



Mercator Research Institute on
Global Commons and Climate Change gGmbH



Was sind negative Emissionen, warum reden wir darüber und was für Möglichkeiten gibt es?

Sabine Fuss

MCC Berlin, Humboldt University of Berlin

Negative Emissionen: Die letzten Meter zur Klimaneutralität

ESYS Deep Dive

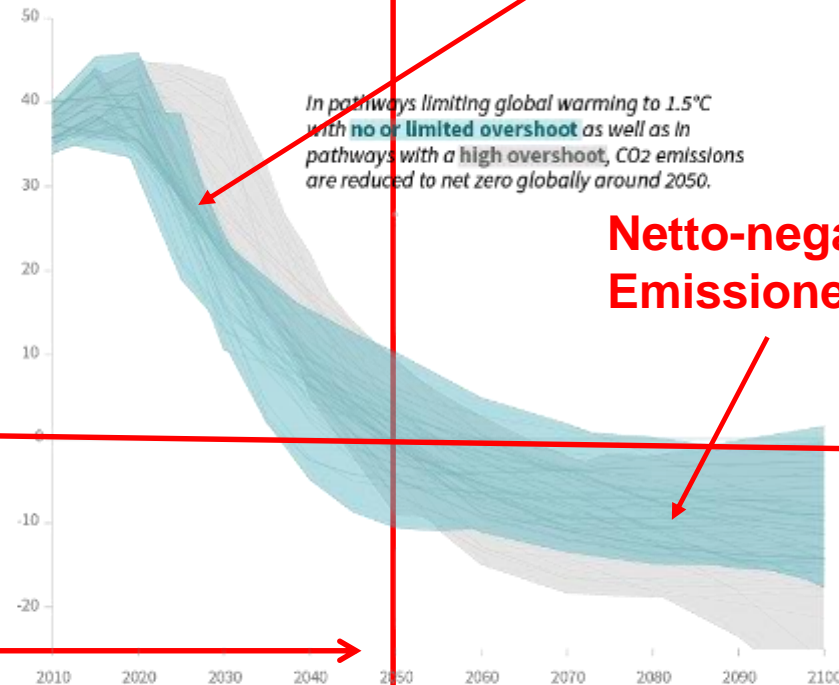
Dienstag, 01. März 2022

Notwendigkeit: Globale Emissionspfade IPCC SR1.5

Schnelle und tiefgreifende Emissionsminderung schon vor 2030

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



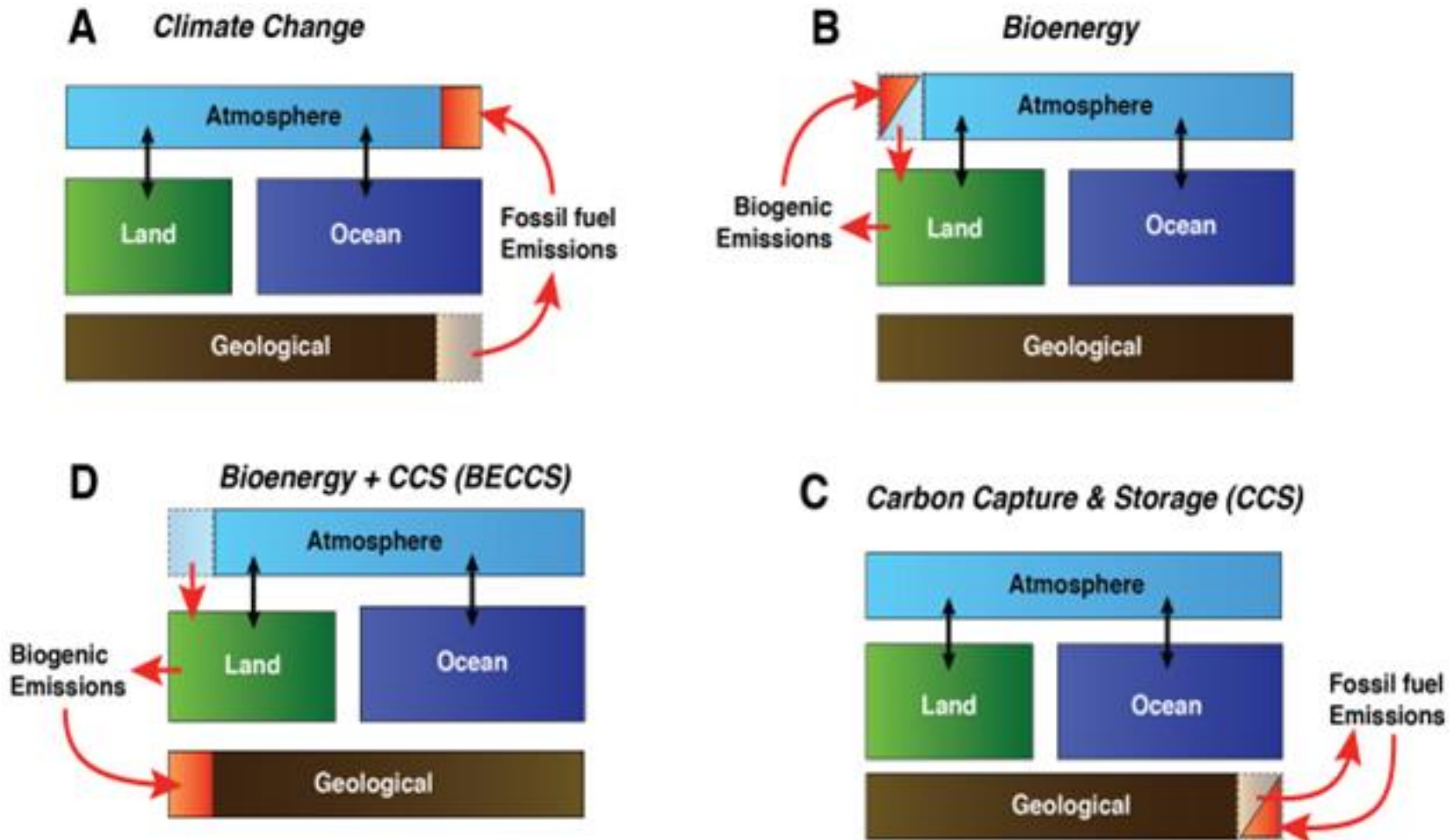
Netto-negative Emissionen

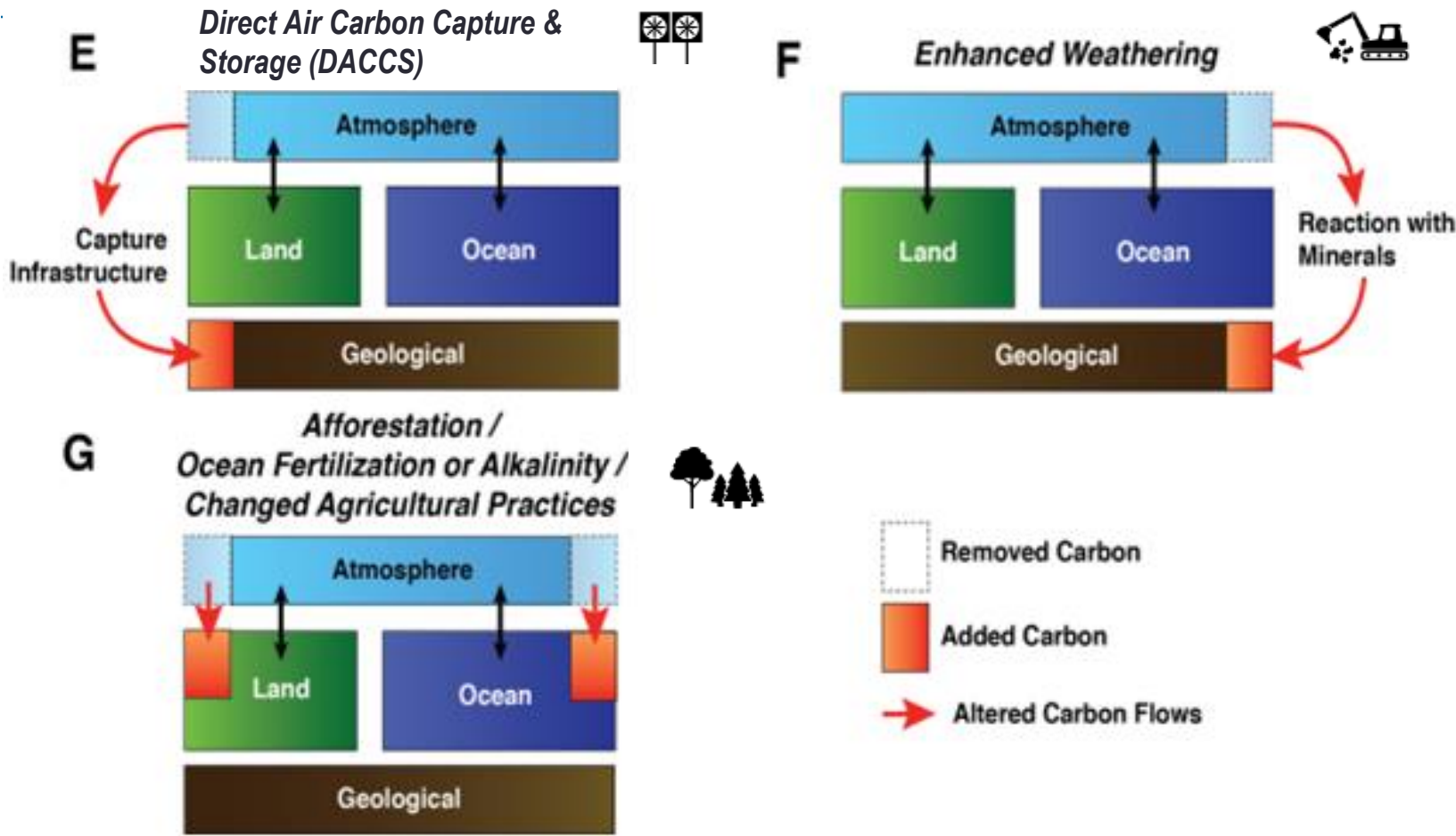
Globale CO₂ Neutralität ca. 2050

Timing of net zero CO₂
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios

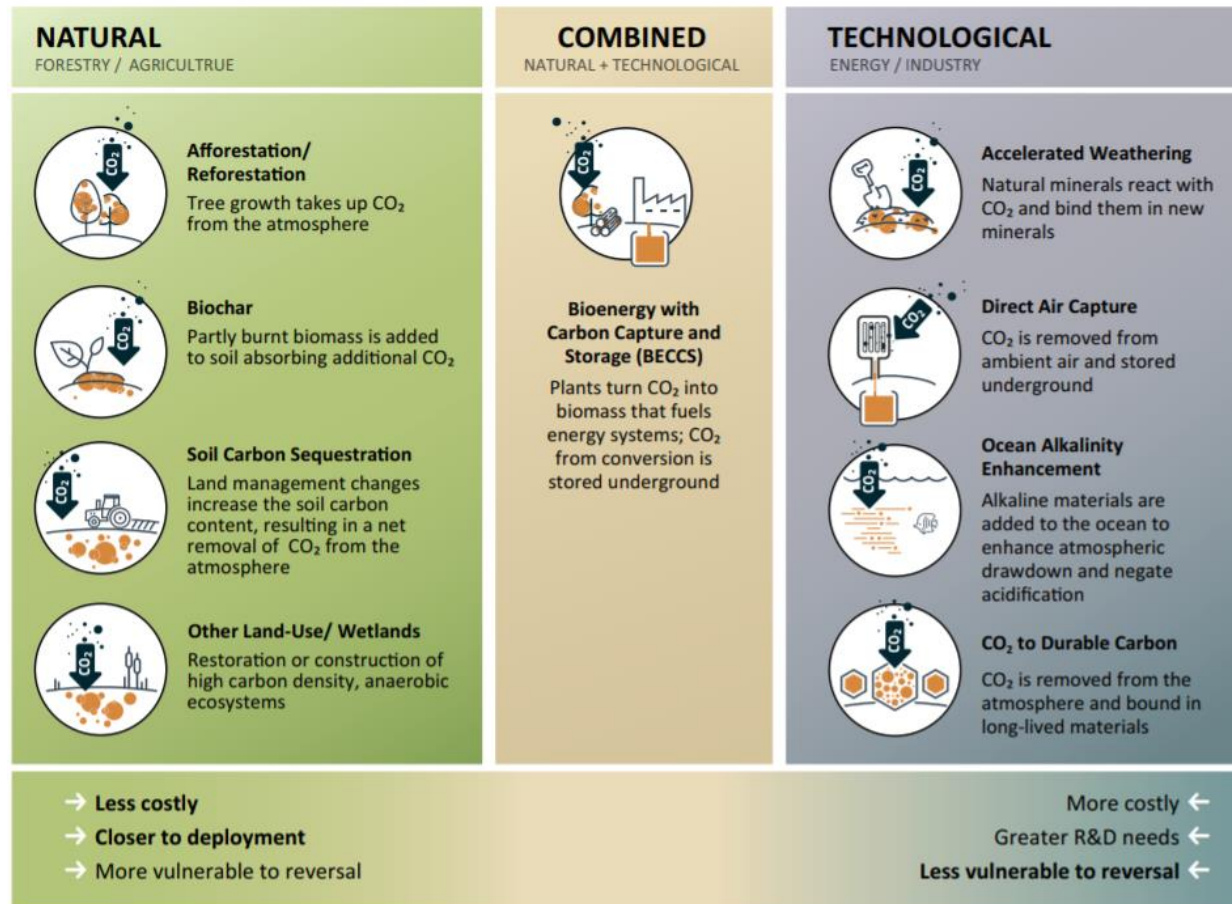


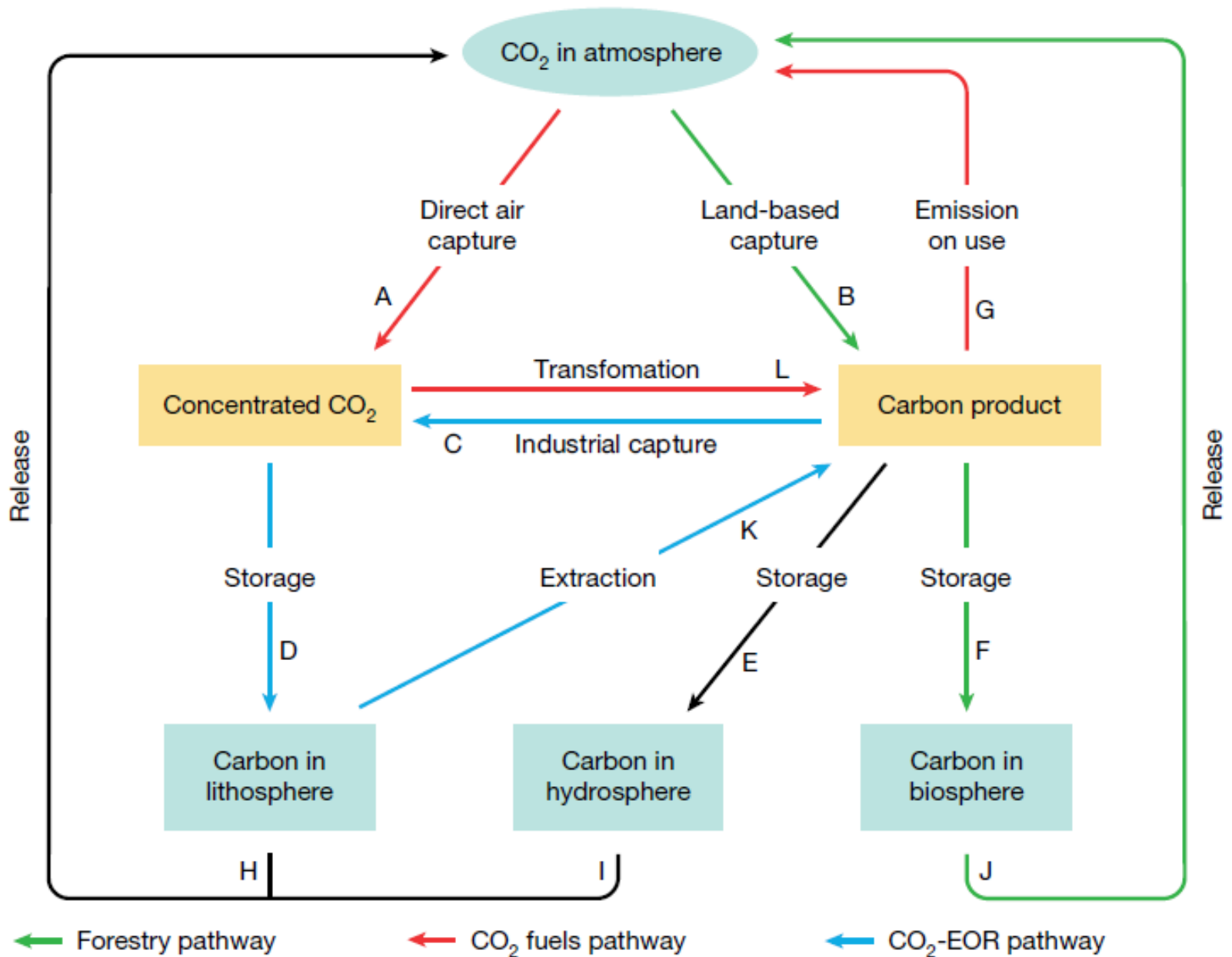
CO₂-Entnahme-Methoden & Spannungsfelder





Taxonomie

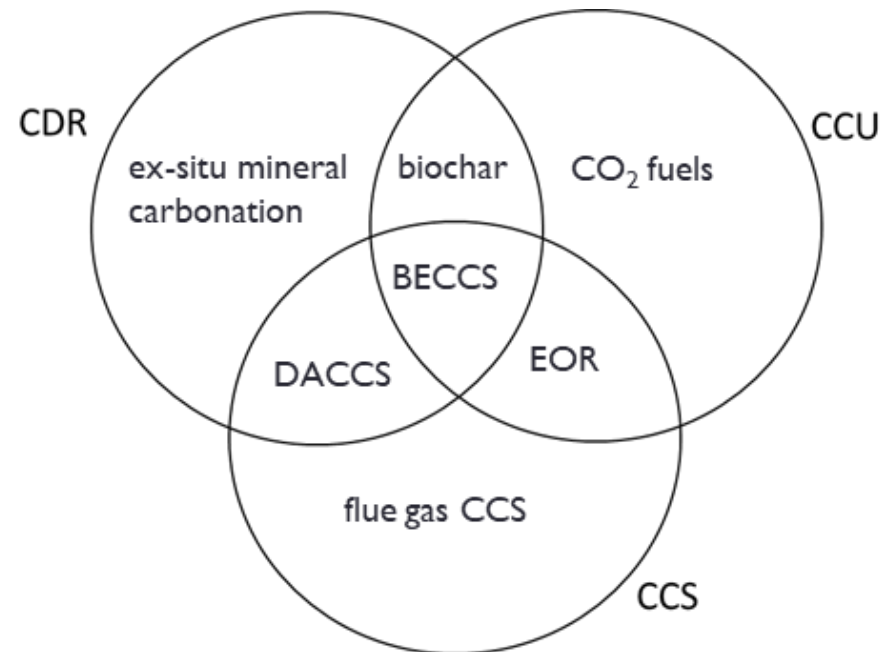




CO₂ Nutzung = CO₂ Entnahme?

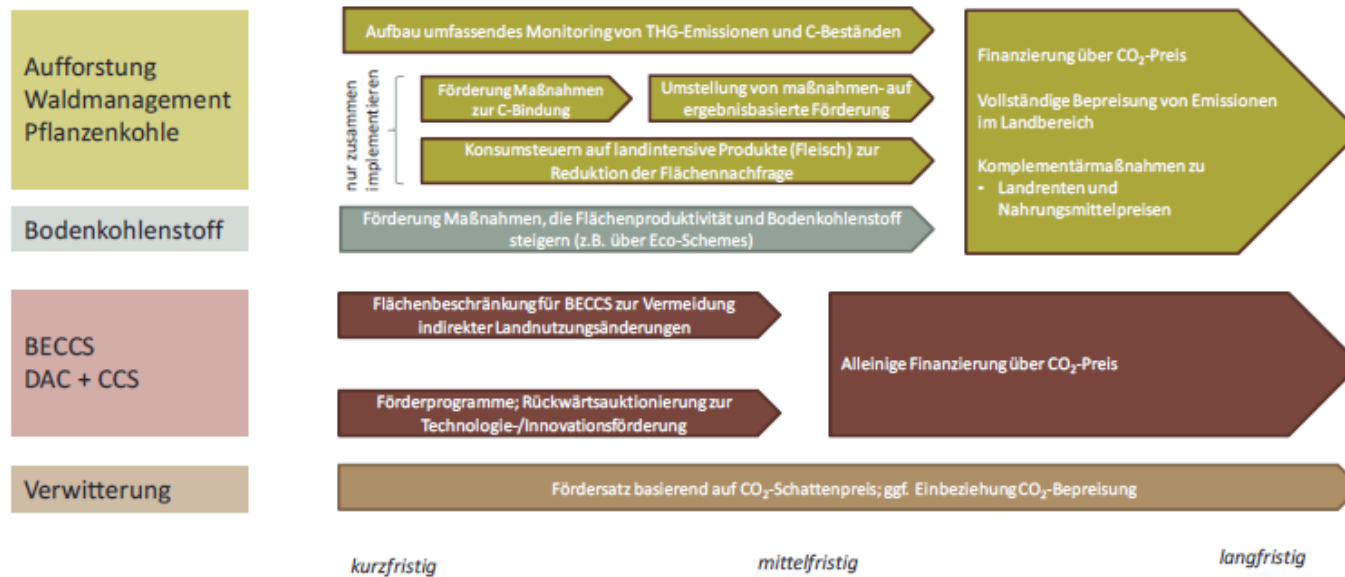
- CO₂ Nutzung kann...
 1. CO₂ Emissionen erhöhen (z.B. durch nicht-dekarbonisierte Energie-Inputs, potentiell EOR)
 2. Keinen Nettoeffekt auf CO₂ haben, aber andere THG-Emissionen erhöhen (potentiell Harnstoff)
 3. CO₂ Emissionen vermeiden, jedoch nicht entfernen (potentiell synthetische Brennstoffe)
 4. CO₂ auf Netto-Basis aus der Atmosphäre entfernen (potentiell BECCS)

- 'Netto-Null' Maßnahmen sollten CO₂ Nutzung mitdenken, aber Anreize sollten auf CO₂ Speicherung und Vermeidung *durch* Nutzung gesetzt werden – nicht auf Nutzung *per se*.



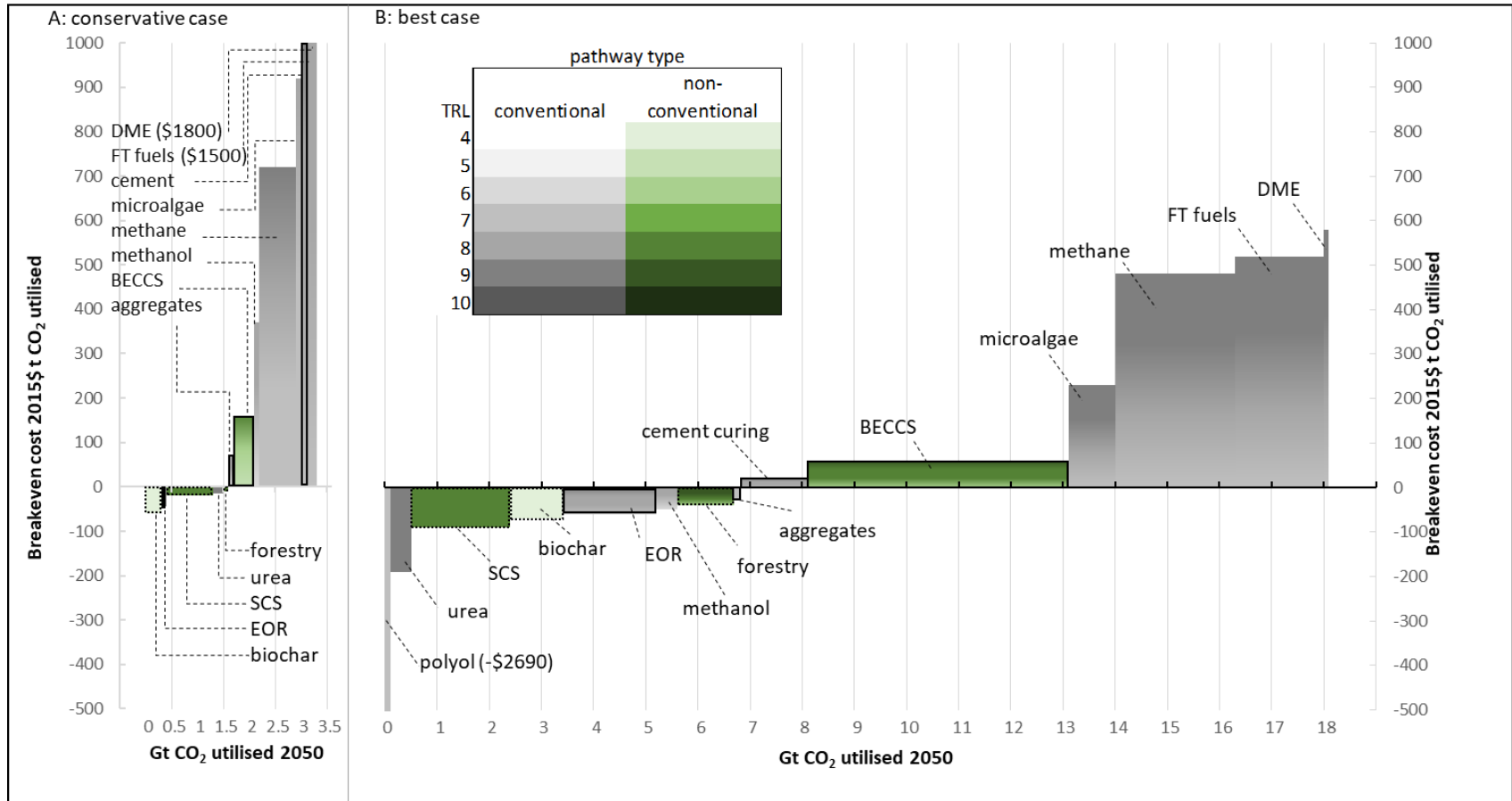
Herausforderungen

- Gesellschaftliche Debatte um Ausmaß und Art der Entnahmen
- Innovationslücke in Entwicklung und Ausbau schließen
- Bilanzierung, Monitoring und Zertifizierung
- Governance- und Anreizstruktur für eine nachhaltige Skalierung von Entnahmen



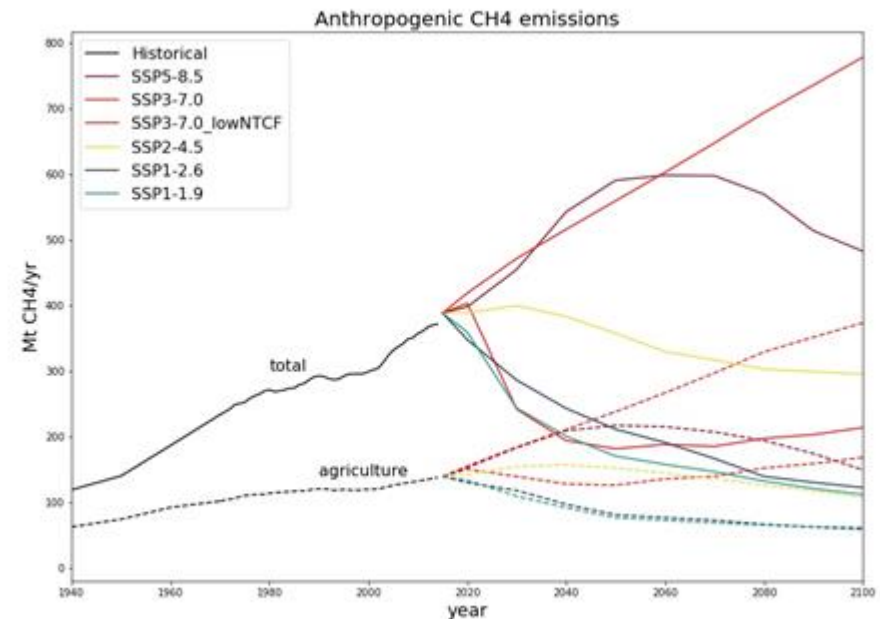
Annex

A speculative CO₂ utilisation curve



Removing non-CO₂ GHGs?

- Global methane emissions have been on the rise with >60% from anthropogenic sources (Sauniois et al. 2020, Jackson et al. 2020).
- Reducing CH₄ from agriculture and fossil fuels to zero is very unlikely.
- Earth-system feedbacks: future scenario of accelerated methane release is possible (Nisbet 2002, Gao et al. 2013)



→ Methane removal may be needed, but many knowledge gaps remain.

Methane removal technologies & practices

Method	Class	Medium	Air Flow	Sample References
Photocatalysts	Catalytic	Substrate in Air	Active or Passive	Chen et al. 2016 Nature
Zeolites or PPNs	Metal catalysts	Substrate in Air	Active or Passive	Jackson et al. 2019, Nature Sustain.
Iron-salt aerosols	Physical	Air	Passive	Oeste et al. 2017, ESD
Biotrickling filters	Biological	Substrate in Air	Active or Passive	Majdinasab et al. 2017, Ecol. Eng.
Soil amendments	Biological	Soil	Passive	Smith et al. 2001 Nutrient Cycling in Agroecosys.

→ Research needed on cost, technological efficiency, scaling, energy requirements, social barriers, co-benefits, byproducts and more broadly on methane sorption to concentrate methane from low-concentration background air.