

Klimawandel – Klima Mahnwache

Wieso? Weshalb? Warum?



Dr. Susanne Koch

Klima Mahnwache Frohnau

Berlin 12.07.2018



Frohnauer Klimagespräche

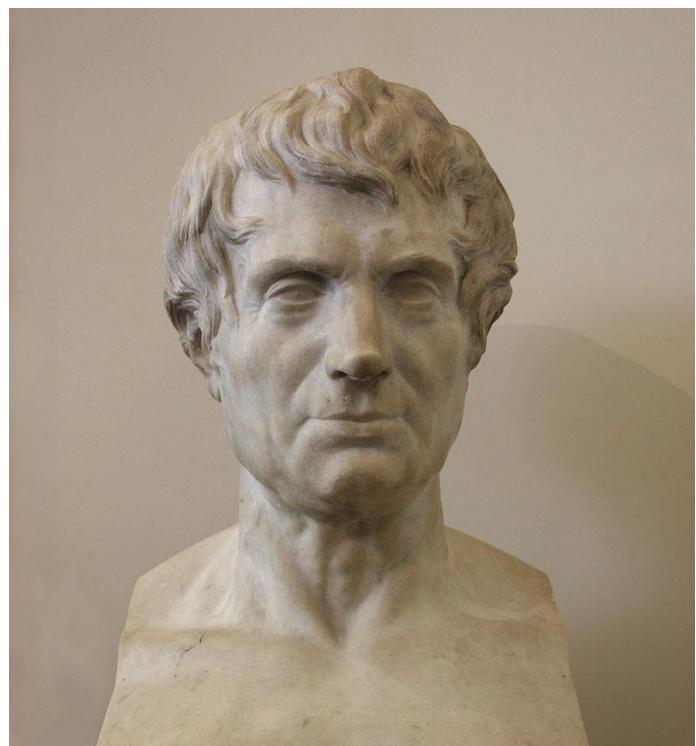
Meine Fragen

- Wie funktioniert das mit dem CO₂ und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO₂?
- 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 CO₂ und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO₂?
- 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 Joseph Fourier 1768 – 1830
Prof Ecole Polytechnique Paris
Academie des Sciences mathematique

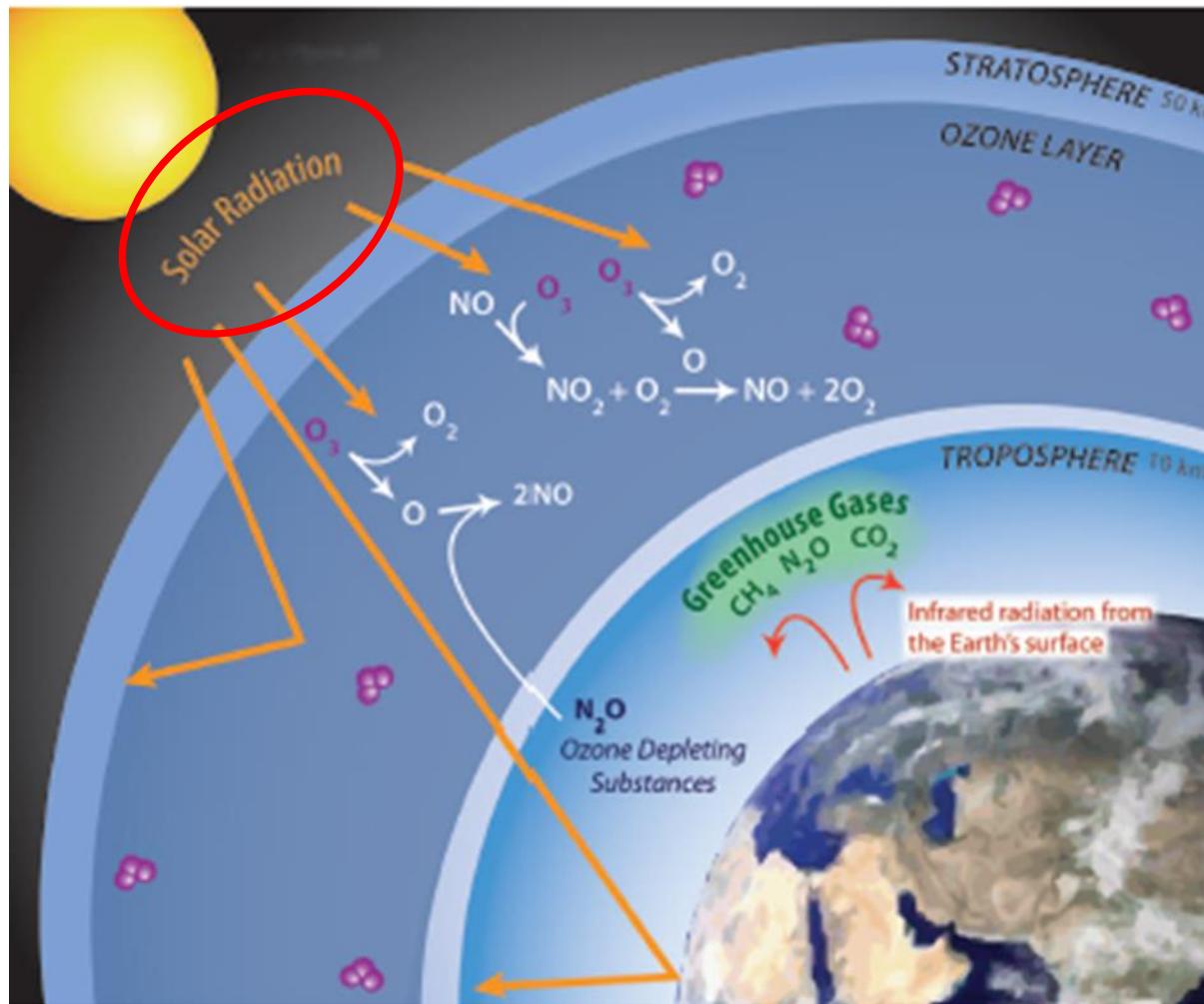
Das Rätsel der Energiebilanz der Erde
„Der Glashauseffekt“ 1827

THE
ANALYTICAL THEORY OF HEAT
BY
JOSEPH FOURIER.

Der Glashaus-Effekt



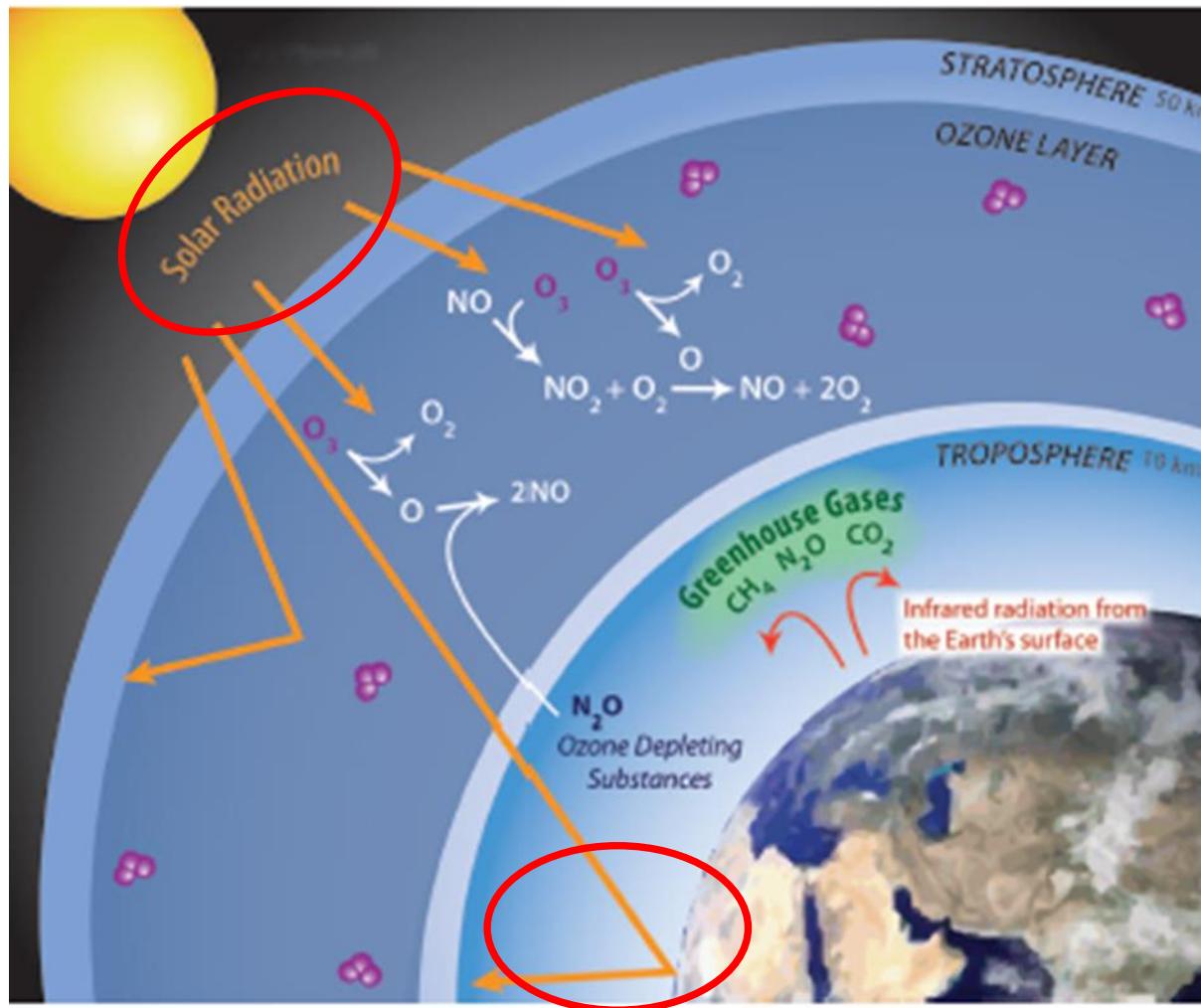
Der „Glashauseffekt“ unserer Erde - Treibhausgase



IPCC Bericht 2007

1. einfallende Sonnenstrahlung
 - Umlaufbahn der Sonne

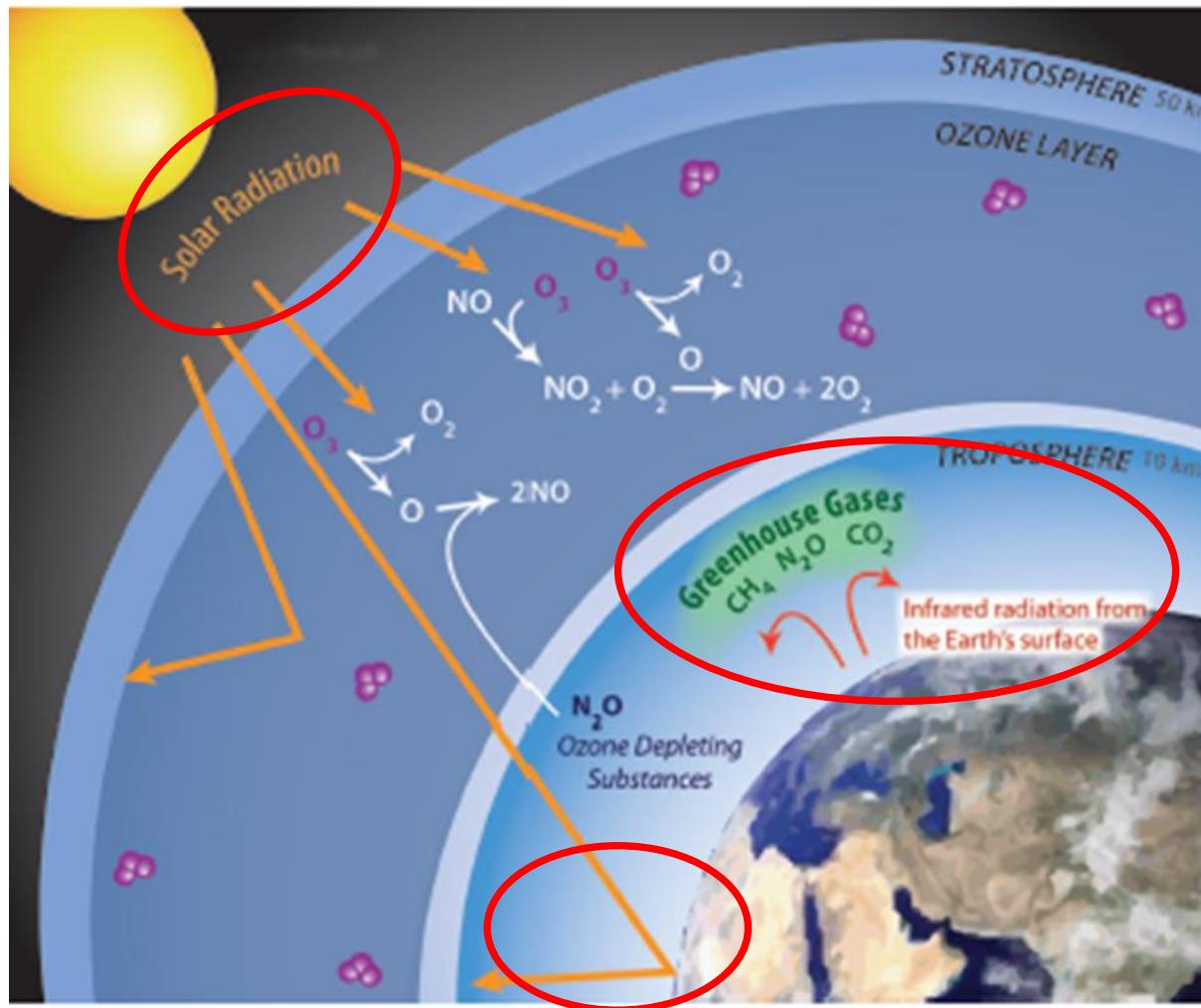
Der „Glashauseffekt“ unserer Erde - Treibhausgase



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**
 - **CO₂ - Methan - Lachgas**

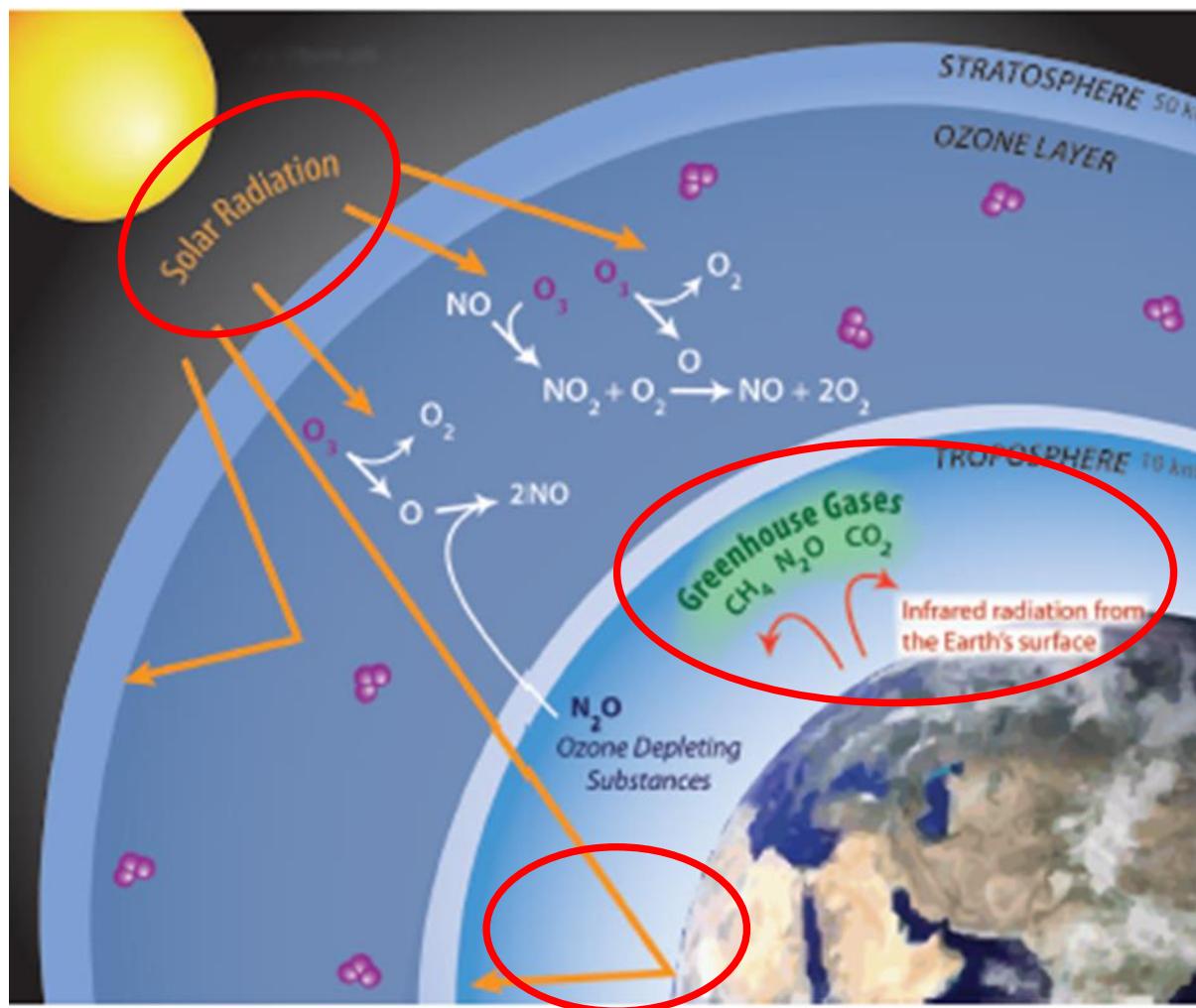
Die Treibhausgase

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

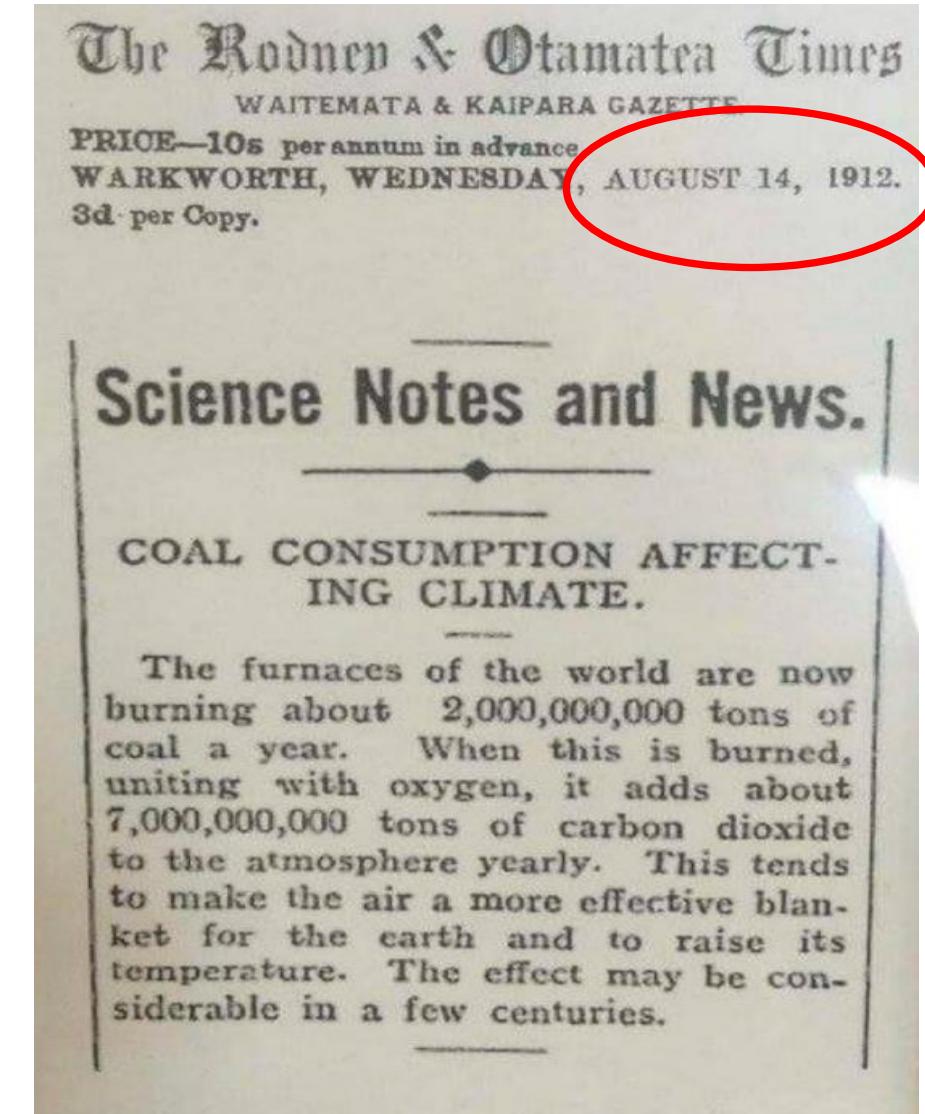
FCKW = Fluorchlorkohlenwasserstoff = CFC = Chlorofluorocarbon

Quaschning, Erneuerbare Energien 2018

Der „Glashauseffekt“ unserer Erde - Treibhausgase



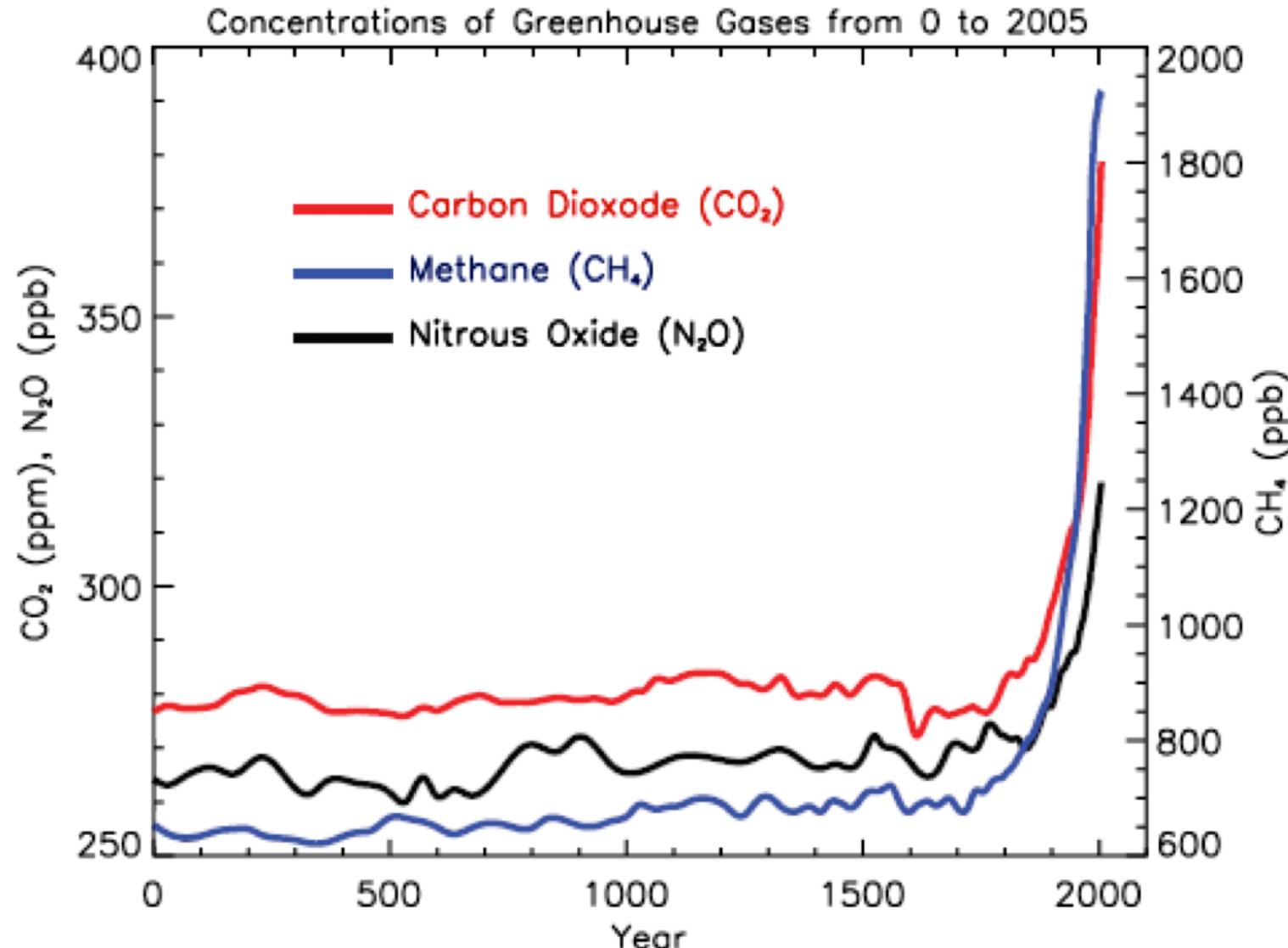
IPCC Bericht 2007



Meine Fragen

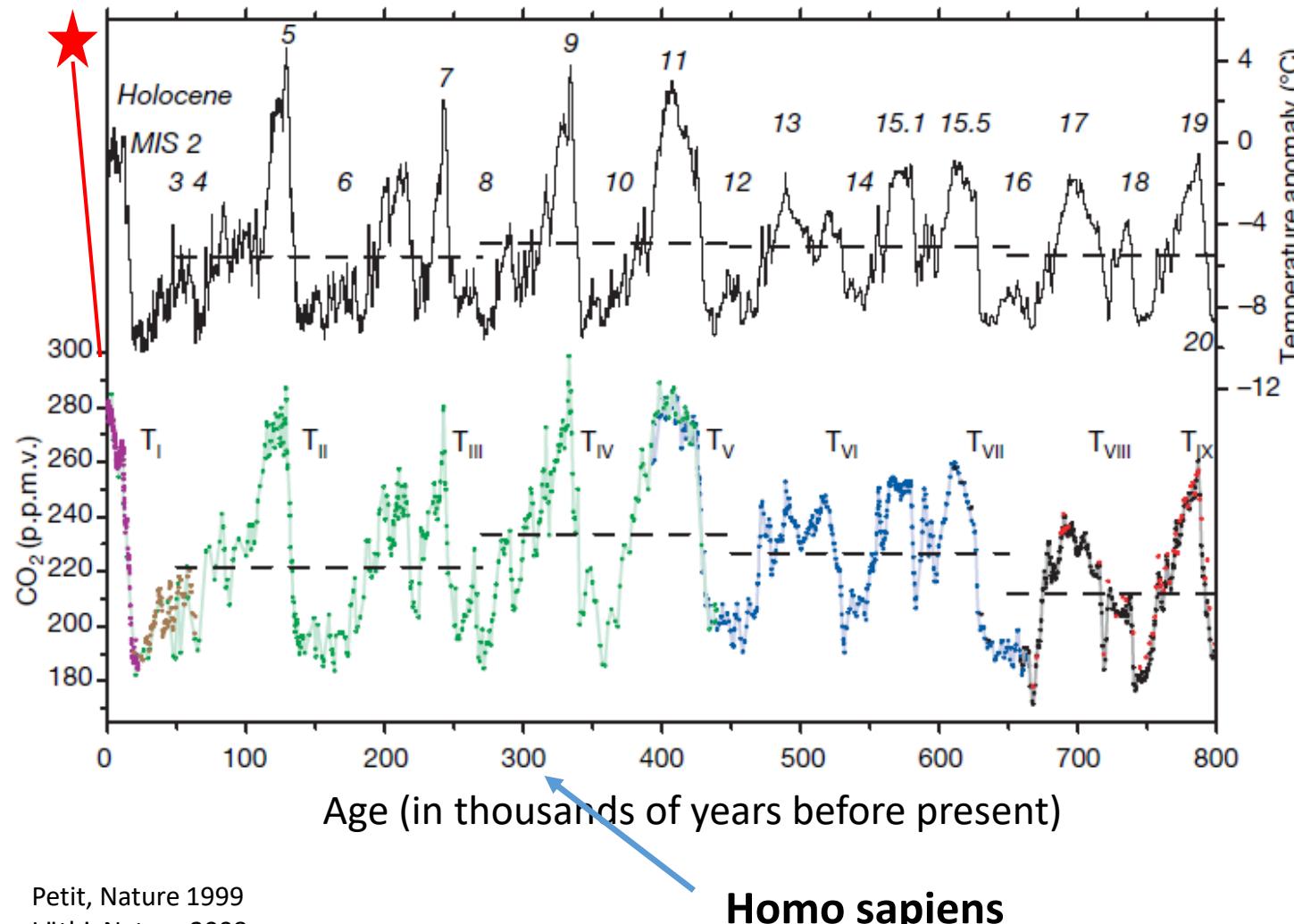
- Wie funktioniert das mit dem CO₂ und der Temperatur?
- **War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?**
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO₂?
- Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?
- Ist Deutschland nicht ein Klima Vorbild!? ... China, Indien!

Die Treibhausgase der letzten 2000 Jahren



Petit, Nature 1999
Lüthi, Nature 2008

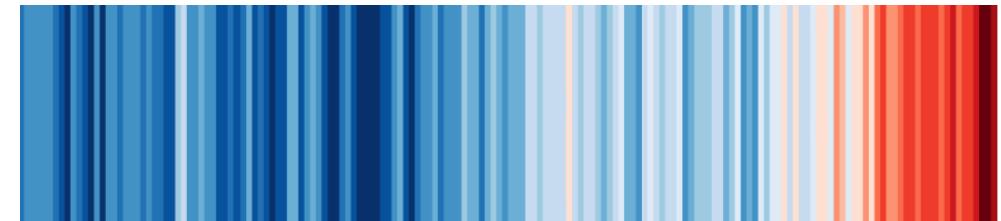
CO₂ Parameter / Temperatur unserer Erde – über Jahrtausende



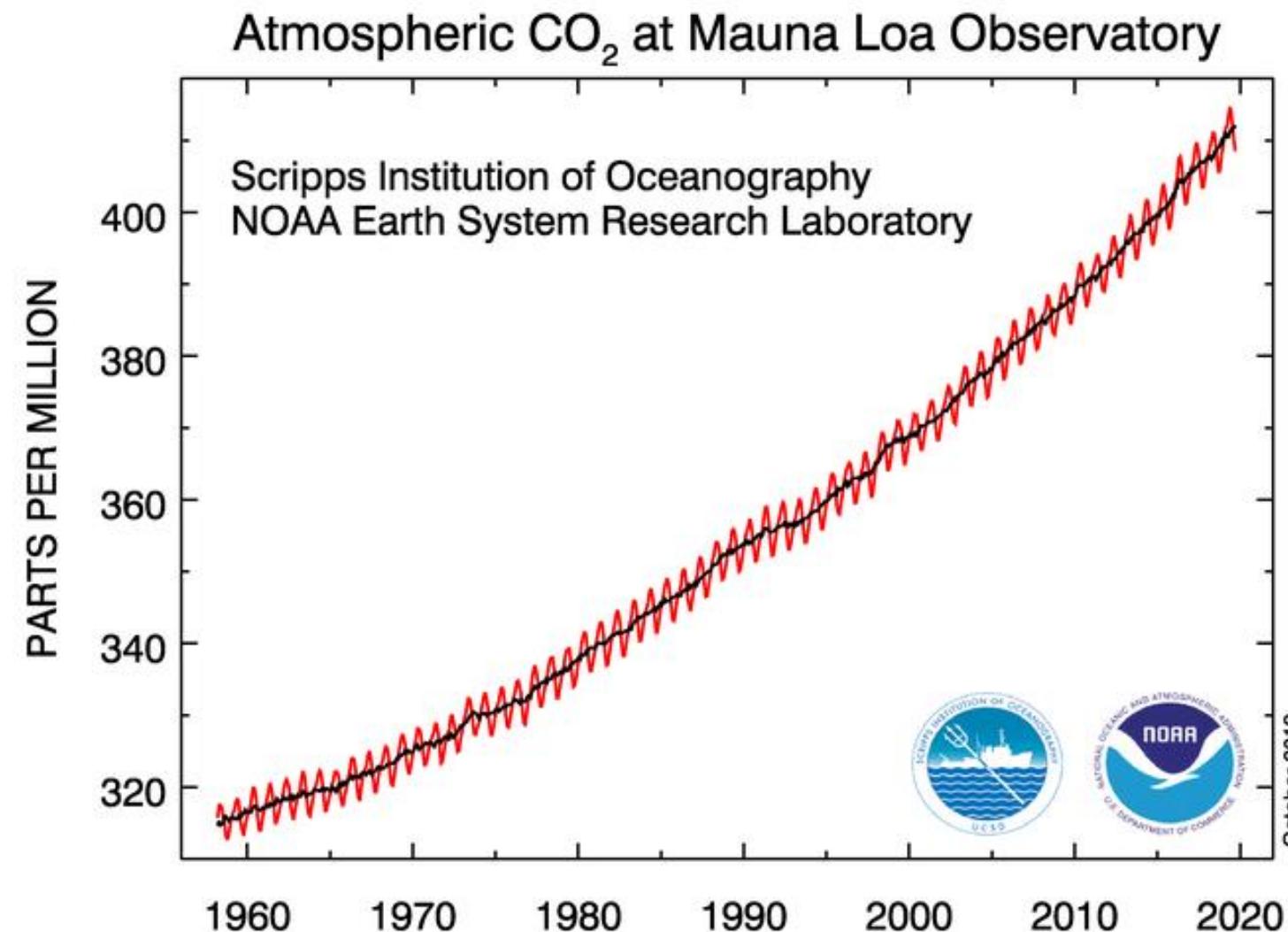
- Physiologischen CO₂-Werte der Erde der letzten 800.000 Jahre

180 – 280 ppm

aktuell 415 ppm
aktuell +1,2° C



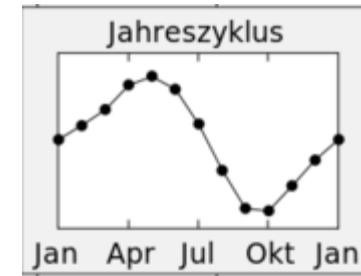
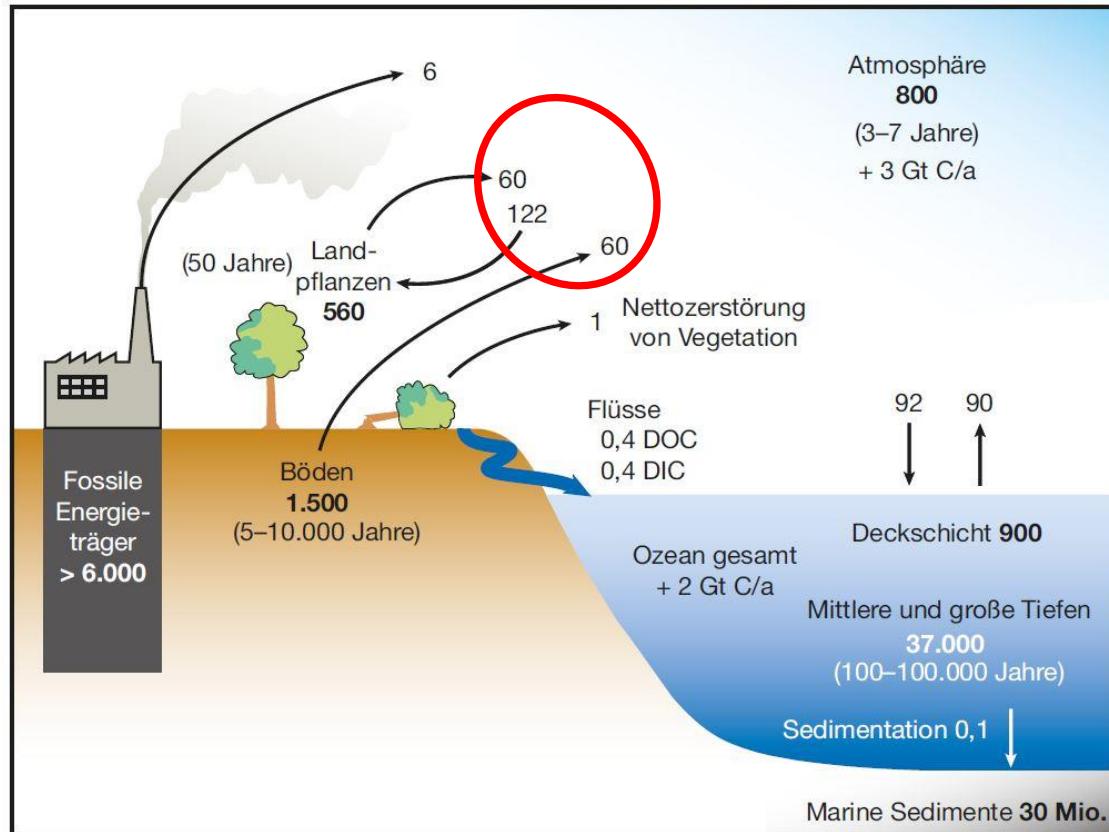
Die CO₂ Parameter unserer Erde – in den letzten 60 Jahren



Meine Fragen

- Wie funktioniert das mit dem CO₂ und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- **Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO₂?**
- 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



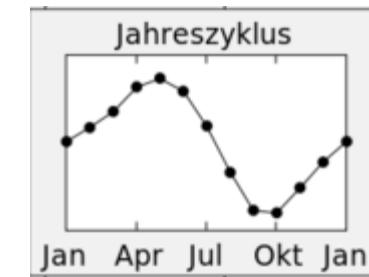
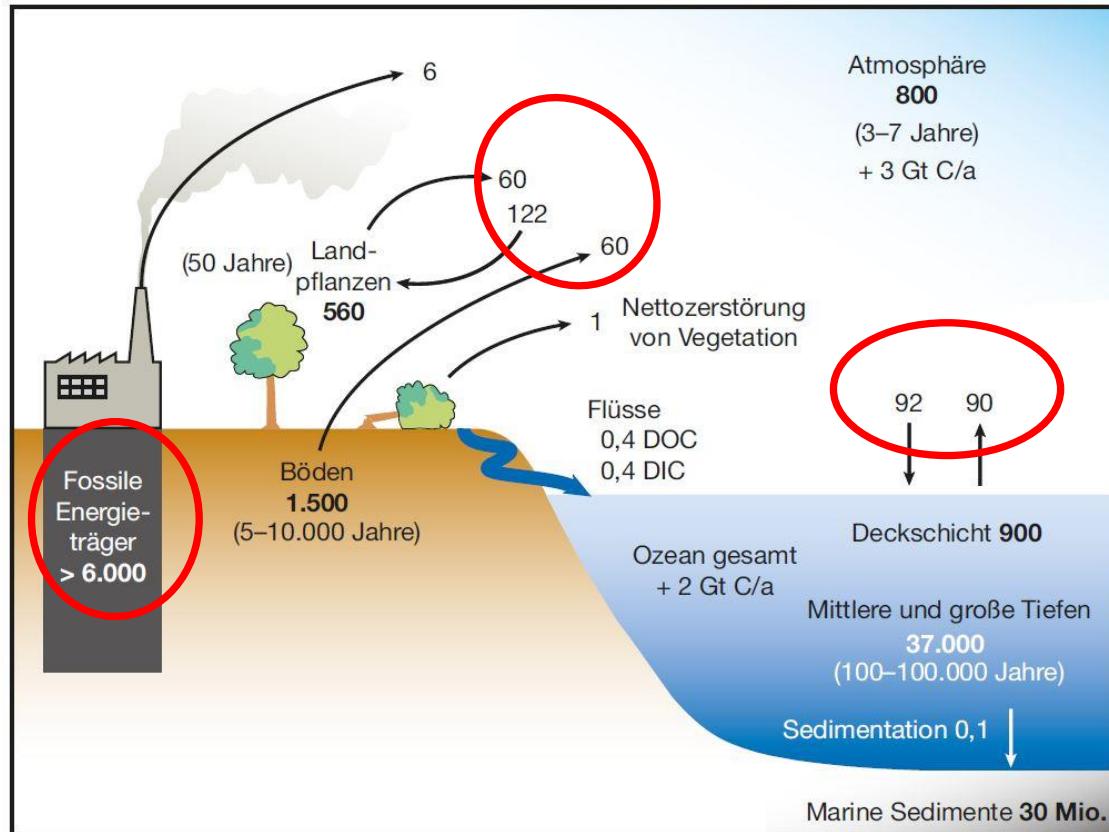
Kohlenstoff Umsatz pro Jahr

- Land/ Pflanzen: 120Gt / 122Gt

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

Der Kohlestoff-Kreislauf unserer Erde - Jahresverlauf



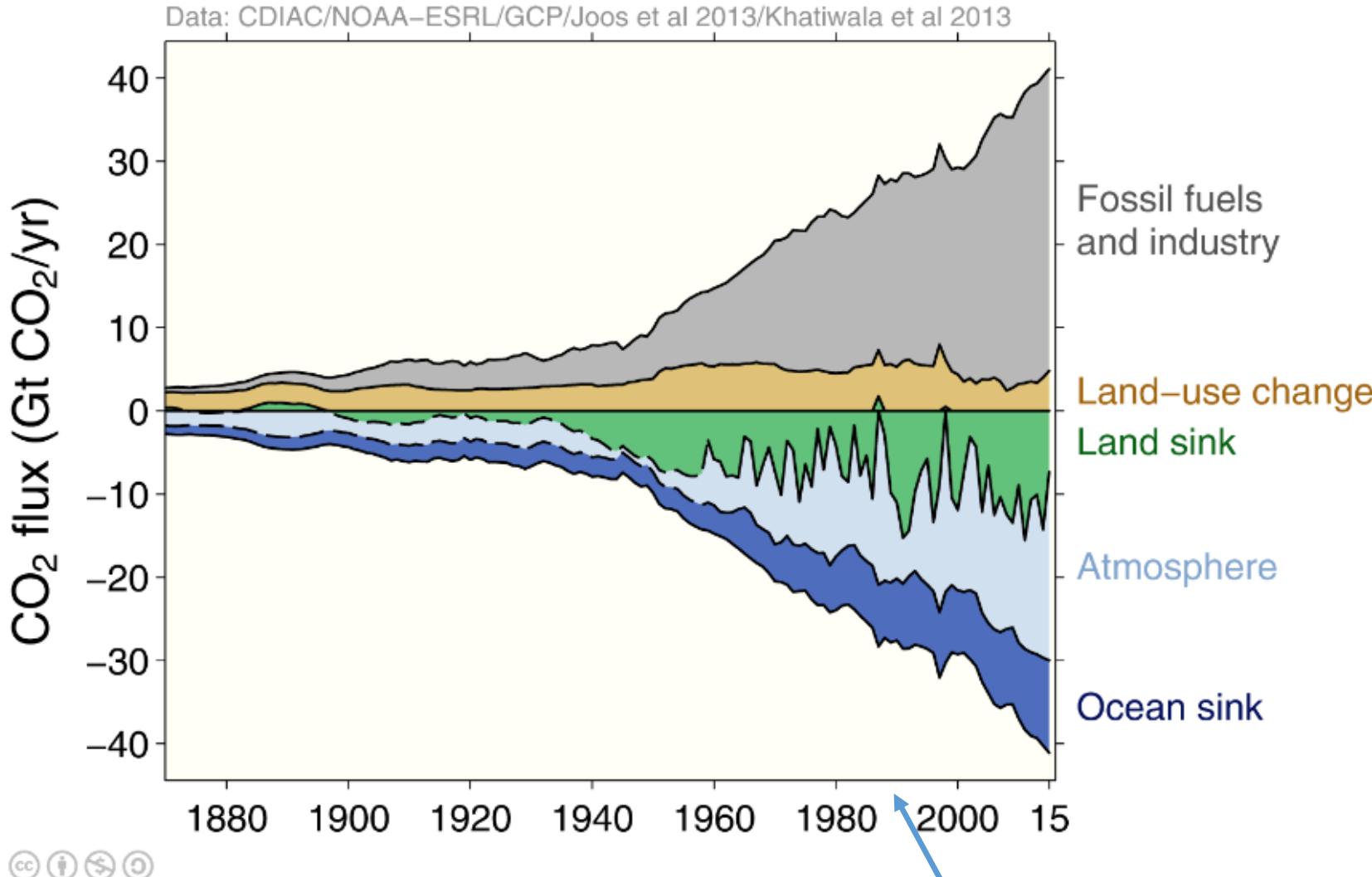
Kohlenstoff Umsatz pro Jahr

- 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 CO₂-Fluss der letzten 140 Jahre

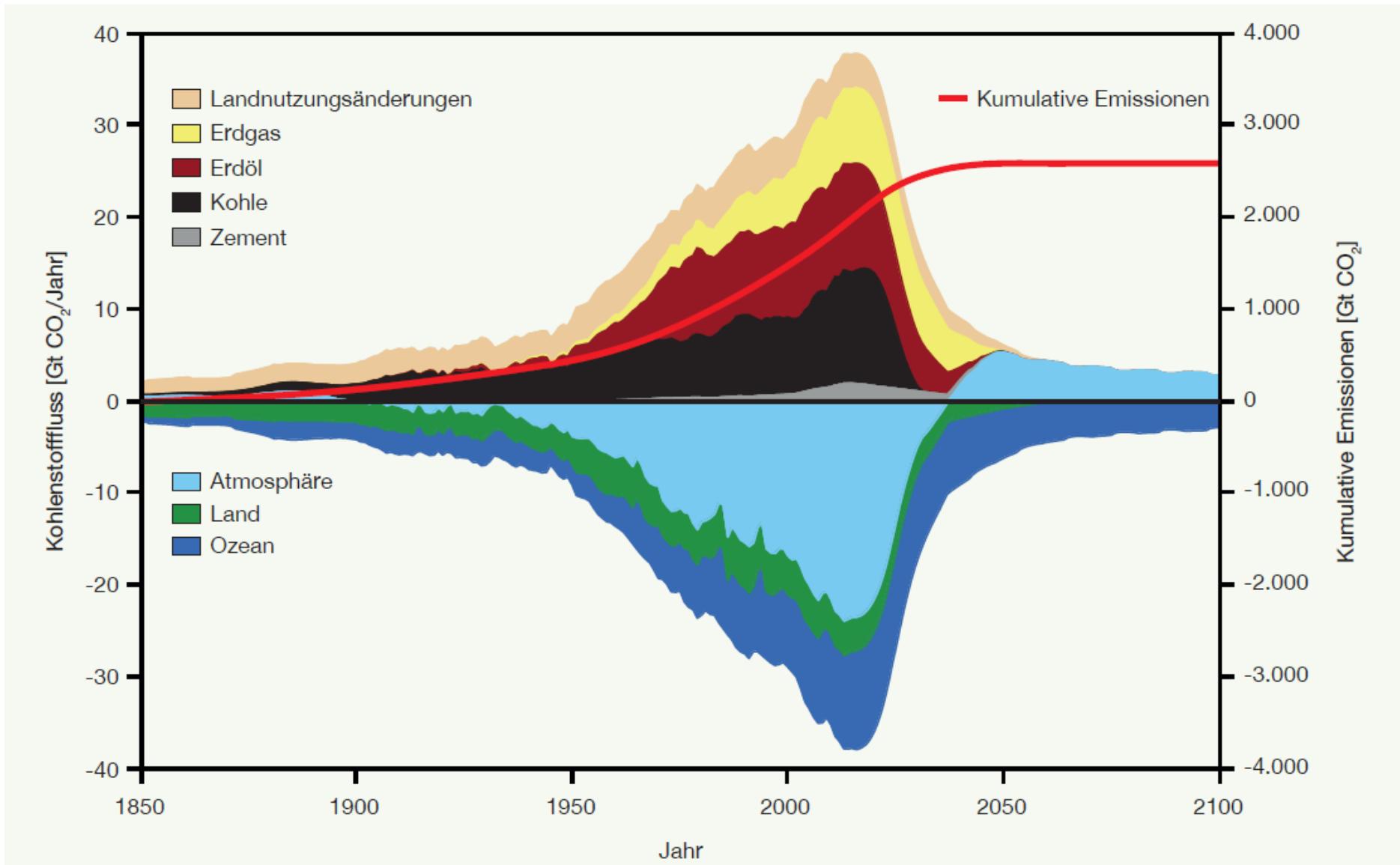


Global Carbon Project

National Oceanic & Atmospheric Administration; NOAA Research

Gründung des Weltklimarats IPCC 1988

Die CO₂-Fluss mit kumulativen Emissionen



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

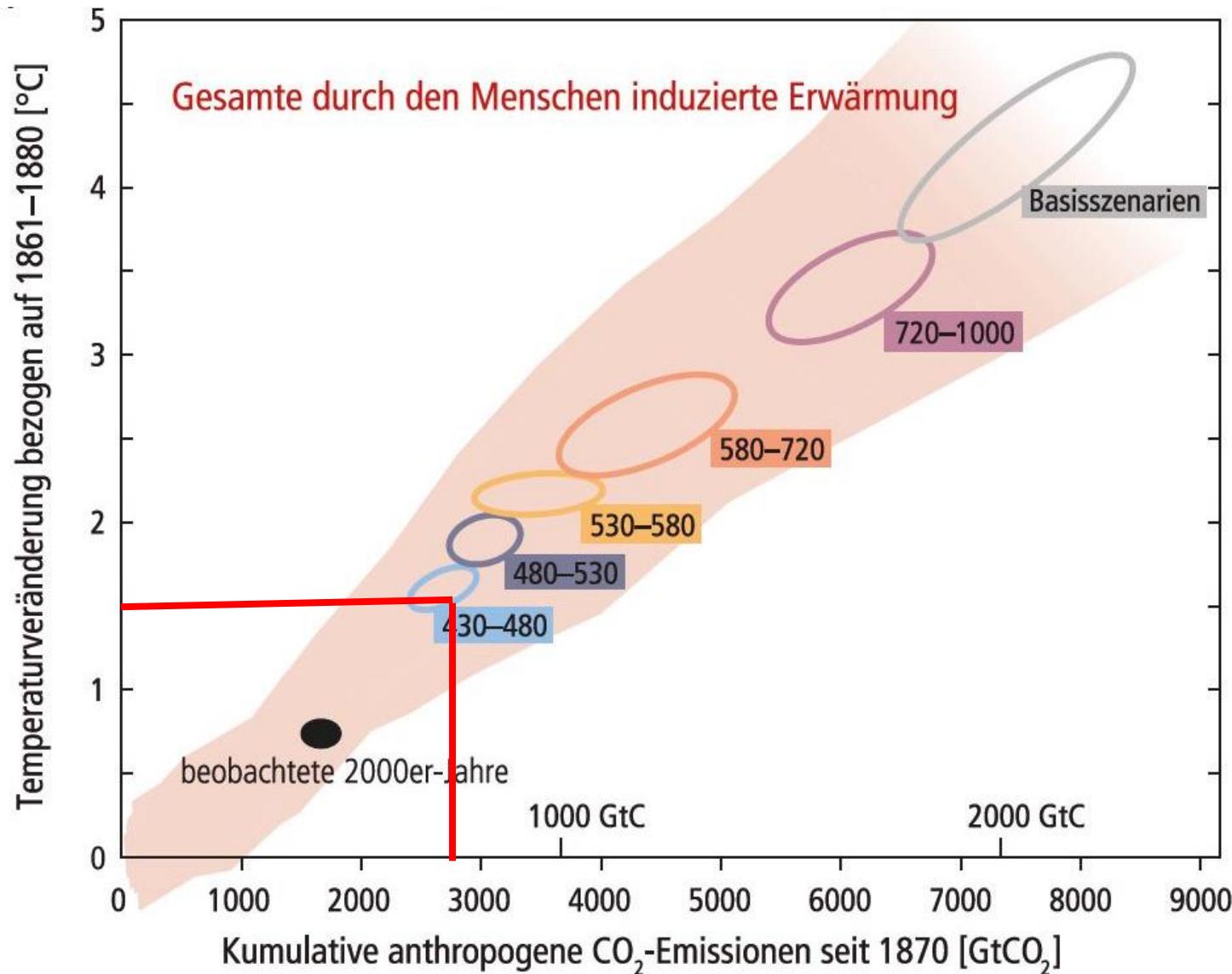
Meine Fragen

- Wie funktioniert das mit dem CO₂ und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO₂?
- **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 CO₂ Emissionen - bedingte Erwärmung



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

IPCC Sonderbericht 2018

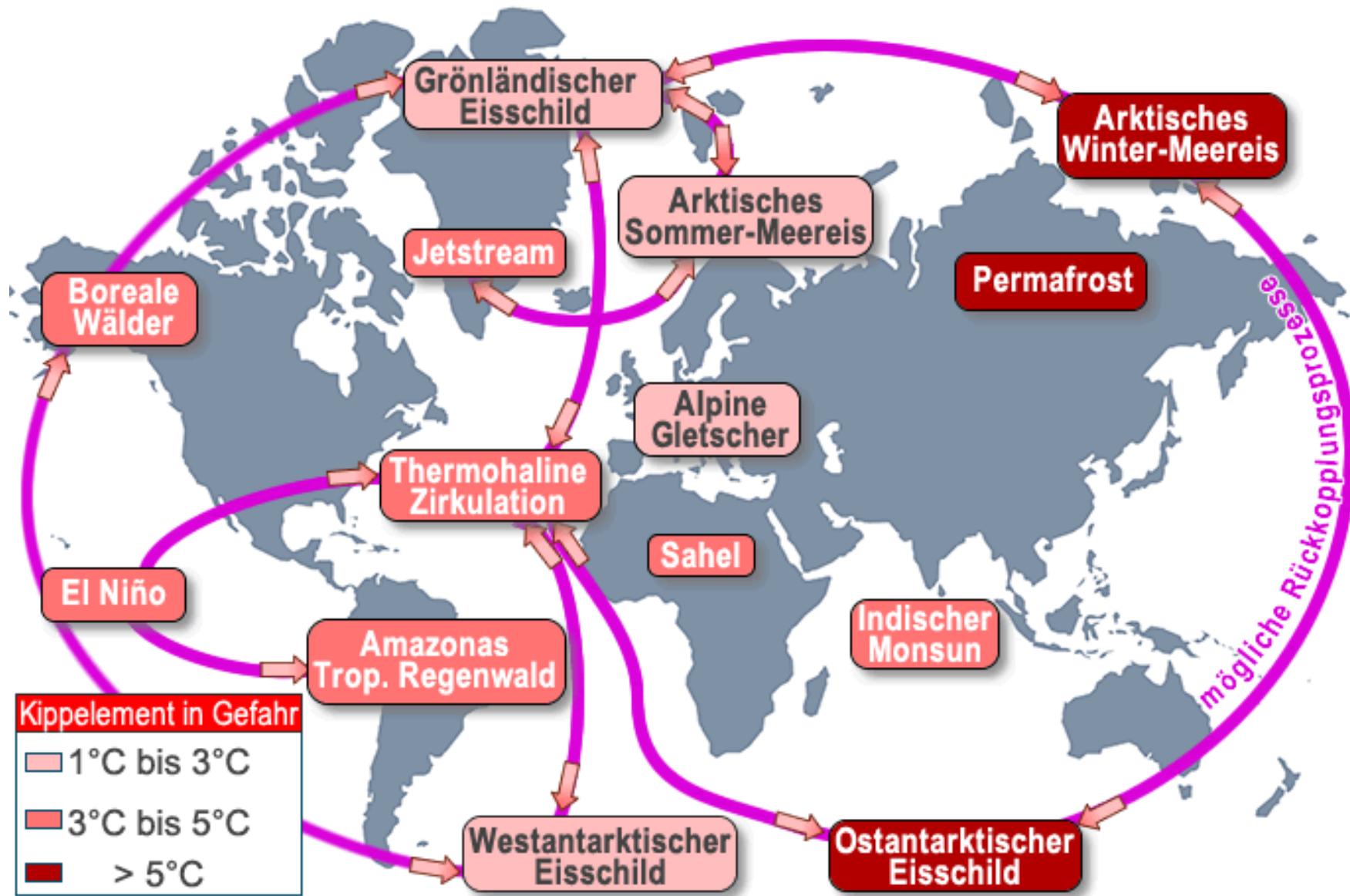
Zusammenfassung

Wir emittieren derzeit ca. **42 Mrd. t CO₂ im Jahr.**

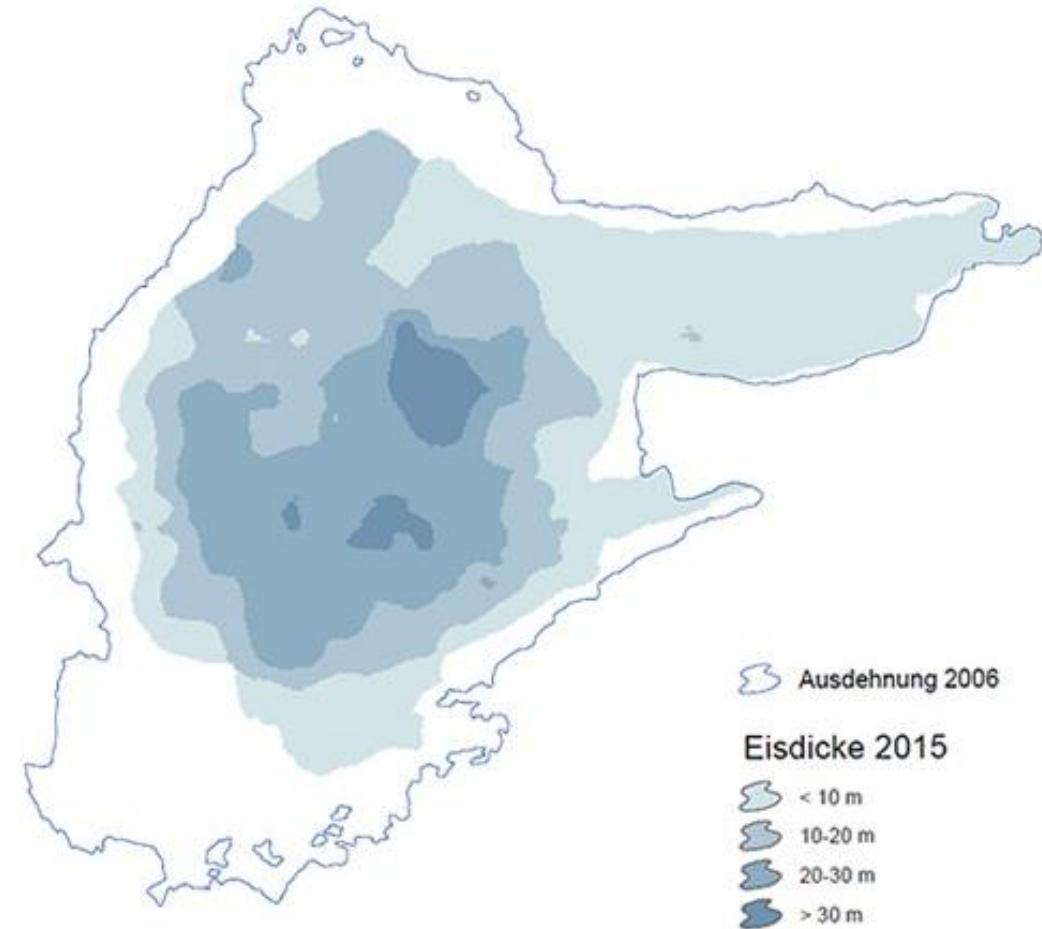
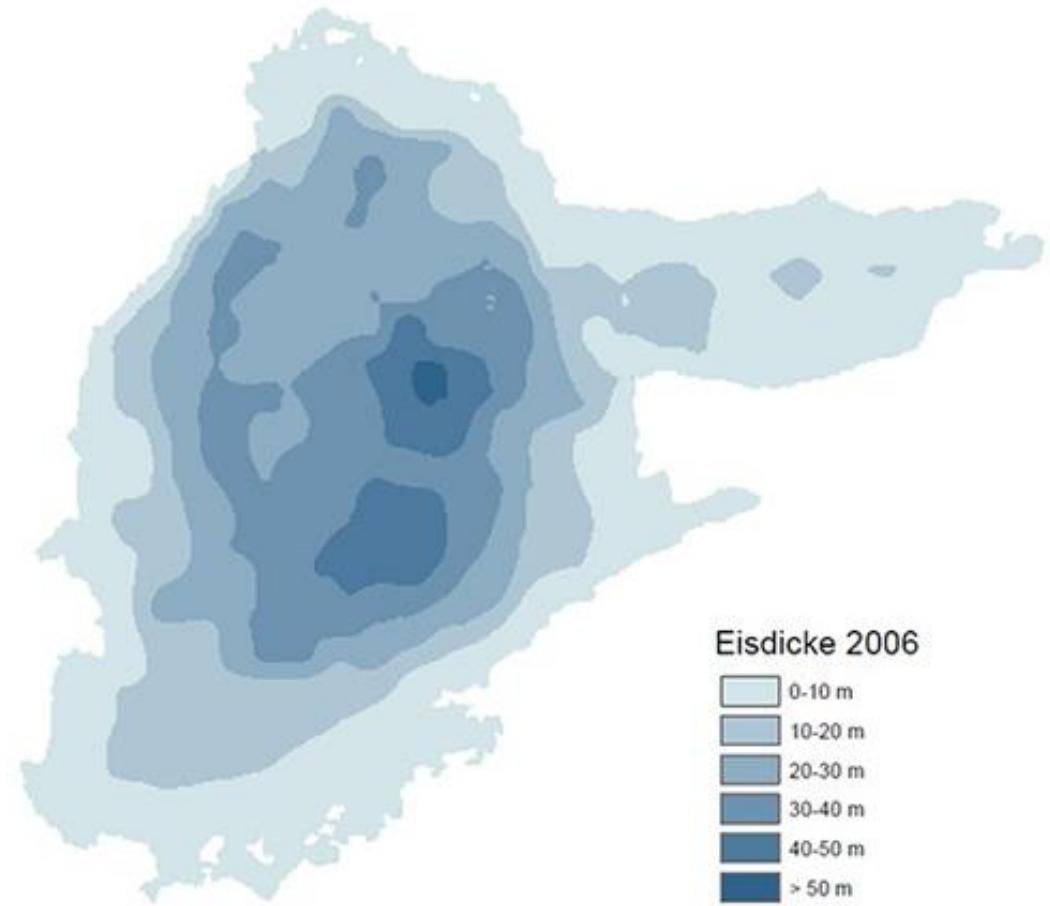
Erderwärmung 'global mean surface air temperature' gegenüber dem vorindustriellen Niveau	$\sim 1,5^{\circ}\text{C}$	$\sim 2^{\circ}\text{C}$
Größenordnung verbleibendes CO₂-Budget ab 2018 Einhaltung mit einer Wahrscheinlichkeit von (nur) 66%	420 Mrd. t	1.170 Mrd. t

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?!





Gletscher Schmelze in den bayrischen Alpen

Xavier 2017: 7 Tote in Deutschland Häufiger starke Stürme





Dürren auch in Deutschland

Häufigere Waldbrände in Brandenburg



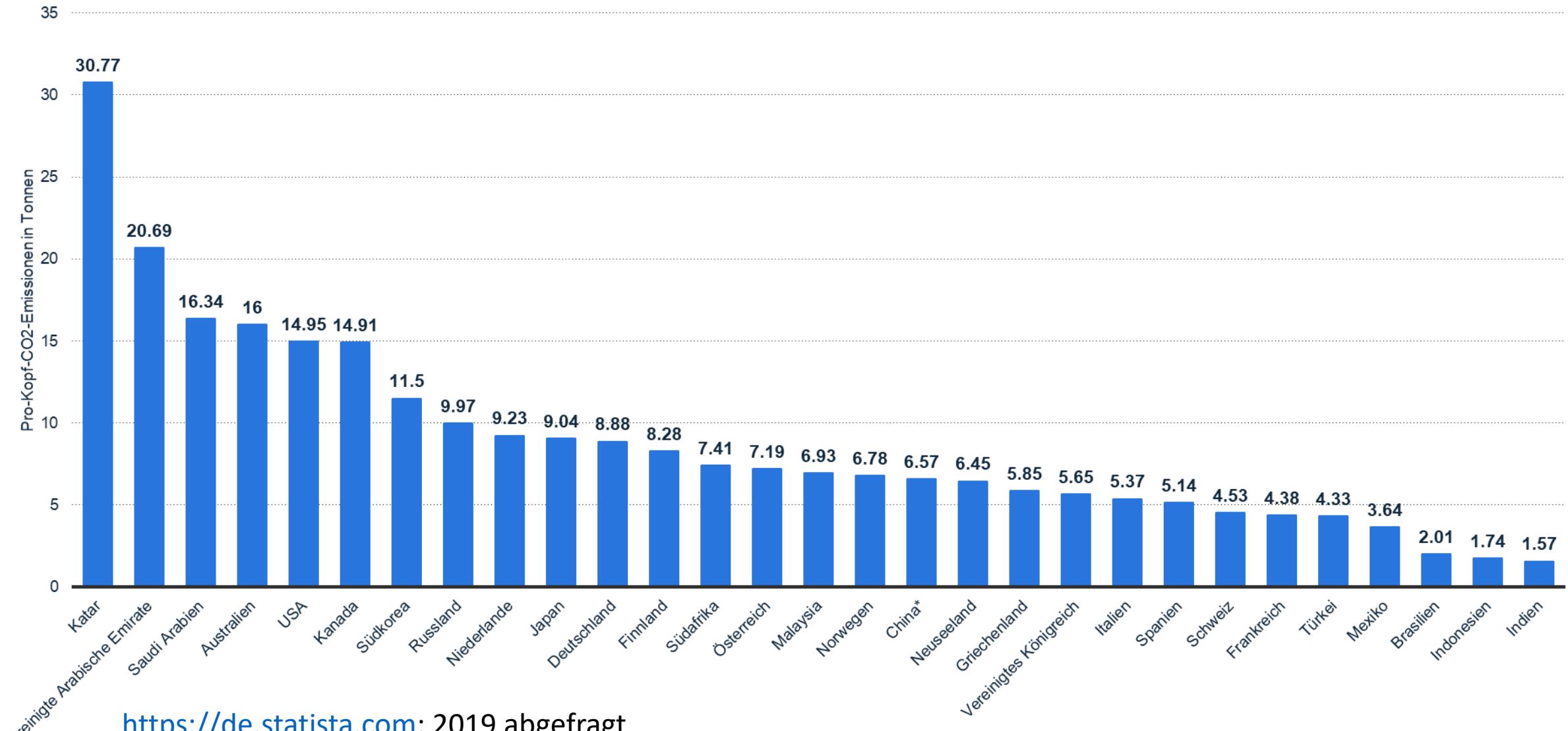


Häufigere Überschwemmungen

Meine Fragen

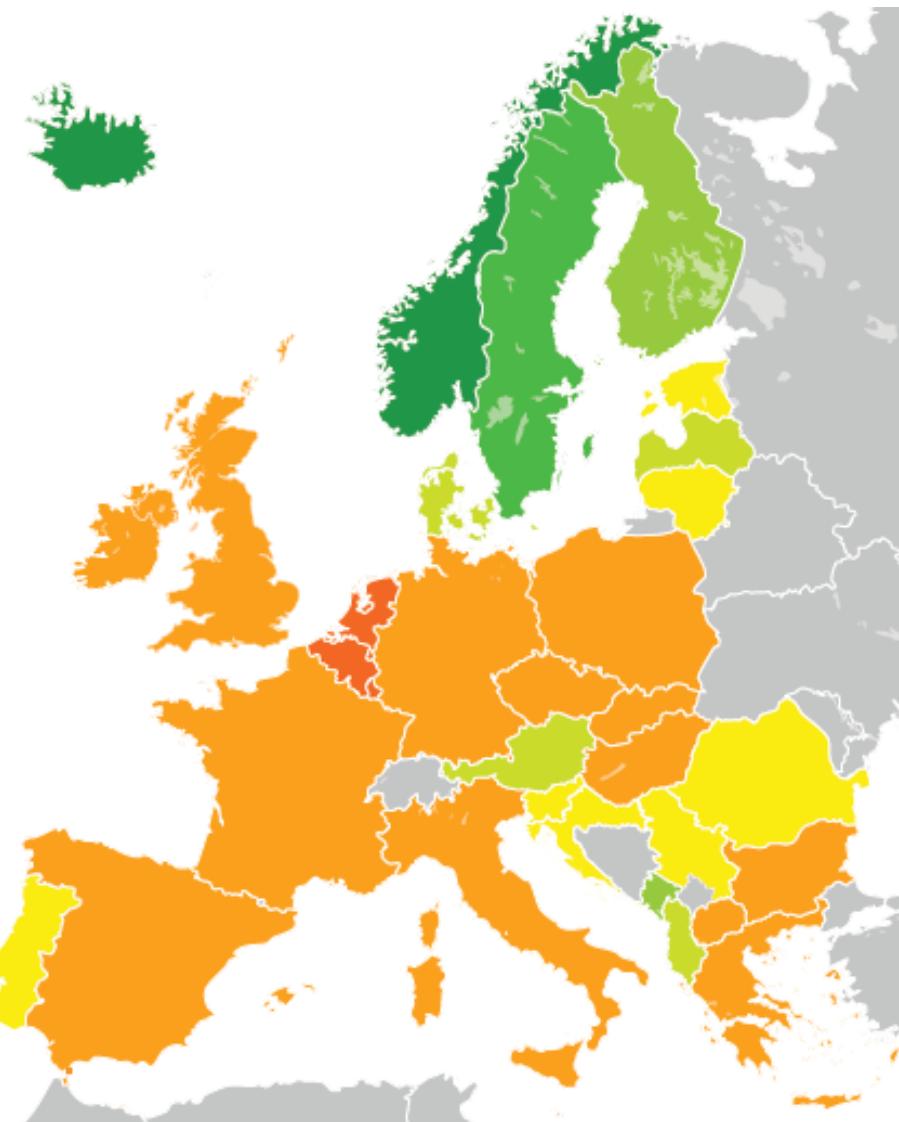
- Wie funktioniert das mit dem CO₂ und der Temperatur?
- War das mit den Klimaveränderungen nicht schon immer mal so?
- Können uns die Bäume und Pflanzen nicht helfen – die brauchen CO₂?
- Ist doch ganz schön, wenn es bei uns etwas wärmer wird, ... oder?
- **Ist Deutschland nicht ein Klima Vorbild!? ... China, Indien!**

Pro Kopf CO₂ Emissionen ausgewählter Länder 2016

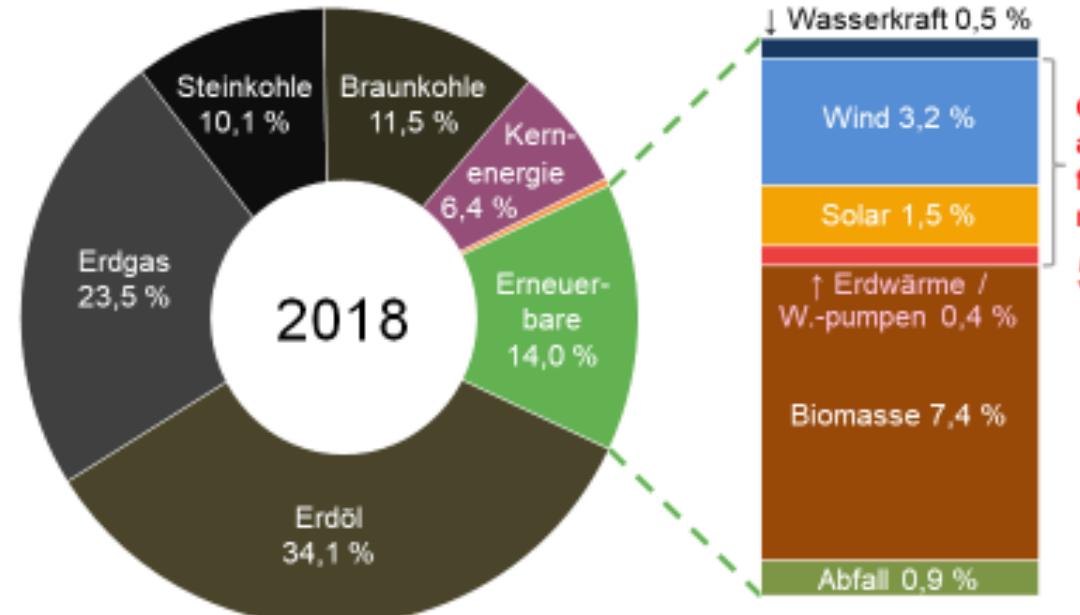


<https://de.statista.com>; 2019 abgefragt

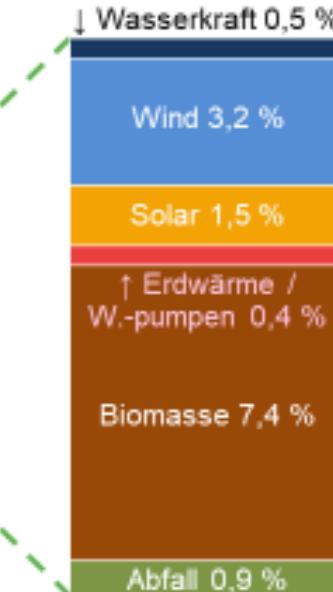
Erneuerbare Energien in Europa



Primärenergieverbrauch Deutschland



Gut ausbau-fähige Erneuerbare:
5,2 %



Eurostat 2018: Anteil erneuerbarer Energien am Brutto Endenergieverbrauch

Zusammenfassung

- CO₂ (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 CO₂ / Temperatur Anstieg.
- Bäume/Pflanzen resorbieren schon pro Jahr 2 Gt CO₂ – Sättigungsgrenze?
- Die Klimakatastrophe bringt uns vermehrt Extremwetter Ereignisse: Dürren, Waldbrände, Starkregen, Überschwemmungen, Orkane,
- Deutschland hat neben den Niederlande den höchsten pro Kopf CO₂ 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 Nachzug.
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** CO₂-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 CO₂ Stoffwechsel unserer Erde – letzten 150 Jahren



RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY

P.O. BOX 101, FLORHAM PARK, NEW JERSEY 07932

M. S. GLASER
Manager
Environmental Affairs Programs

CHIEF: ENGR/ENR/N.Y.

November 12, 1982

CO₂ "Greenhouse" Effect

82EAP 266

TO: See Distribution List Attached

Attached for your information and guidance is briefing material on the CO₂ "Greenhouse" Effect which is receiving increased attention in both the scientific and popular press as an emerging environmental issue. A brief summary is provided along with a more detailed technical review prepared by CPPD.

The material has been given wide circulation to Exxon management and is intended to familiarize Exxon personnel with the subject. It may be used as a basis for discussing the issue with outsiders as may be appropriate. However, it should be restricted to Exxon personnel and not distributed externally.

Very truly yours,

W.R. M.

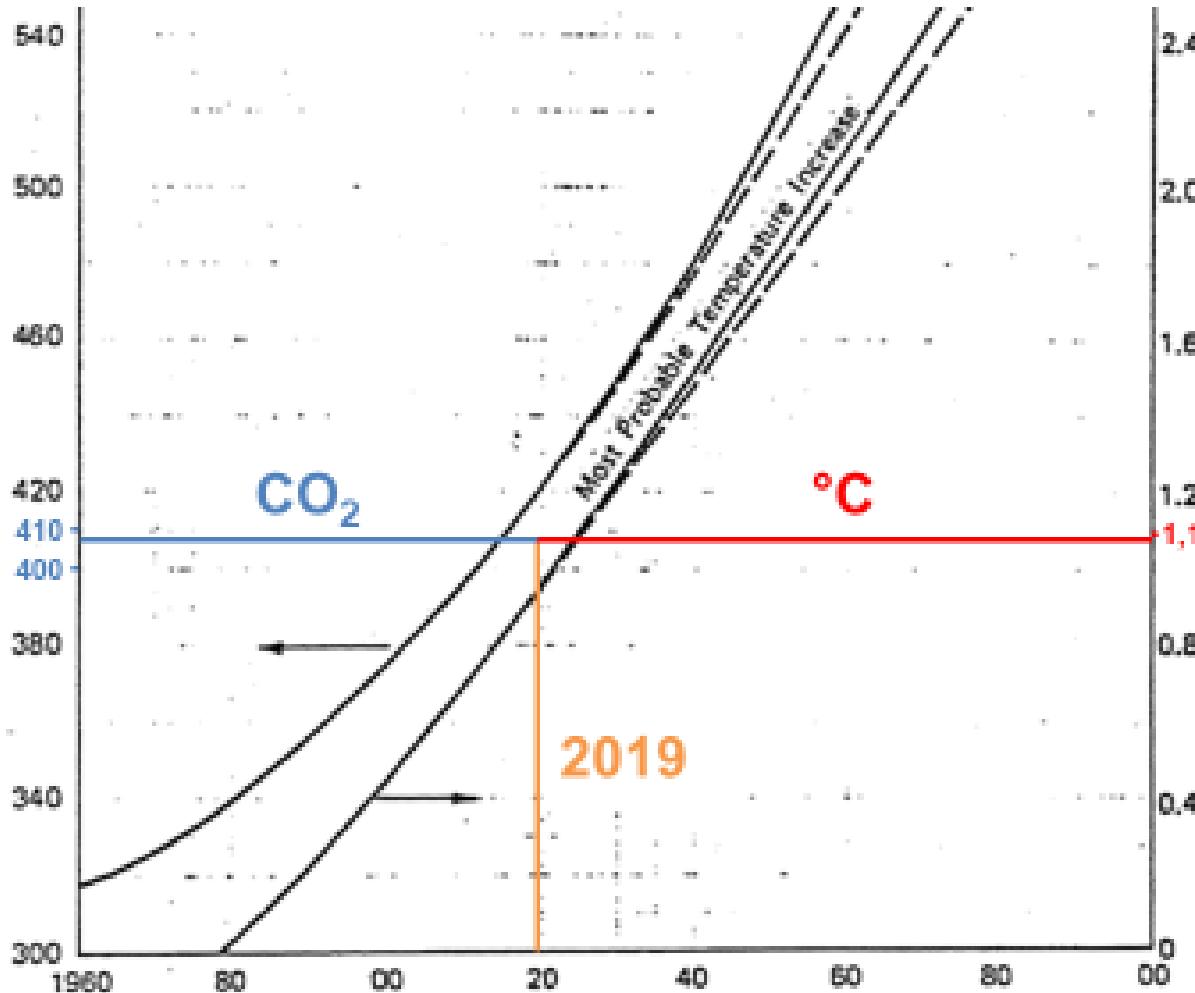
Die CO₂ Stoffwechsel unserer Erde – letzten 150 Jahren

„Exxon Knew“

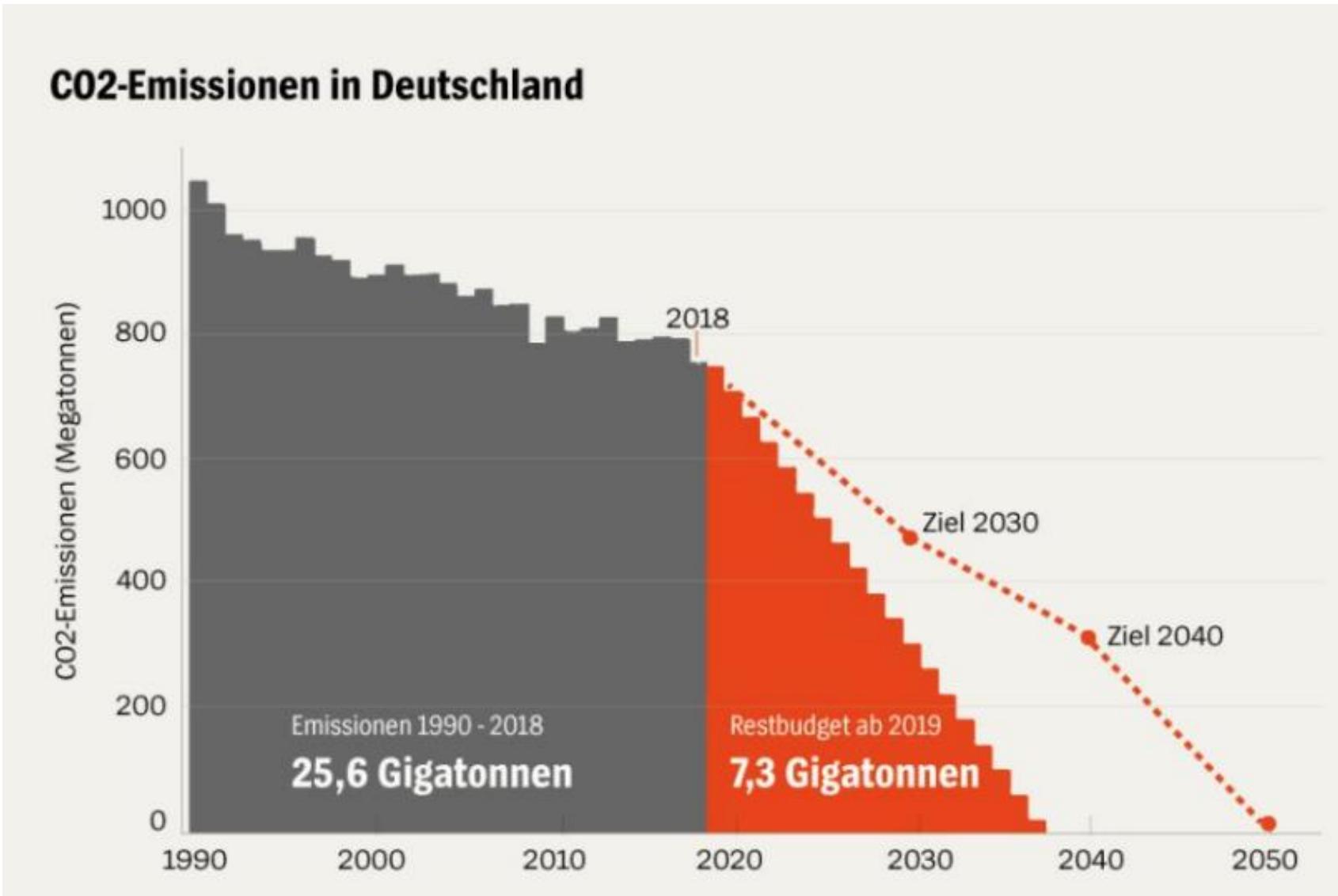
1982:

Exxon schätzt die Entwicklung von CO₂ und Temperatur bis 2100.

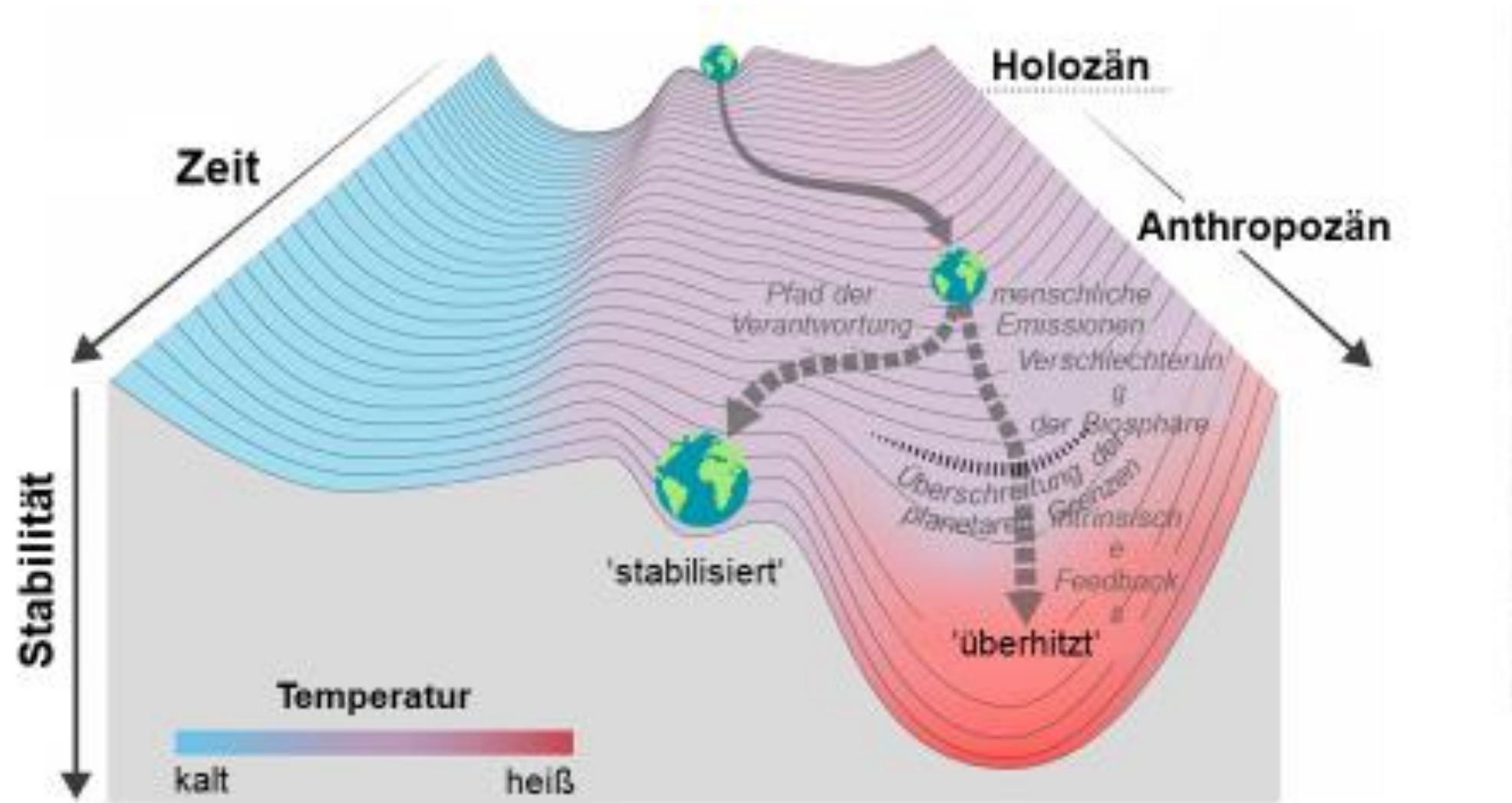
Gute Arbeit!



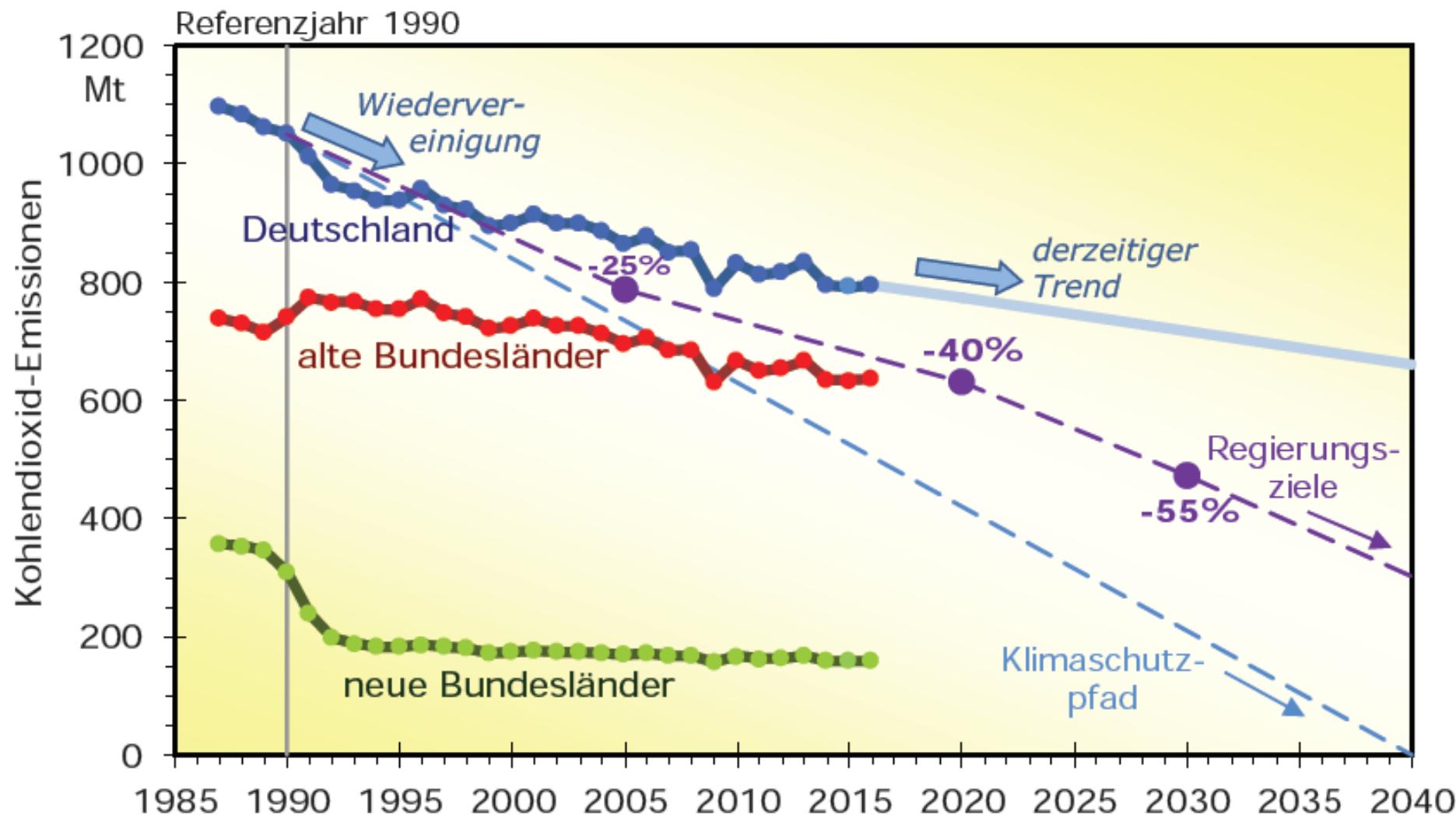
Die Treibhausgase



Mögliche Pfade im Anthropozän



CO₂ Emissionen von Deutschland



Die große Beschleunigung

