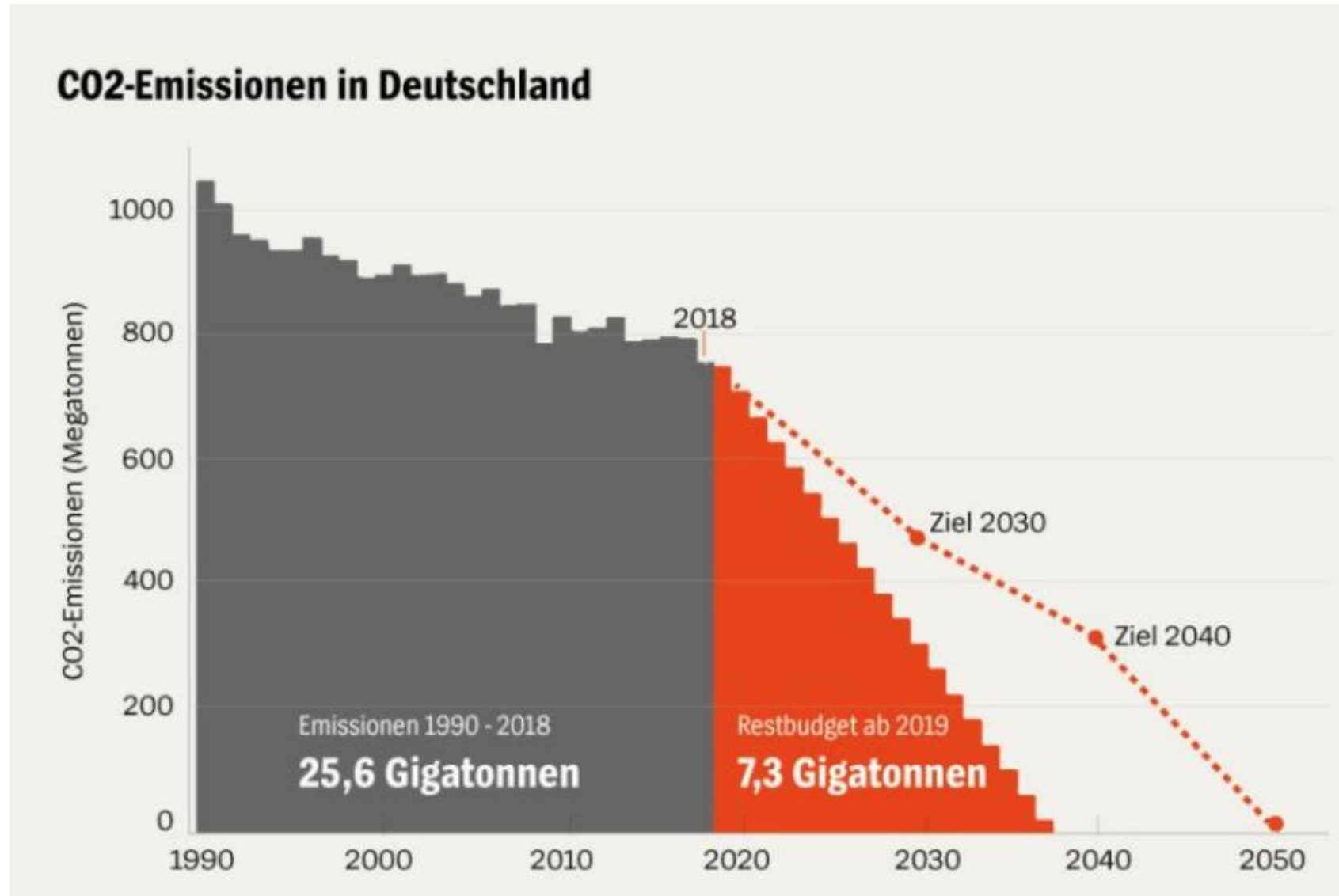
**1982:**

Exxon schätzt  
die Entwicklung  
von CO<sub>2</sub> und  
Temperatur  
bis 2100.

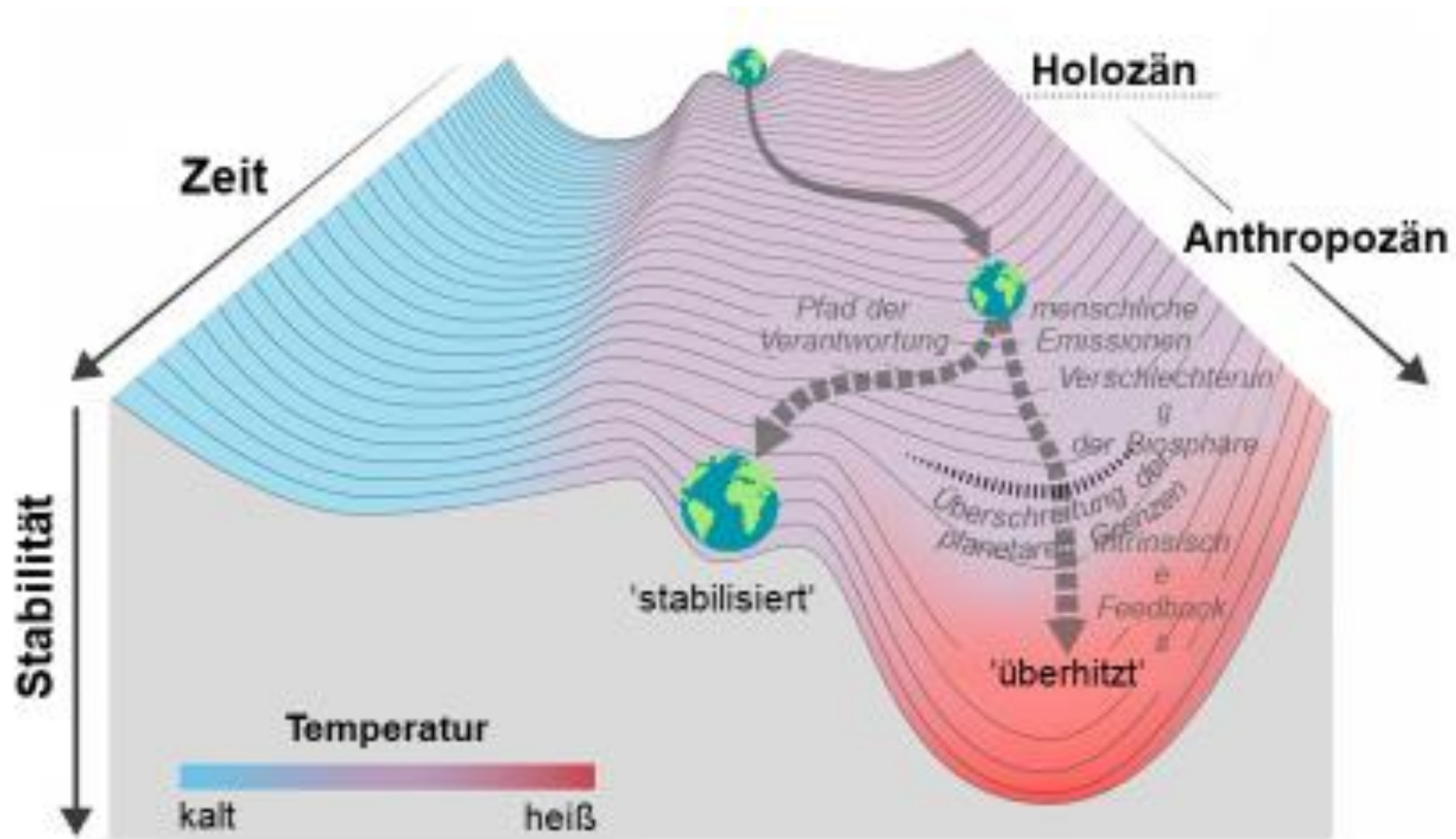
**Gute  
Arbeit!**



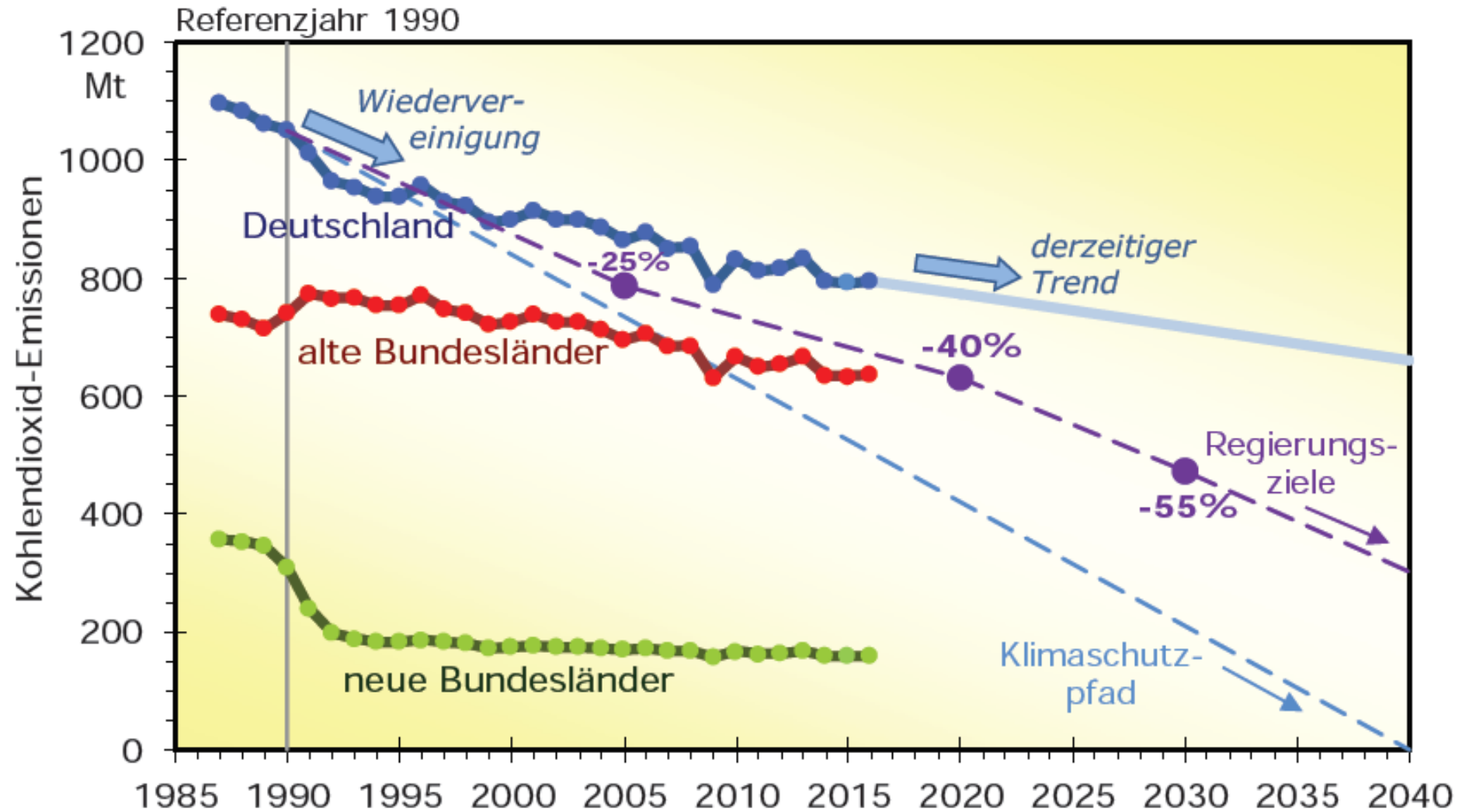
# Die Treibhausgase



# Mögliche Pfade im Anthropozän



# CO<sub>2</sub> Emissionen von Deutschland



# Die große Beschleunigung

