

# CO<sub>2</sub>-Removal and Storage or Re-Use

Rechtsrahmen, ökonomischer Hintergrund, Reformbedarfe

*Prof. Dr. Erik Gawel\*, PD Dr. Till Markus, LL.M.\*\**

*Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig*

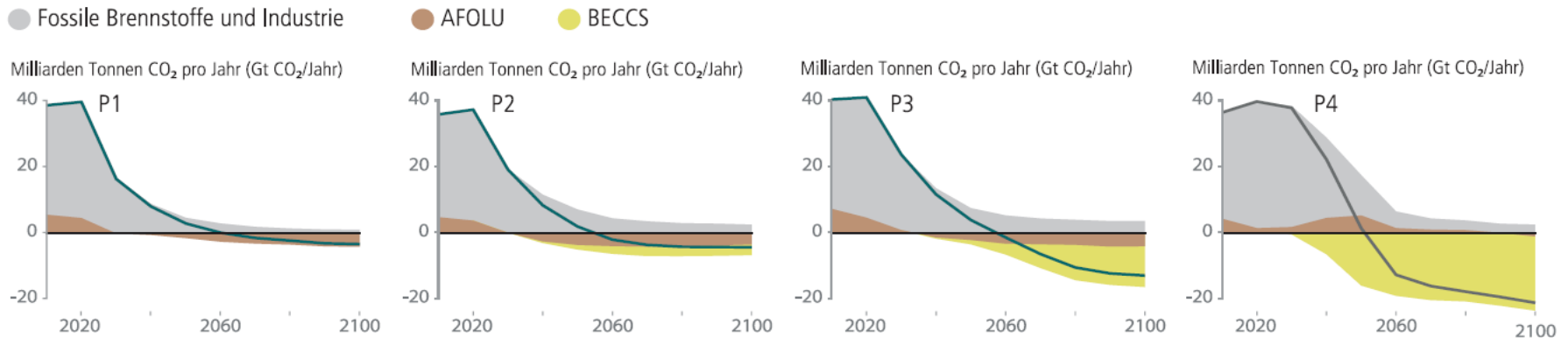
# Überblick

- **Klimaziele und Negativemissionen**
- **Charakteristiken verschiedener Maßnahmen**
- **Rechtsrahmen: Verortung im Klimaregime**
- **Klärungs- und Reformbedarfe**

# Klimaziele und Negativemissionen

- Pariser Übereinkommen: Temperaturziele & Netto-Null
- IPCC in 2018: 1,5 Grad noch möglich, aber “beispiellose Systemübergänge” sind erforderlich
- Negativemissionen zum Zwecke der Beseitigung von Restemissionen und eines “*emission overshoot*”
- Motiv des IPCC: Belassen politischer Spielräume

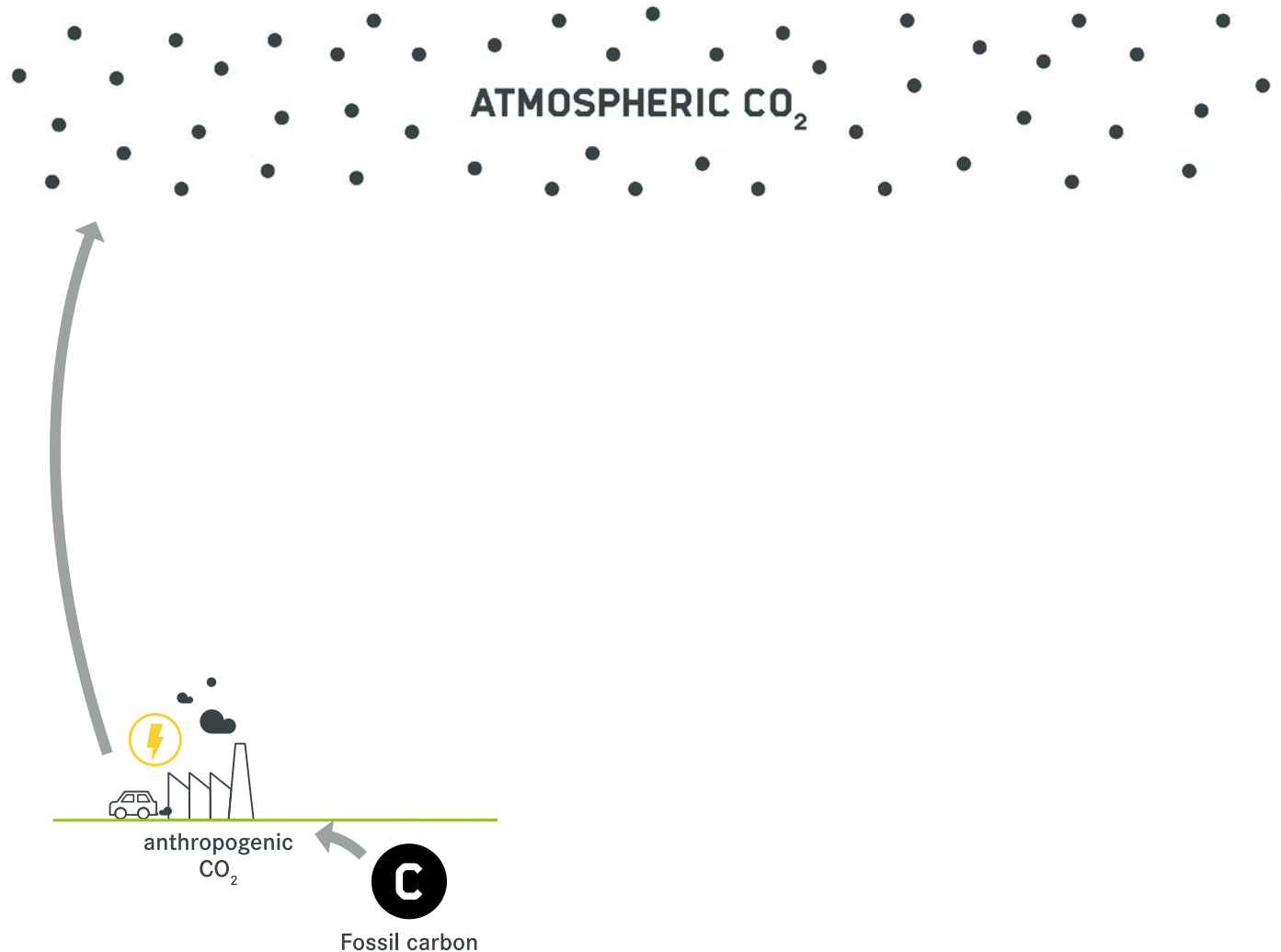
## Aufschlüsselung der Beiträge zu globalen Netto-CO<sub>2</sub>-Emissionen in vier illustrativen Modellpfaden



IPCC, 2018

# Carbon Dioxide Removal & Circular Carbon

## Mögliche Funktionen, Effekte, Nebeneffekte



-  Energy-consuming process
-  Energy-producing process
- Technical carbon capture
- Nature-based carbon capture

# Negativemissionstechnologien in nationalen Klimastrategien

Land	NETs
Japan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufforstung/Wiederaufforstung</li> <li>- Direct Air Capture</li> <li>- Blue Carbon</li> </ul>
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufforstung/Wiederaufforstung</li> <li>- Erhöhung der Kohlenstoffbindung im Boden</li> <li>- Blue Carbon</li> </ul>
Schweden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufforstung/Wiederaufforstung</li> <li>- BECCS</li> <li>- Erhöhung der Kohlenstoffbindung im Boden</li> </ul>
Dänemark	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufforstung</li> </ul>
Vereinigtes Königreich	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufforstung/Wiederaufforstung</li> <li>- BECCS</li> <li>- Erhöhung der Kohlenstoffbindung im Boden</li> <li>- DAC</li> <li>- Blue Carbon</li> <li>- Beschleunigte Verwitterung an Land</li> </ul>
Kanada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BECCS</li> <li>- Aufforstung</li> </ul>
Portugal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufforstung</li> <li>- BECCS</li> </ul>

Eigene Darstellung

# Charakteristiken der Technologien und ihre klimapolitischen Implikationen

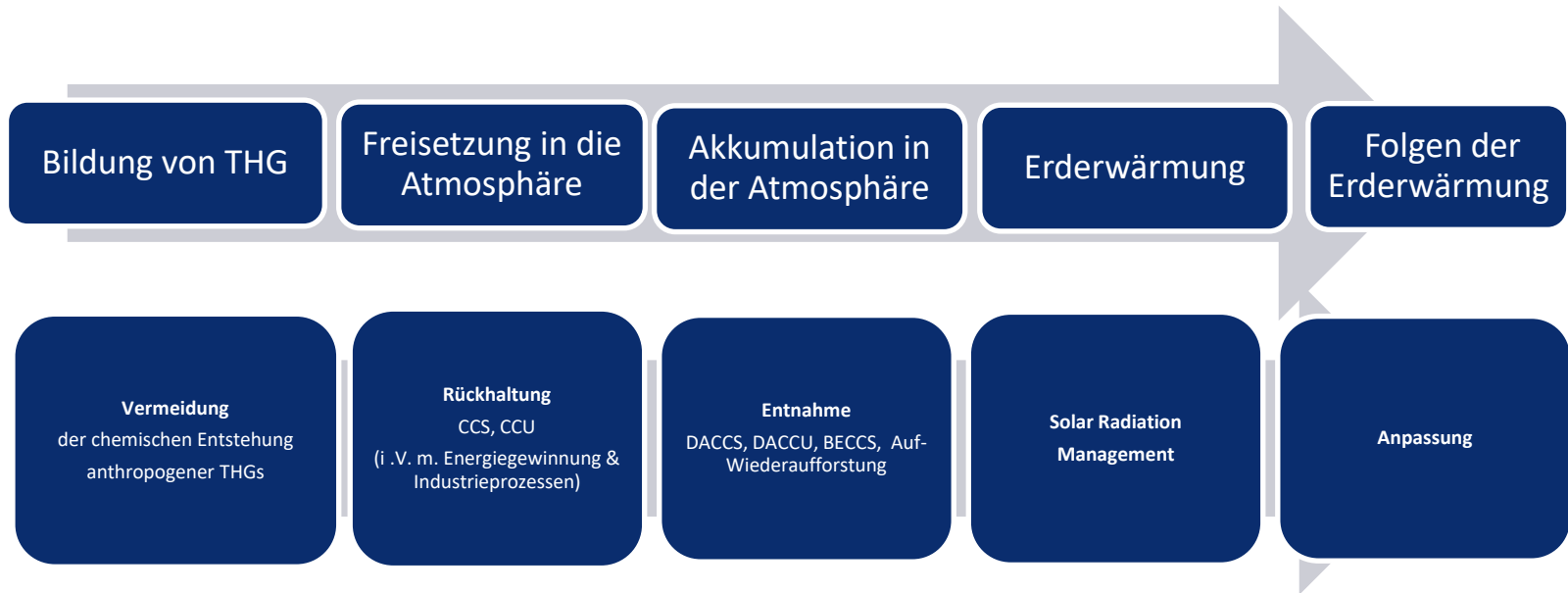
## Grundlegende Unterschiede in Bezug auf ...

- Funktionsweise
- Ansatzpunkte in der Wirkkette des anthropogenen Treibhauseffekts
- Beitrag zur Klimazielerfüllung (Ausmaß und Sicherheit)
- Kosten, Kosten-Nutzen-Streuung und “Ownership” (Interessen/Anreize, Trägerschaft)
- Institutionelle Anforderungen an die Durchführung (Zeitschiene, Koordination multipler Prozesse, (globale) Governance, Garantenstellung, ...)
- Nebeneffekte auf Umweltgüter (Umweltschäden)

# Charakteristiken der Technologien und ihre klimapolitischen Implikationen

- **Konzeptionell-begriffliche Unschärfen (“confusion trap”)**
  - Attribut der “Negativemission” zweifelhaft, da höchst voraussetzungsvoll
  - Subsumtion unter “mitigation” zweifelhaft, da keine Äquivalenz zu “avoidance” (kein perfektes Substitut)
- **Irrige Äquivalenzvorstellung führt zu erheblichen “klimapolitischen Risiken” (“policy trap”)**

# Charakteristiken: Ansatzpunkte in der Wirkkette des Treibhauseffekts



Markus/Gawel et al. 2021

- Ebenso BVerfG vom 24.3.2021, Rn 33: klimapolitische Maßnahmen adressieren die **Entstehung**, die **Freisetzung** oder die **Entnahme** von THG



# Charakteristiken: Die Nicht-Äquivalenz von NETs und „Vermeidung“

- Permanentes und sicheres “removal” erfordert **zwei separate Prozesse** (“services): removal und retention. Vielfach keine *uno actu* verschränkten Prozesse.
- Beide “Services” müssen zumeist von **unterschiedlichen Akteuren zu abweichenden Zeitpunkten** veranlasst und garantiert werden (**zeitliches und institutionelles Friktionsrisiko**).
- Retention beinhaltet immer kategorial das **Risiko einer Re-Emission**.
- **Risiko von Umweltschäden** (gilt grds. auch für Vermeidung, z. B. EE und Naturschutz)
- Während Vermeidung einen zeitlich finiten Transitionsprozess erfordert (z. B. Energiewende als Eine-Generationen-Aufgabe), müssen “removal & retention” als **Ewigkeitslasten** geschultert, bezahlt und garantiert werden (**dynamisches Gleichgewicht “auf des Messers Schneide”**);
- Removal & retention stellen zumeist **reine globale öffentliche Güter** dar, während Vermeidung vielfach als Kuppelprodukt mit privaten Leistungen organisiert werden kann (z. B. erneuerbare Energien) (Ownership-Risiko)
- Vermeidungsmaßnahmen im Wesentlichen bekannt, ausgereift und bezahlbar; NETs noch **unreif, mit unklaren Potenzialen, Kosten und Nebenwirkungen**

# Die politischen Risiken („Politikfallen“)

- Risiko der **Bewertungsillusion** (u. U. keine Negativemission, kein perfektes Substitut)
- Risiko der **Überschätzung der relativen Kosten von Vermeidung** (z. B. Diskontierung von Ewigkeitslasten, Überschätzung heutiger privater ggü. späteren öff. Kosten, Unterschätzung der Erträge von Vermeidungs-Investments wie Energiewende usw.)
- Risiko der **Verantwortungsdiffusion** (“Ownership-Risiko”) (öffentlicher Sektor, Kuppelprozesse, free-riding in int. Klimapolitik, z. B. “Ausbeutungsangst”)
- Risiko des labilen **“Schreckensgleichgewichts”**
- **Moralisches Risiko** (moral hazard) der “Unter-Vermeidung” (Unter-Prävention), weil Folgekosten externalisiert werden können (personell, zeitlich)
- **Governance-Risiko** der ewiglichen globalen institutionellen Beherrschung der komplexen NETs-Kuppel-Prozesse

# Rechtsrahmen: Verortung von NETs im Klimaregime

- **Vorüberlegung**
- **Verortung im Klimaregime**
  - Der Anwendungsbereich von UNFCCC und Pariser Übereinkommen
  - Bewertung von NETs durch die UNFCCC: Priorisierung der Vermeidung
  - Vorsorge = Vorsorgliche Vermeidung o. vorsorgliche Problembeseitigung?
- **Bisherige Relevanz von Senken im Klimaregime**
- **Zwischenergebnisse:**
  - NETs werden nur unzureichend durch den Begriff der Abschwächung (Mitigation) im bisherigen Sinne des Klimaregimes erfasst. Sie überdehnen den Senkenbegriff.
  - NETs stellen keine Maßnahme der Anpassung dar. Sie dienen der Bewältigung der Folgen der Erderwärmung.
  - NETs stellen auch kein Climate Engineering dar, weil sie ein kategorial anderes Ziel als Solar Radiation Management verfolgen.

# NETs: Klärungs- und Reformbedarfe

- Eruieren der Potentiale für Speicheroptionen (CCS & natürliche Senken)
- Atmosphärisches CO<sub>2</sub> als Träger erneuerbarer Energie
- Systematische Auswertung möglicher Steuerungsinstrumente
- Bedingungen der Markt-Integration einzelner NETs
- Prognostizieren und Steuern von Verlagerungseffekten, insbesondere von BECCS
- Priorisierungen in der Forschungsförderung

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**