

Hacking the climate

The background of the slide is a photograph of the Statue of Liberty in New York City. The statue is silhouetted against a very hazy, orange-brown sky, suggesting a sunset or a day with heavy air pollution. The overall tone is somber and urgent.

Mit Climate Engineering raus aus der Klimakrise?

Dr. Maria-Elena Vorrath, Universität Hamburg, 37C3, Hamburg 2023

Foto: Anthony Quintano

Geht alle zum Science Slam!

Donnerstag 19.15 bis 19.55

Saal 1

→ Da gibt's dann auch Memes, Sex und Chemie.



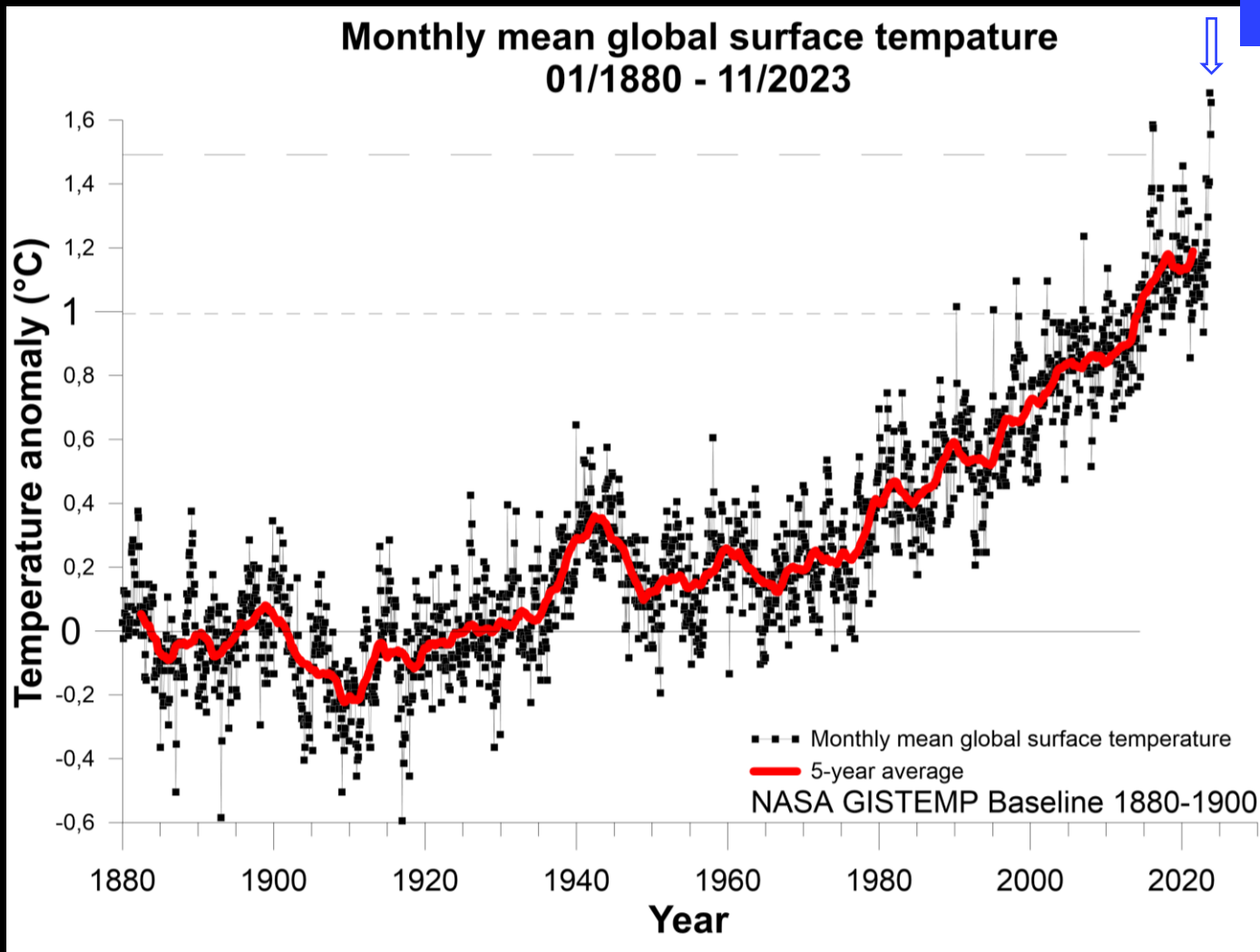
NASA



Foto: Ronja Reese

➤ Heulen hilft nicht

Was bisher geschah



El Niño 2023/24

Lufttemperatur
Wassertemperatur
Meeresspiegel
Eismassen
Dürren 2x
Starkregen 2x
Hitzewellen 3-9x

2023 ca. 1,4°C

Climate Engineering = Geoengineering

- Definition Wikipedia:
 - „...vorsätzliche und großräumige Eingriffe mit technischen Mitteln in **geochemische** oder **biogeochemische** Kreisläufe der Erde.“

Wie alles begann? → geht zum Science Slam

Unterscheidung SRM & CDR

SRM: Solar Radiation Management

Strahlenmanagement

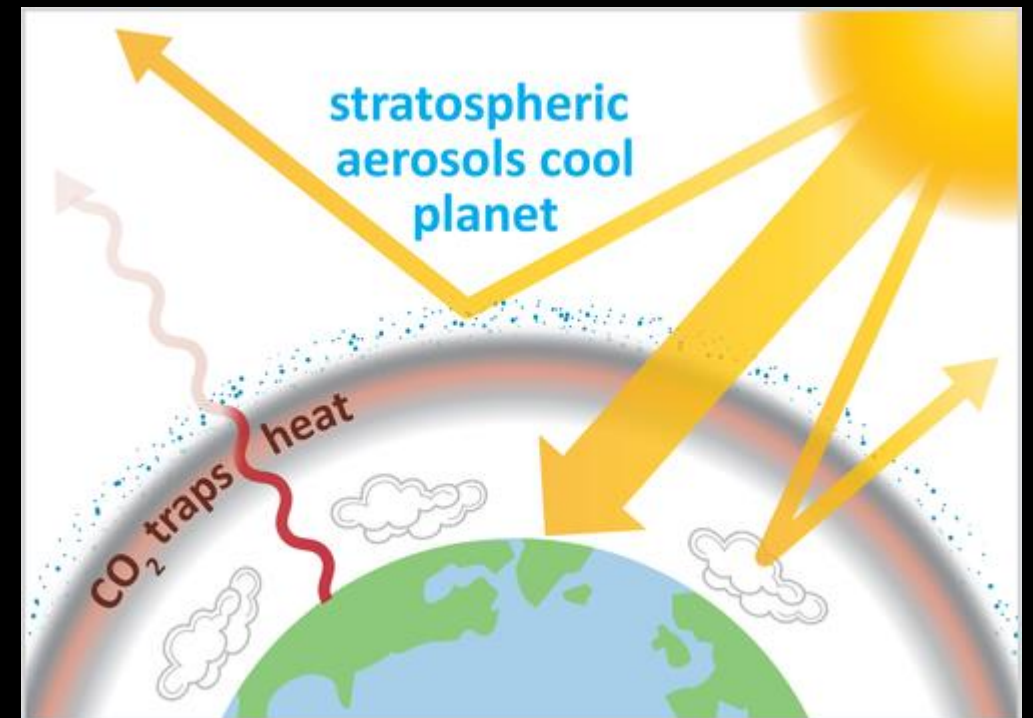
Symptome

CDR: Carbon Dioxide Removal

CO₂-Entnahme

Negative Emissionen

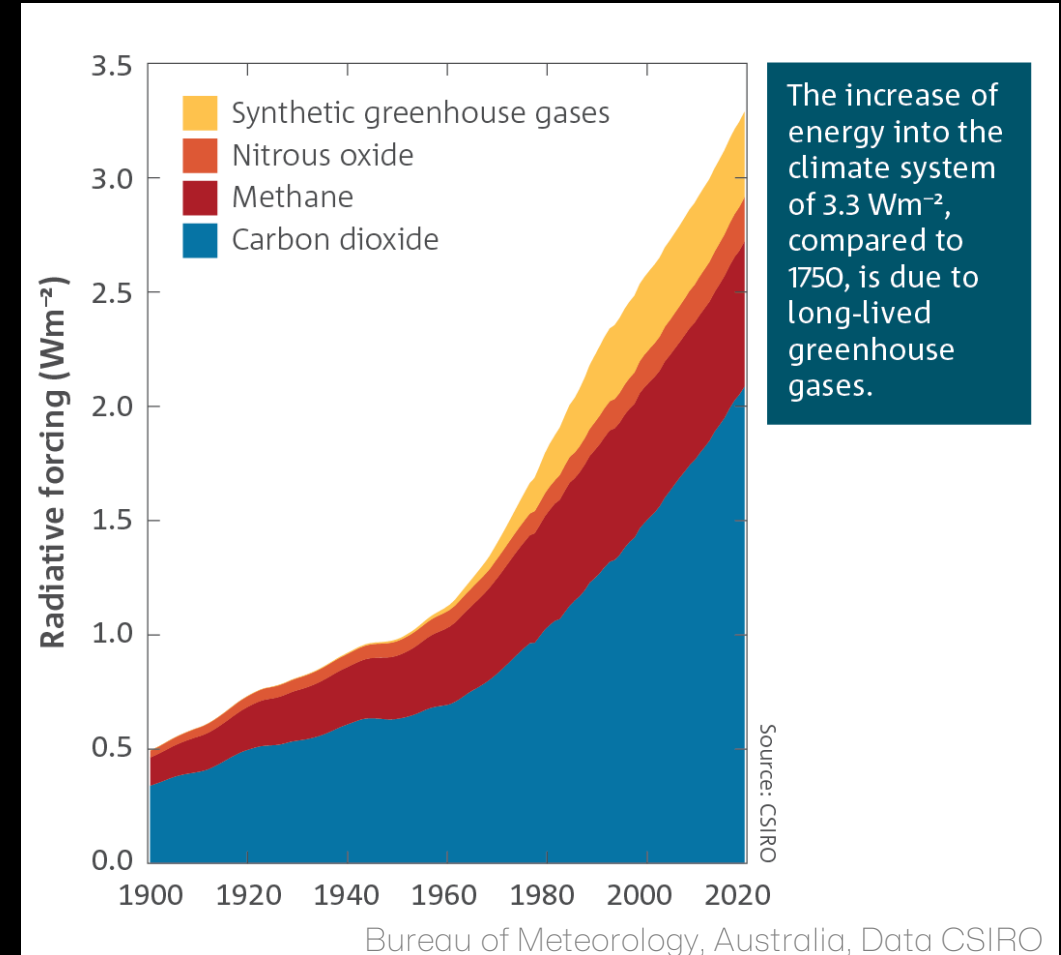
Ursache



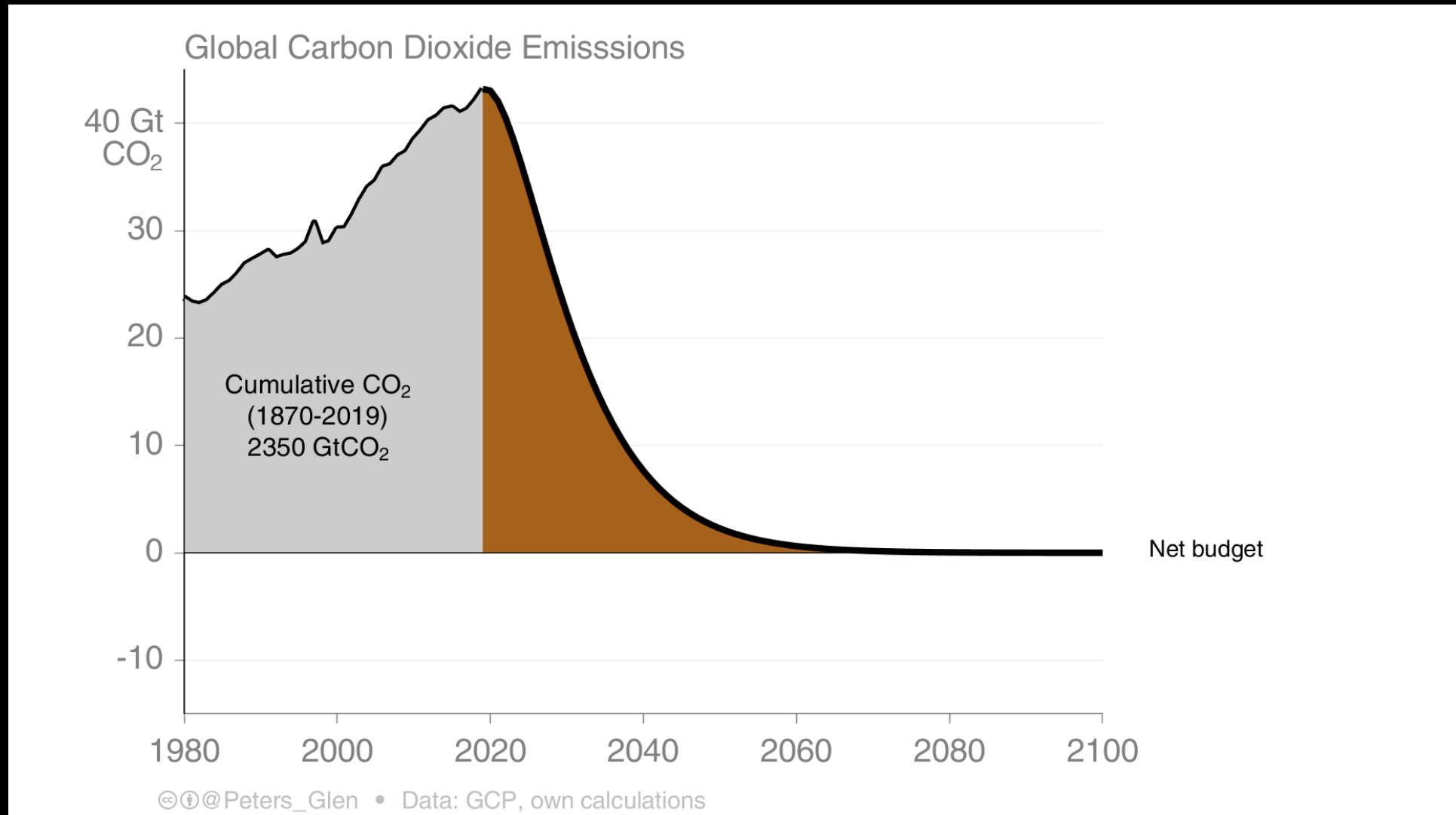
Unterscheidung SRM & CDR

SRM: Solar Radiation Management
Strahlenmanagement
Symptome

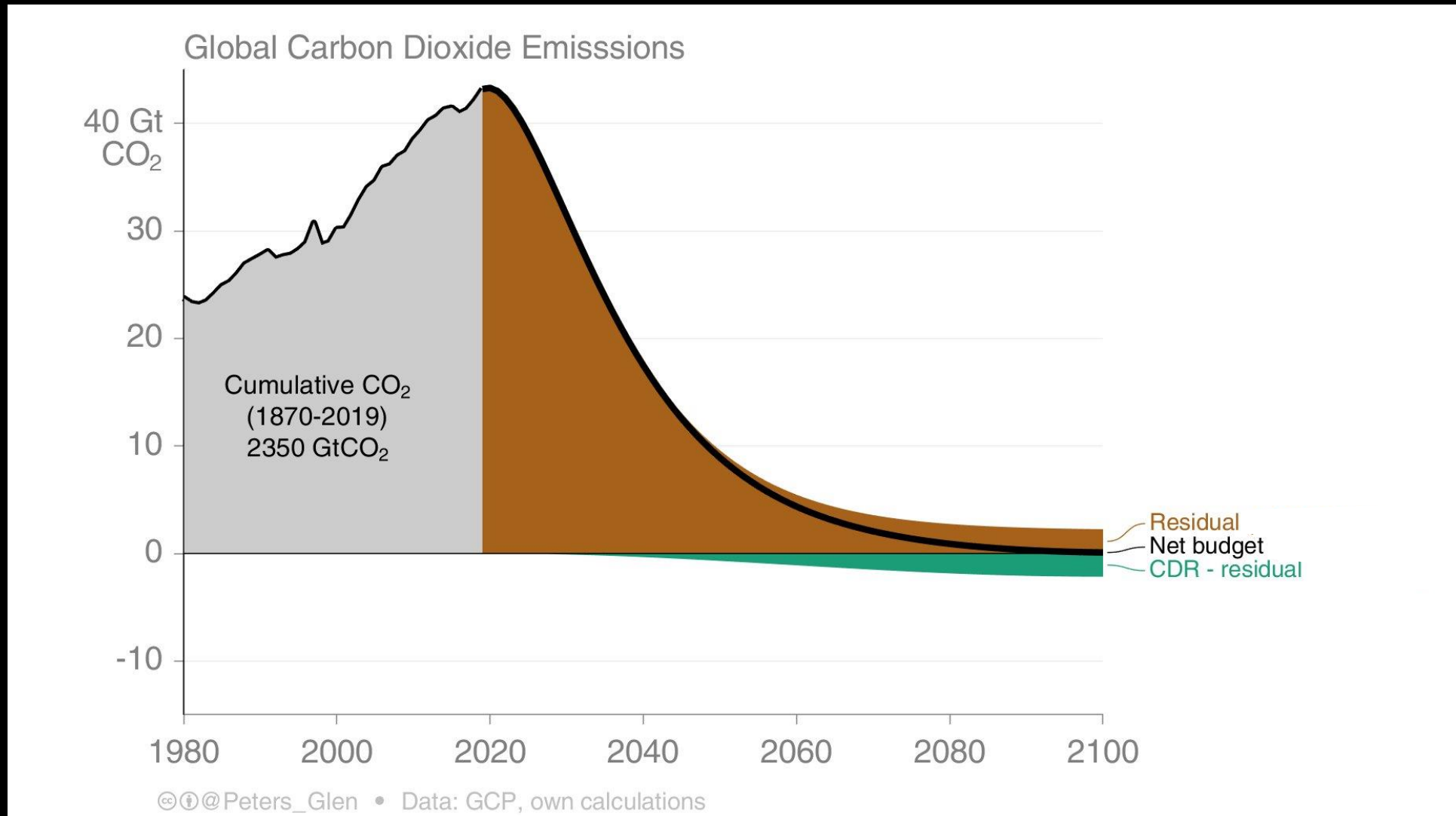
CDR: Carbon Dioxide Removal
CO₂-Entnahme
Negative Emissionen
Ursache



Wie wir uns Netto Null vorstellen

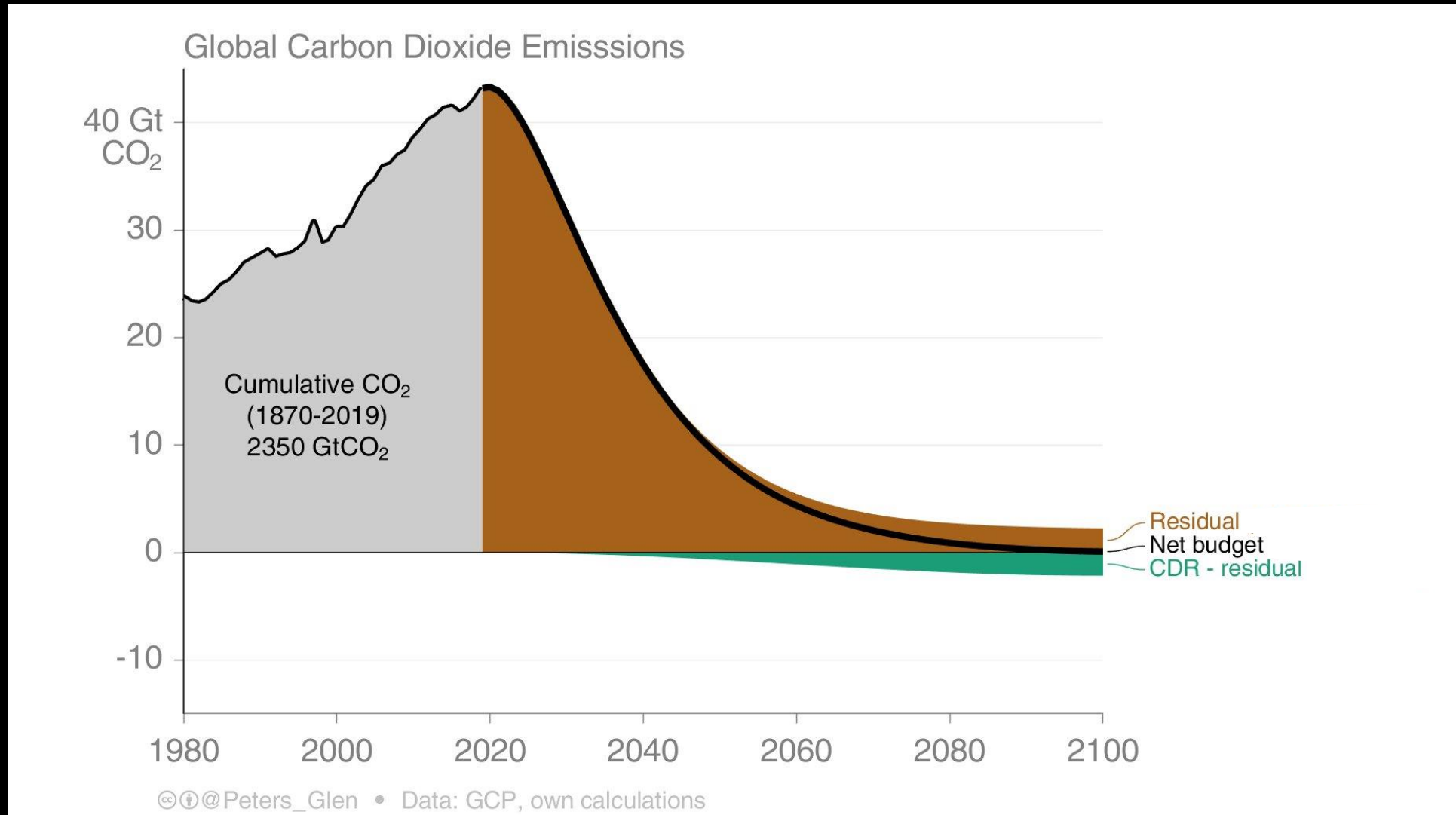


Wie Netto Null funktioniert

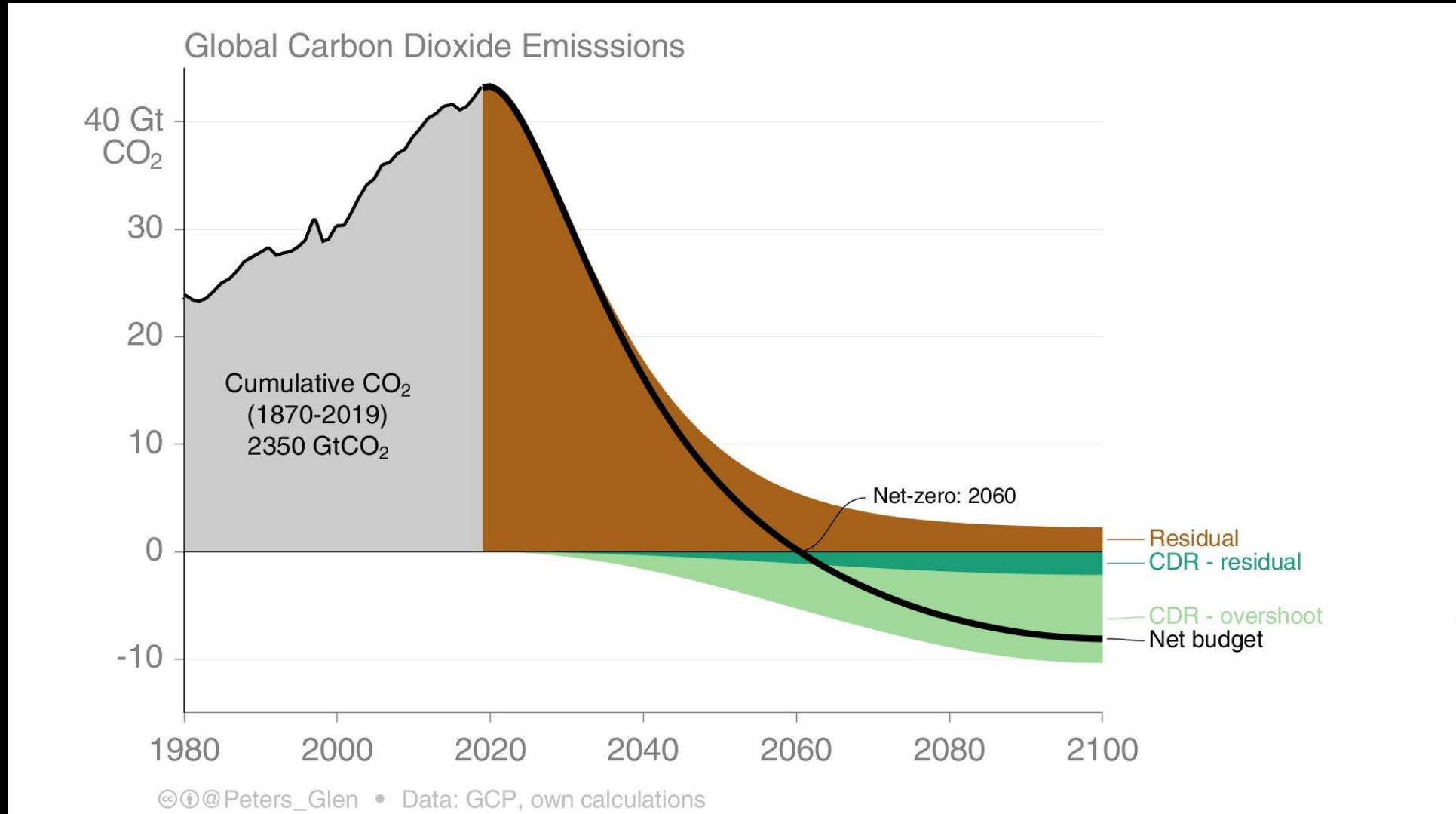




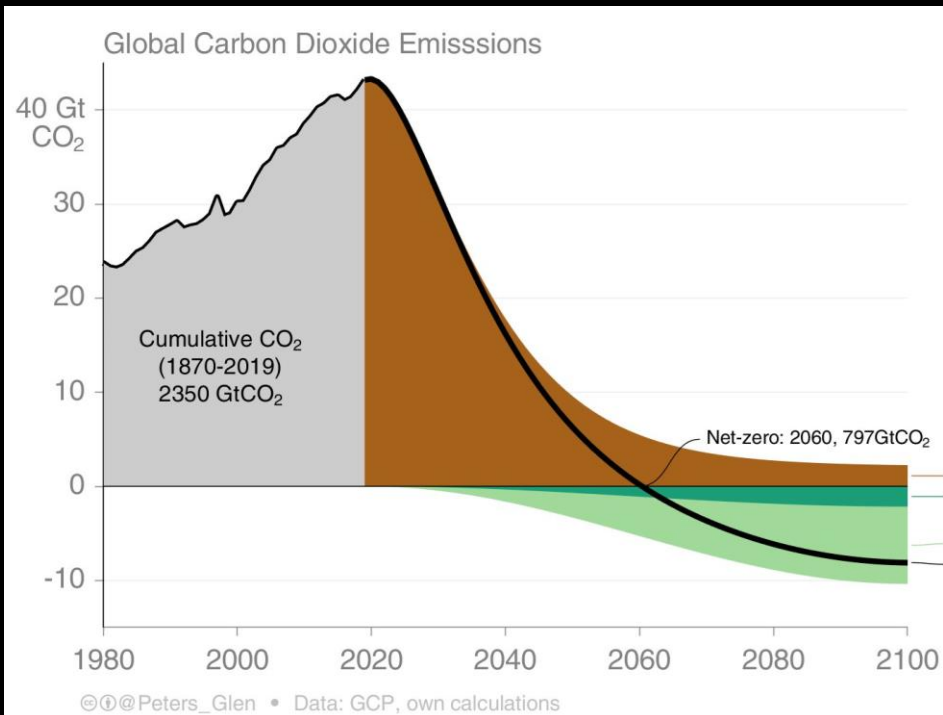
Wie Netto Null funktioniert



Warum es Netto Negativ sein muss



CDR \neq CCS



CCS: Carbon Capture & Storage
Verhindert Eintritt von CO₂ in die Atmosphäre

Dekarbonisierung der Industrie
= verlangsamt Erderwärmung



CDR + CCS zB Bioenergy

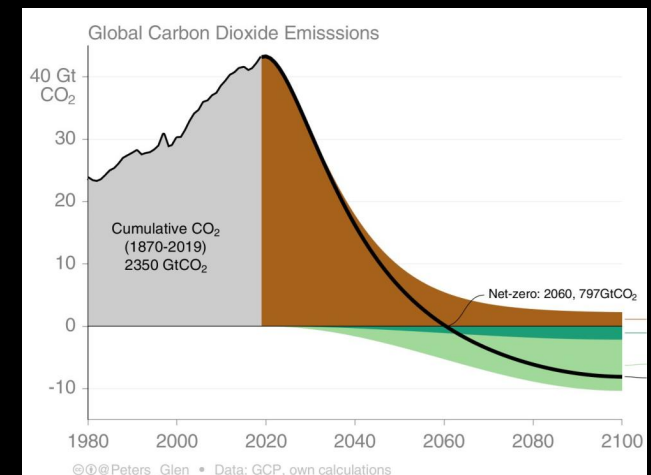
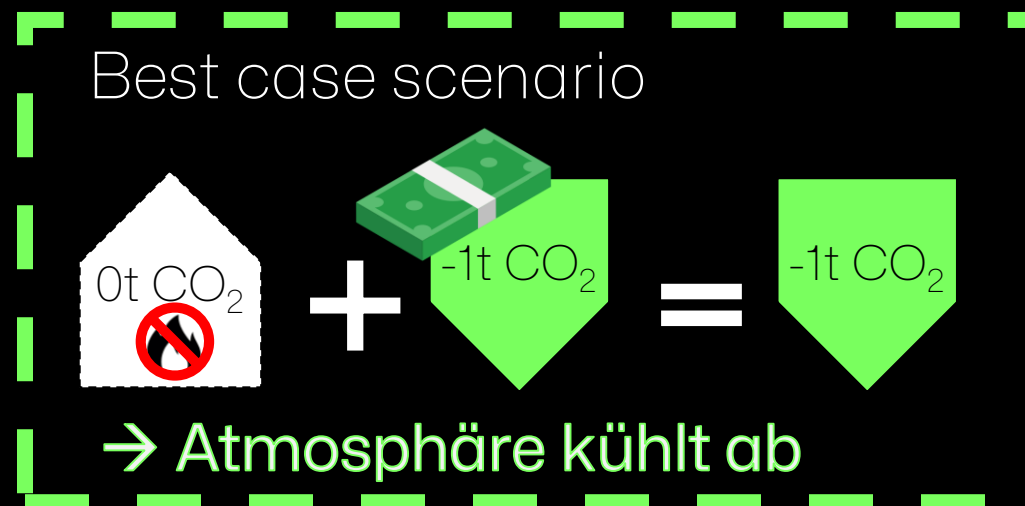
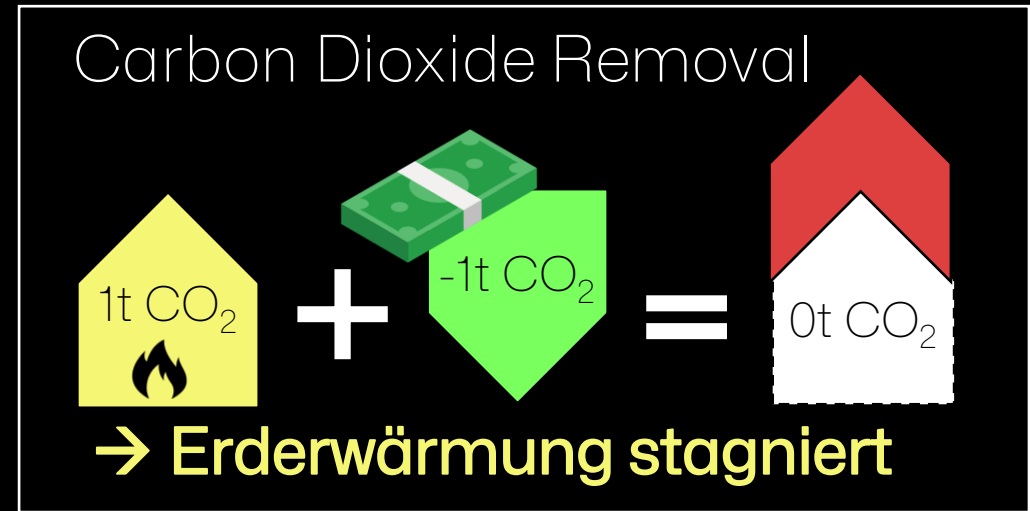
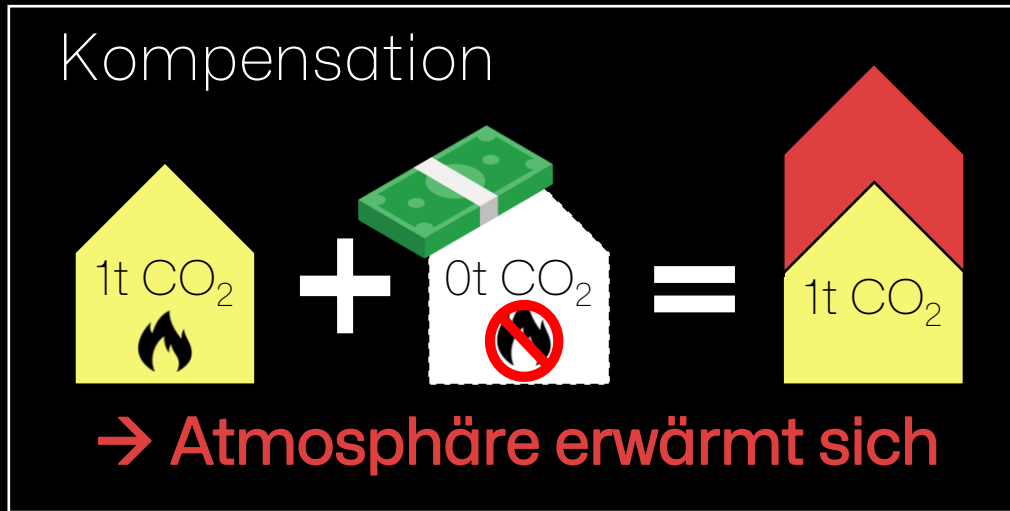


CDR: Carbon Dioxide Removal

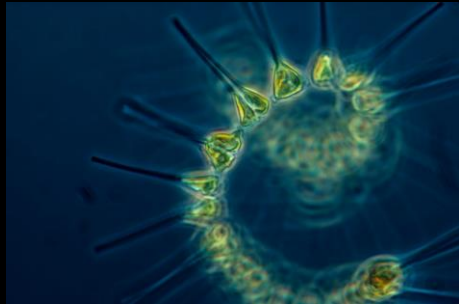
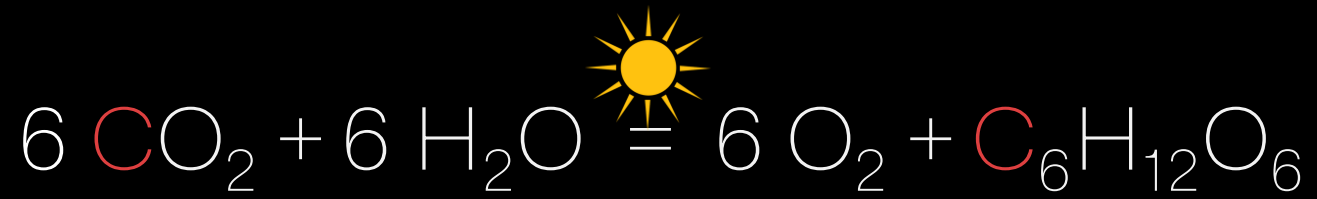
Senkung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre

= Abkühlung

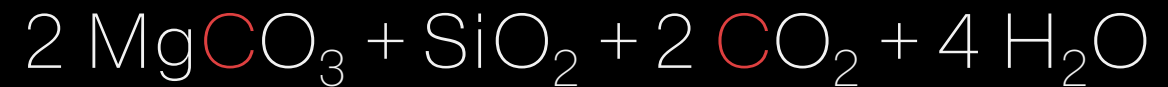
CDR \neq CO₂-Kompensation



Biologisch: Fotosynthese



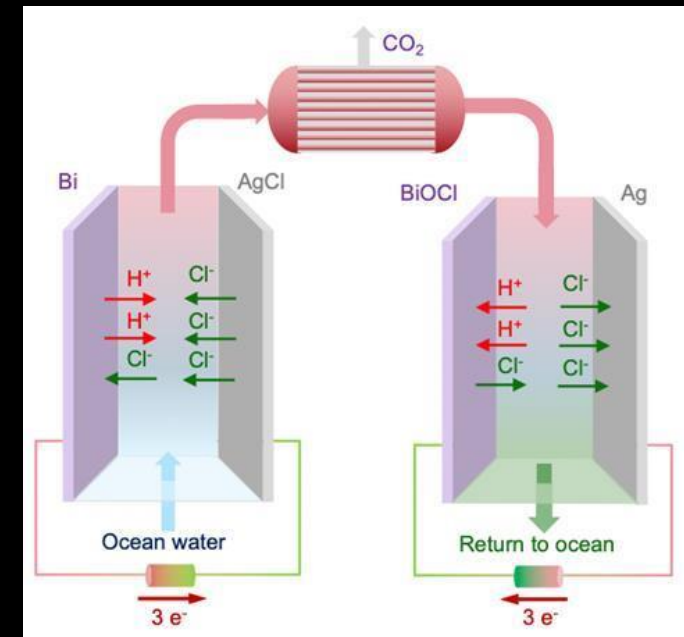
Geochemisch: Gesteinsverwitterung



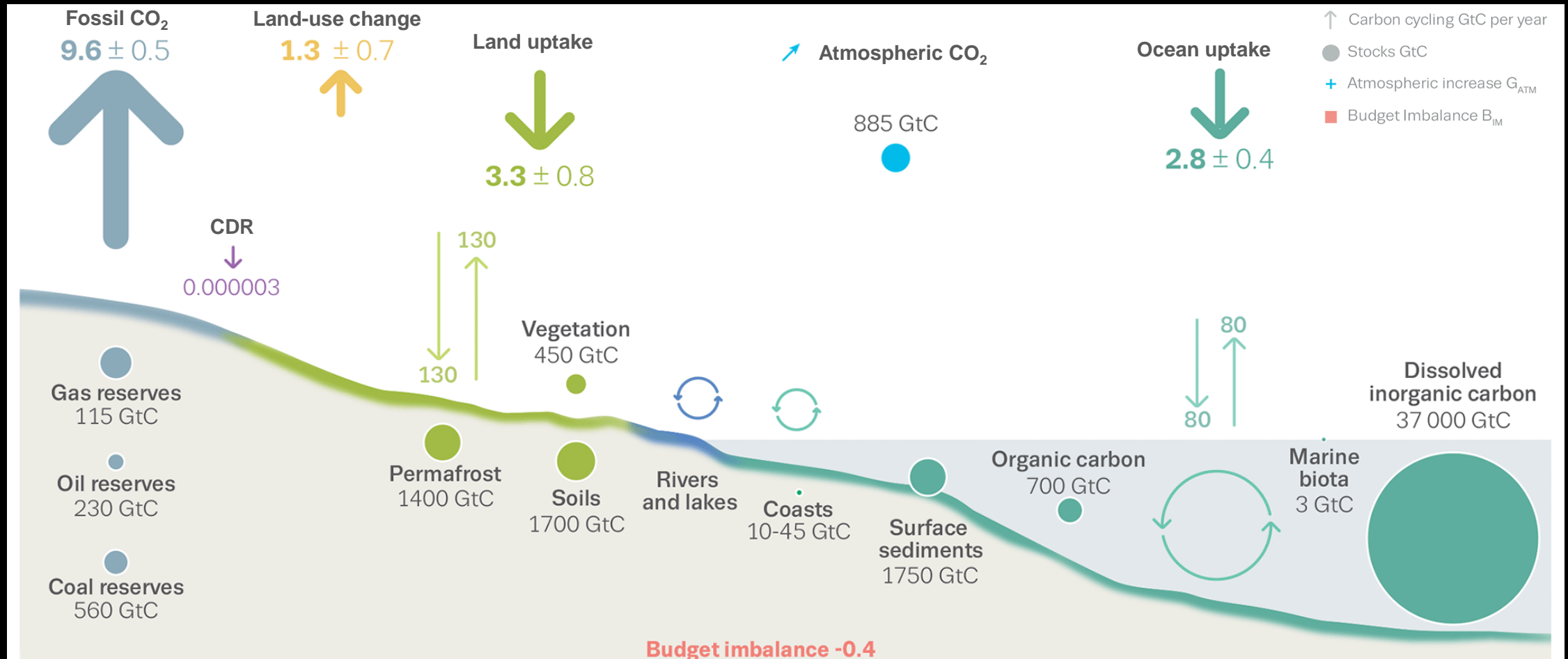
Kein Spaß an Chemie?

→ Geht zum Science Slam

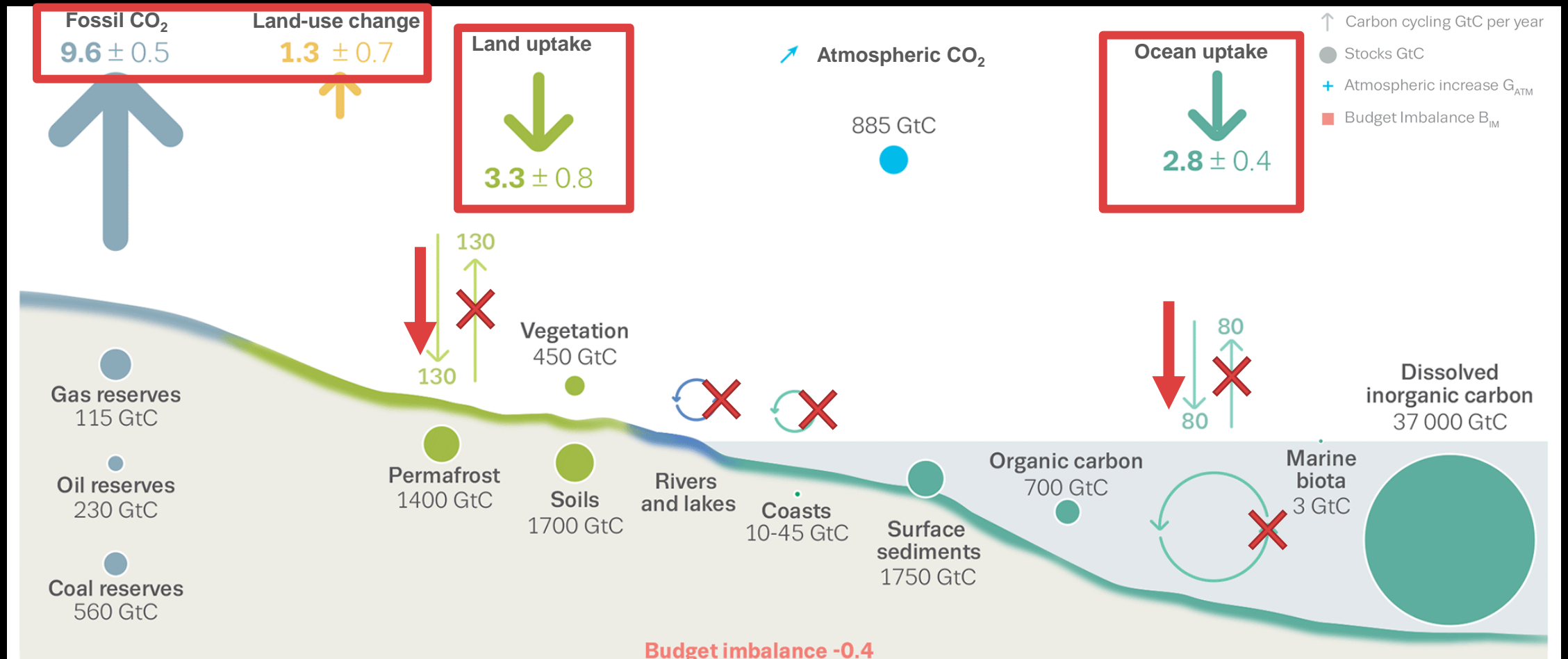
Elektrochemie aka Direct Air Capture und Direct Ocean Capture



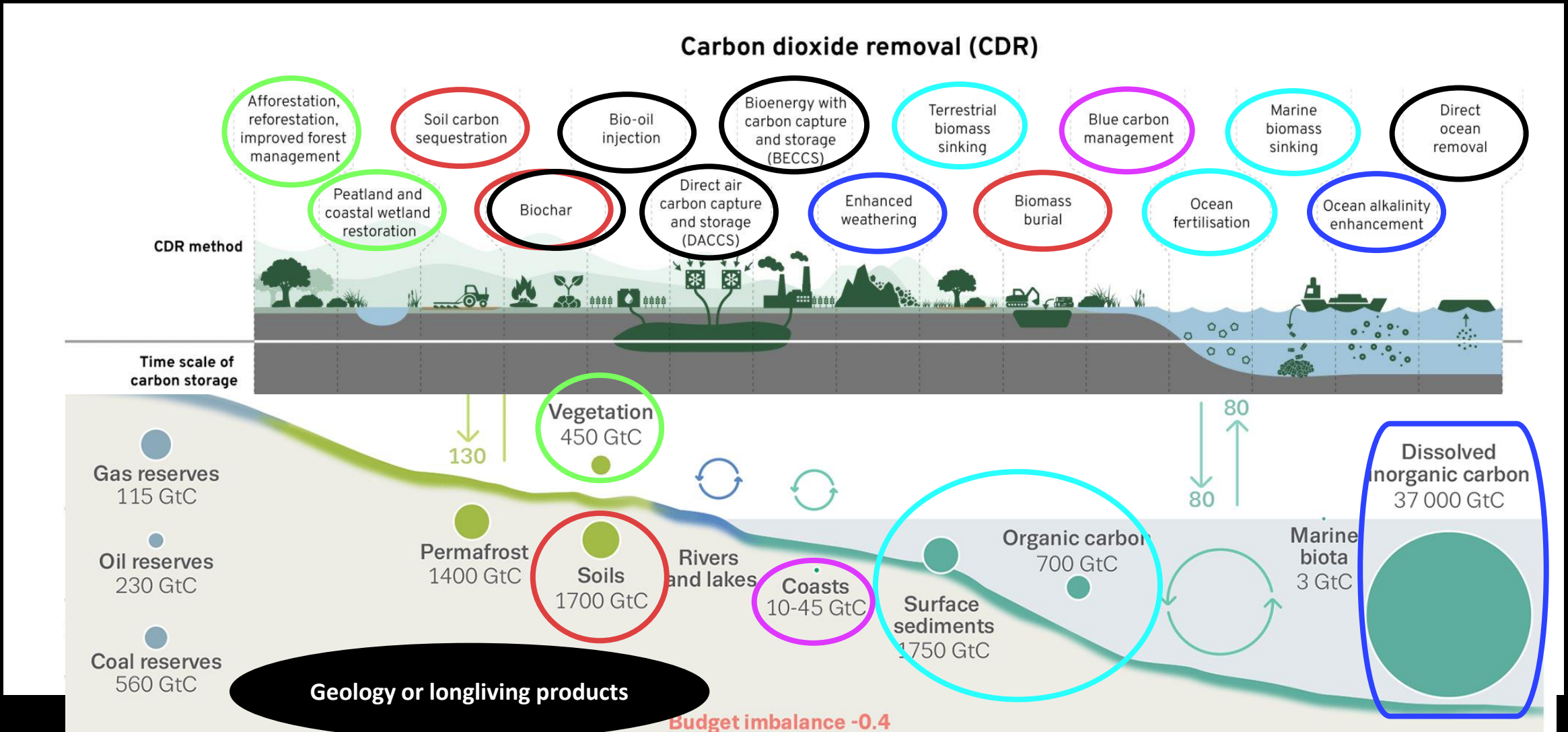
Let's hack the Kohlenstoffkreislauf!



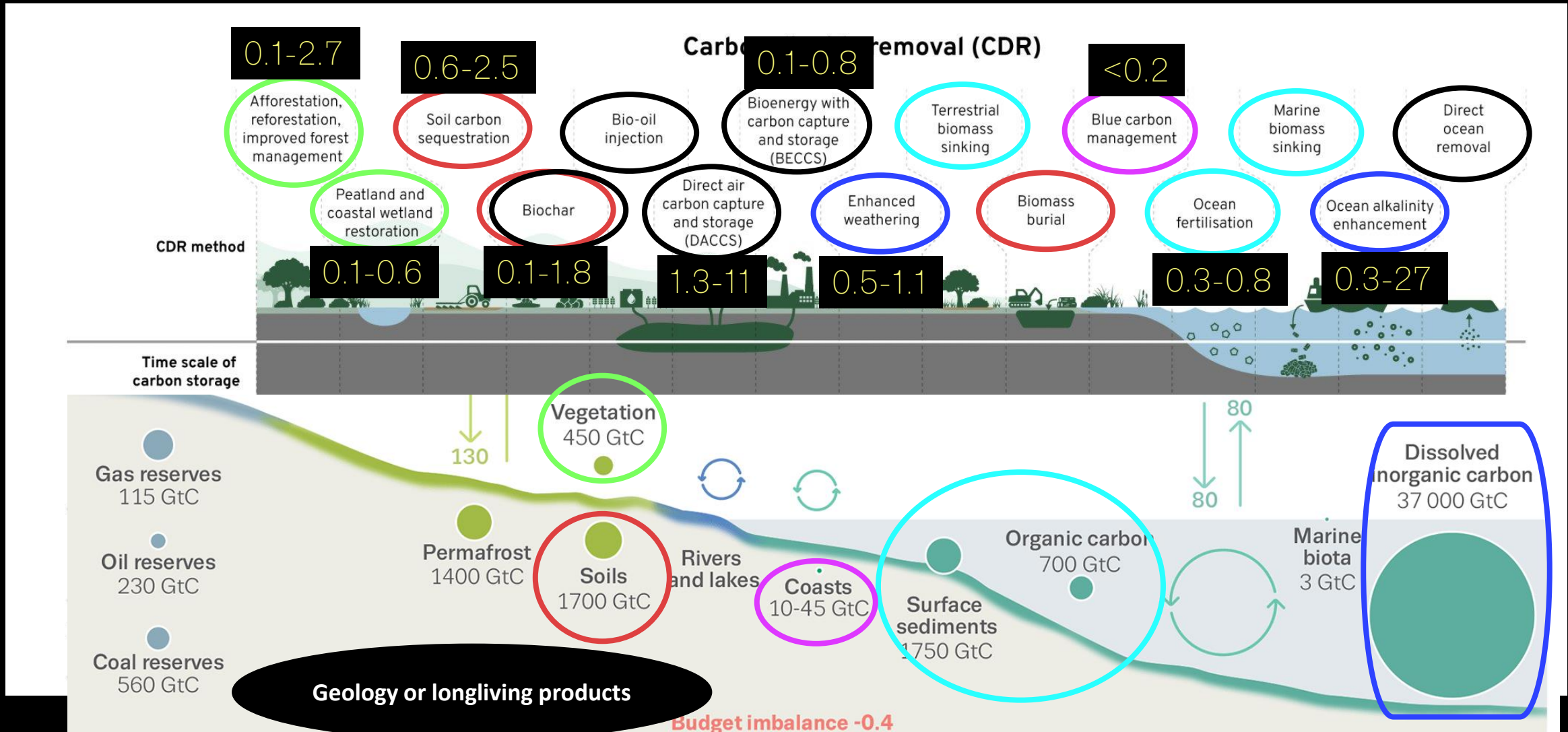
Let's hack the Kohlenstoffkreislauf!



Let's hack the Kohlenstoffkreislauf!

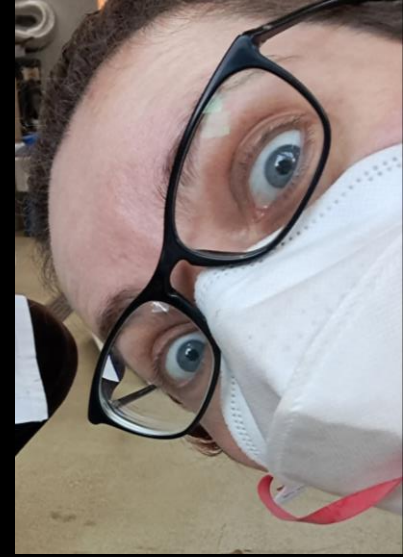


Let's hack the Kohlenstoffkreislauf!



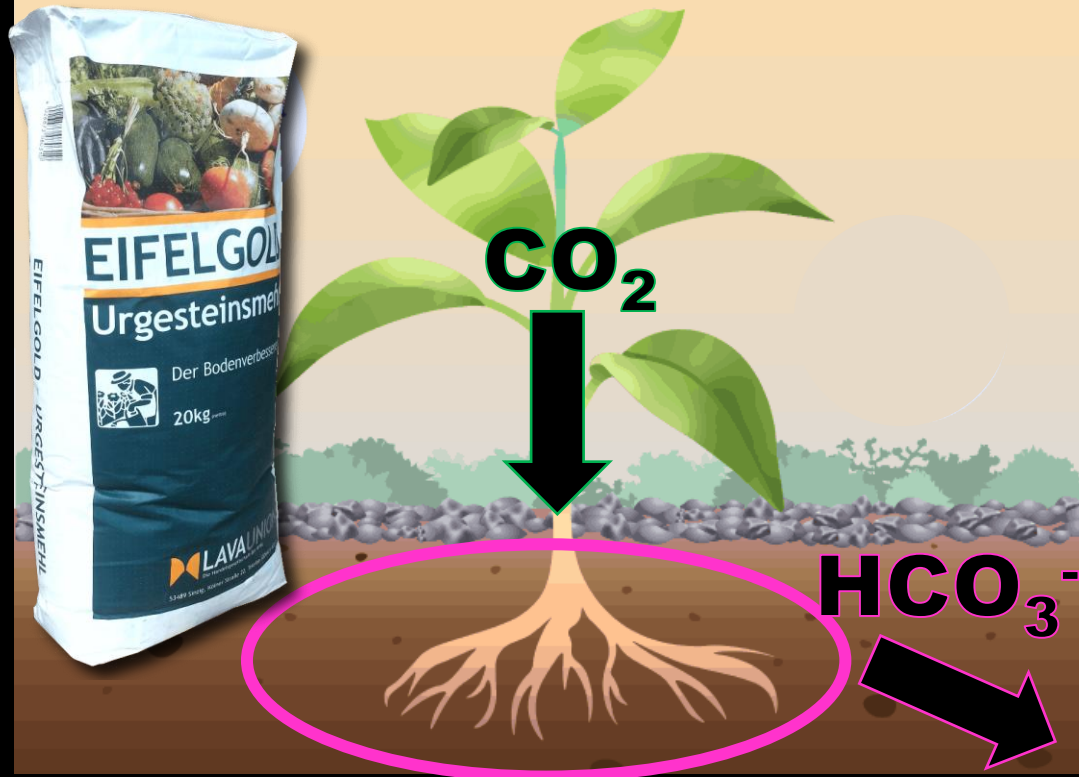
3. Let's get real

Aktuelle Forschung



Beschleunigte Verwitterung

**Gesteinsmehl fördert
Pflanzenwachstum**



Gesteinsmehl



in tropische

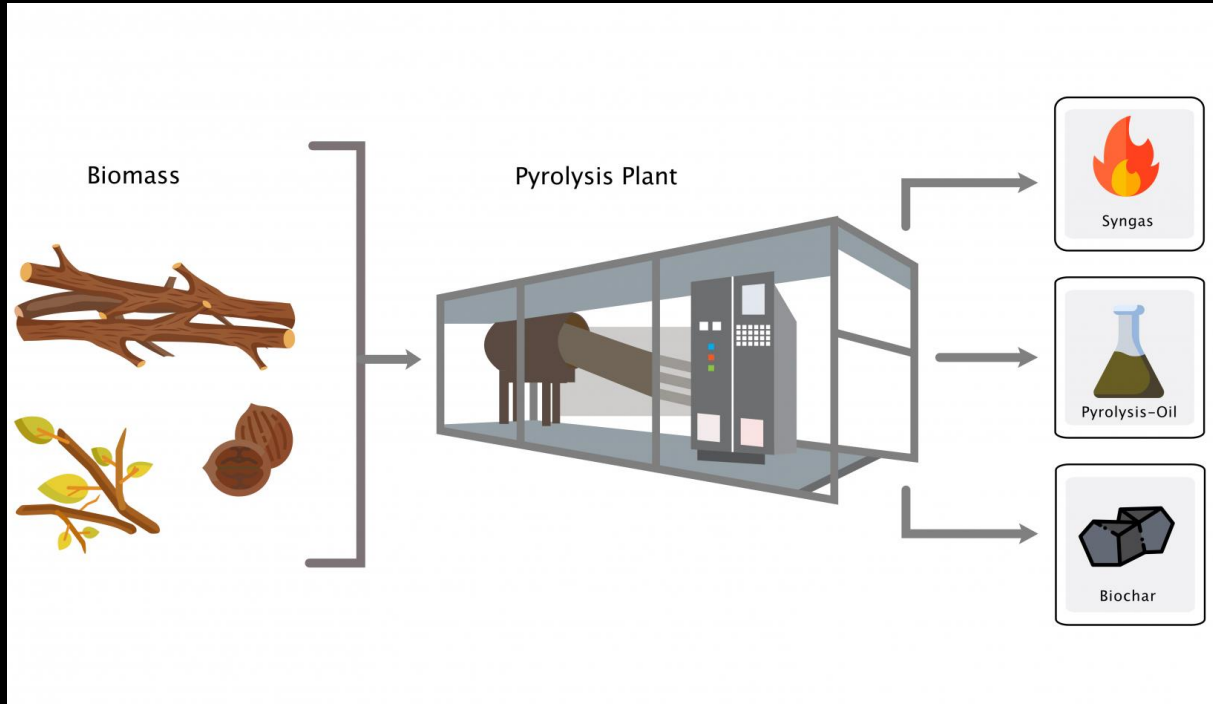


Böden



mit pyrogenem Kohlenstoff (aka Pflanzenkohle aka biochar)

Ohne vs. mit Pflanzenkohle



Mehr als nur CO₂



Synergieeffekte:

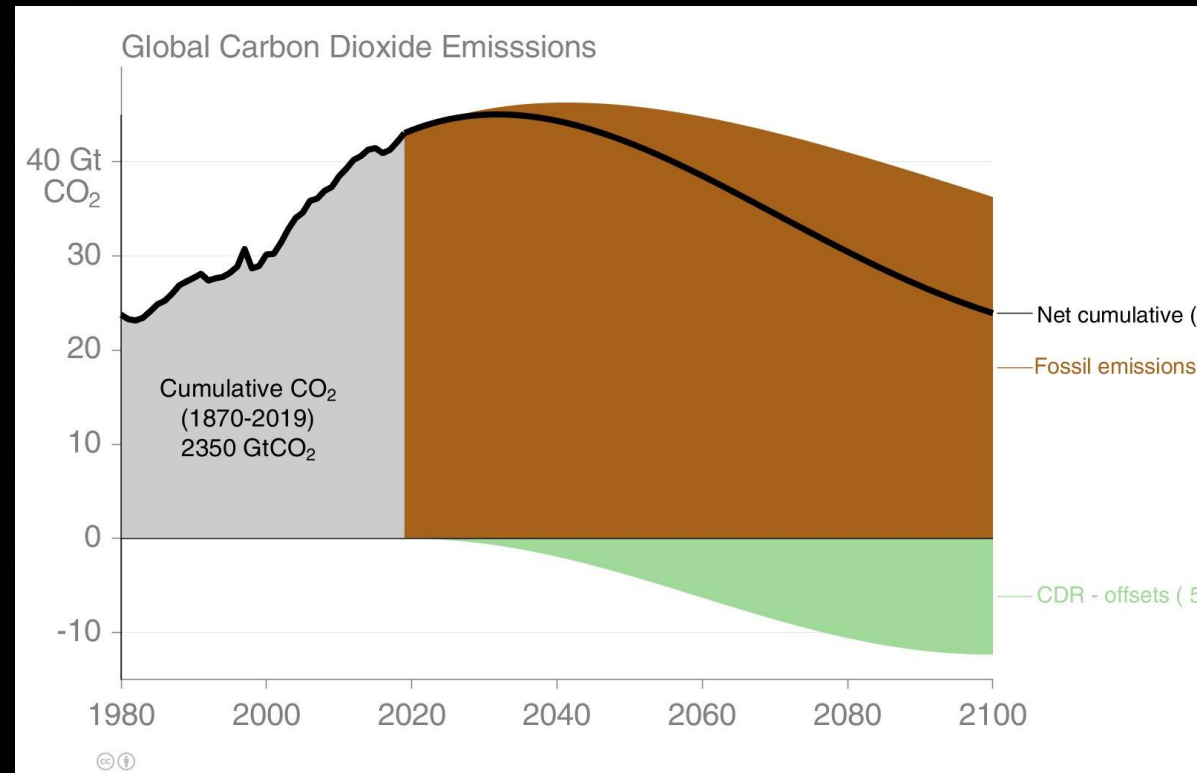
- Wasserhaltekapazität
- Beschleunigte Verwitterung
- Stabilisierung Pflanzenkohle
- Priming Effect
- Hoher C-Gehalt, hohe Masse
- Nährstoffversorgung/
-management
- Pflanzenwachstum & -gesundheit
- Glückliche Mikroorganismen
- pH Anhebung
- Aufbau Bodenkohlenstoff,
Aggregatbildung, Ton-Humus-
Komplexe
- Kosteneffizienz
- Höhere CO₂-Entnahme

4. Brave new world

Chancen und Risiken



- Potential mehrerer Gigatonnen CO₂ nach 2050
- Wirkung nur mit Emissionsreduktion



Chancen und Risiken



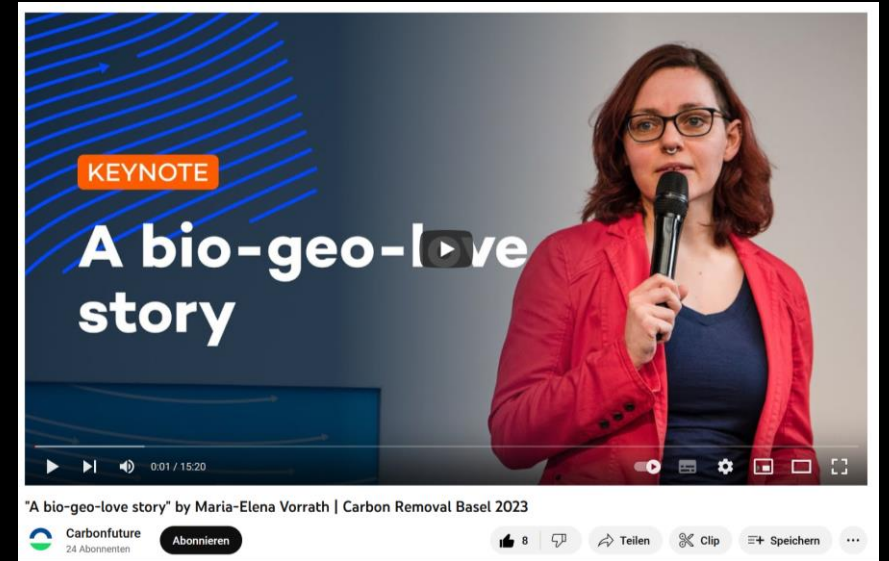
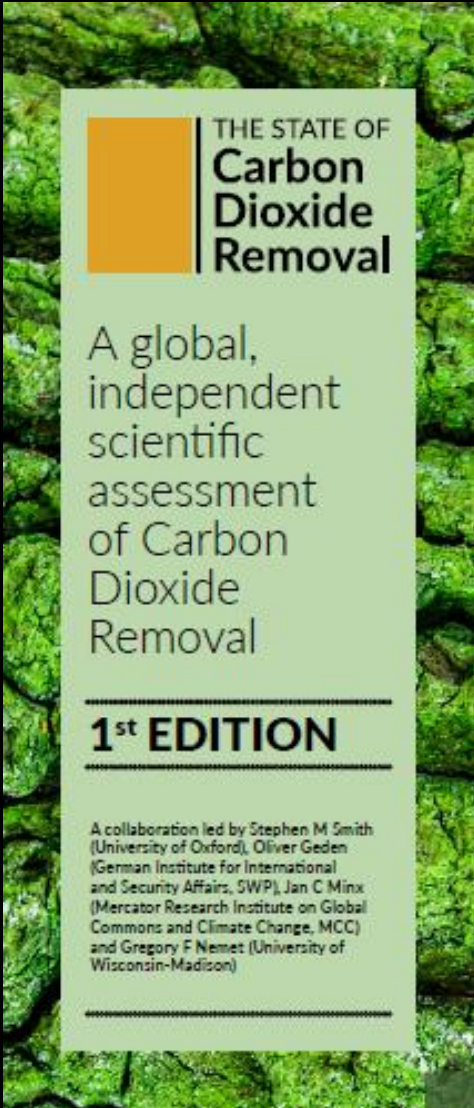
- Potential mehrerer Gigatonnen CO₂ nach 2050
- Wirkung nur mit Emissionsreduktion
- Verlässlichkeit, unabhängige Regulierung
- Umweltauswirkungen
- Ressourcengebunden

- Gesellschaftliche Akzeptanz, Desinformation
- Missbrauch durch Politik und Ölfirmen

5. Diskussion

1. Kein Ersatz für Emissionsreduktionen.
2. *Wirkungslos* ohne deutliche Emissionsreduktion (90%).
3. Nur für *unvermeidbare* Emissionen.
4. Die *Lösung der Klimakrise* besteht aus vielen Teilen.

Mehr Zeugs



Will Biochar and Rock fall in love?



The State of CDR
<https://www.stateofcdr.org/>



@MEVorrath