



# CARBON MANAGEMENT FÜR EIN KLIMANEUTRALES ÖSTERREICH

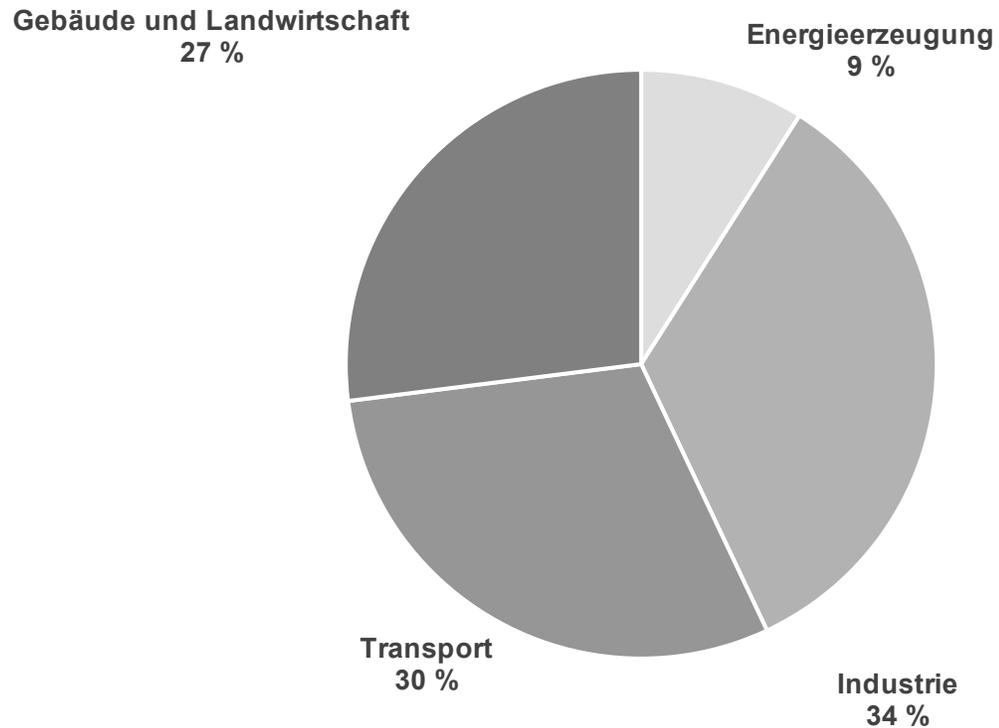
---

SUSANNE HOCHMEISTER

ENINNOV 2024

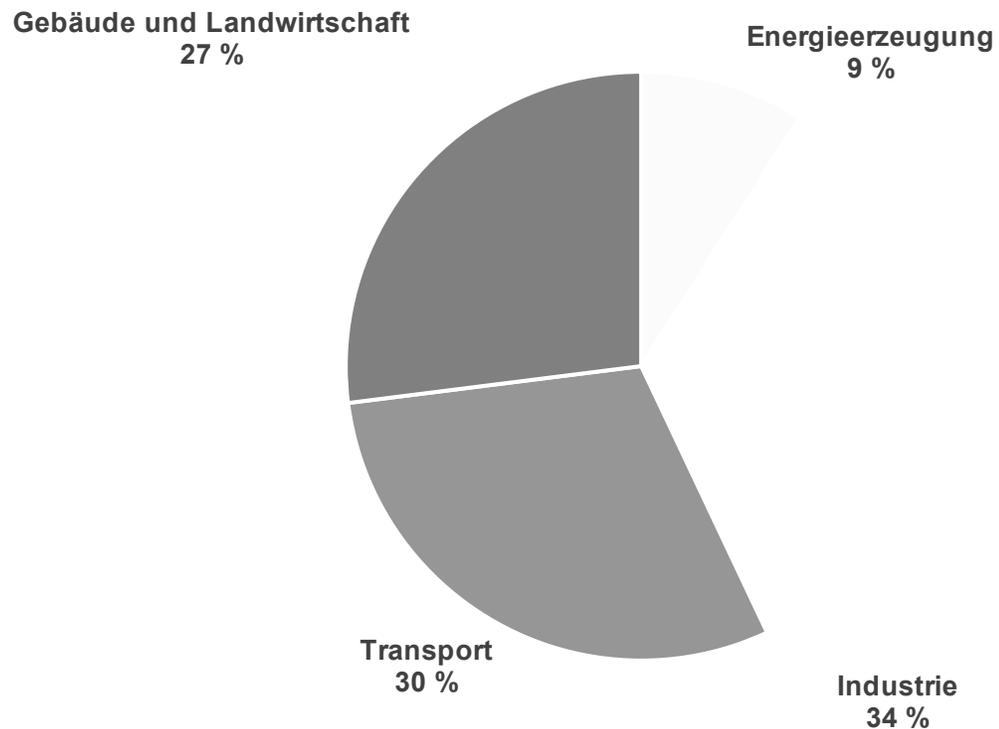
14.-16.02.2024

# ÖSTERREICH'S THG-EMISSIONEN



Klimarelevante THG-Emissionen 2019:  
79,8 Mt/a CO<sub>2eq</sub>, davon 85 % CO<sub>2</sub>

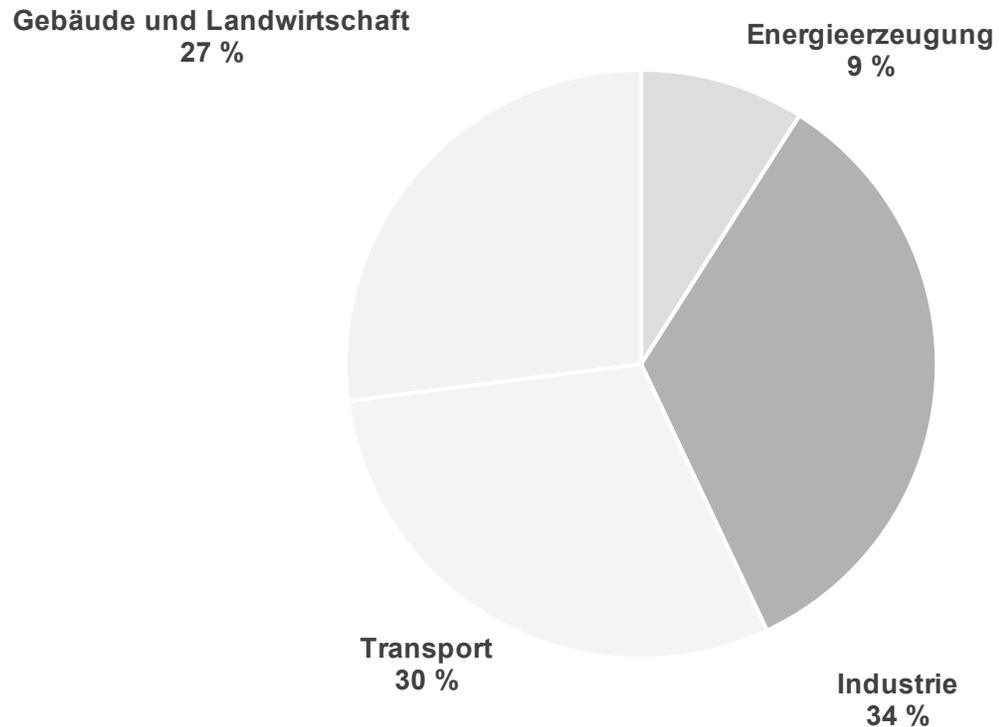
# ÖSTERREICH'S THG-EMISSIONEN



## Diffuse Emissionen

- „Flächenemissionen“ kleiner oder verteilter Quellen
- Großteils Gebäude und Landwirtschaft, Transport

# ÖSTERREICHS THG-EMISSIONEN



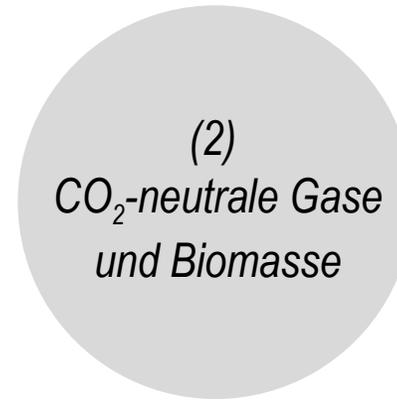
## Punktemissionen

- Emissionen stationärer Quellen, die einen gewissen Grenzwert überschreiten
- Energieerzeugung, Industrie

# STRATEGIEN ZUR KLIMANEUTRALITÄT



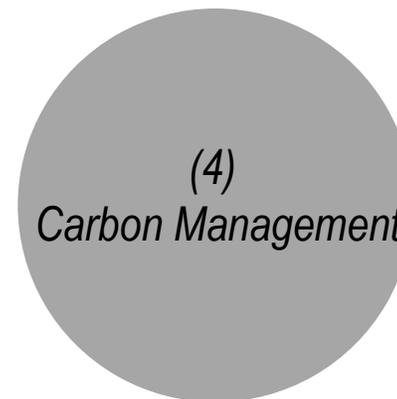
Wärmepumpen, Motoren



Wasserstoff, Bio-CH<sub>4</sub>,  
synthetisches CH<sub>4</sub>, feste  
Biomasse

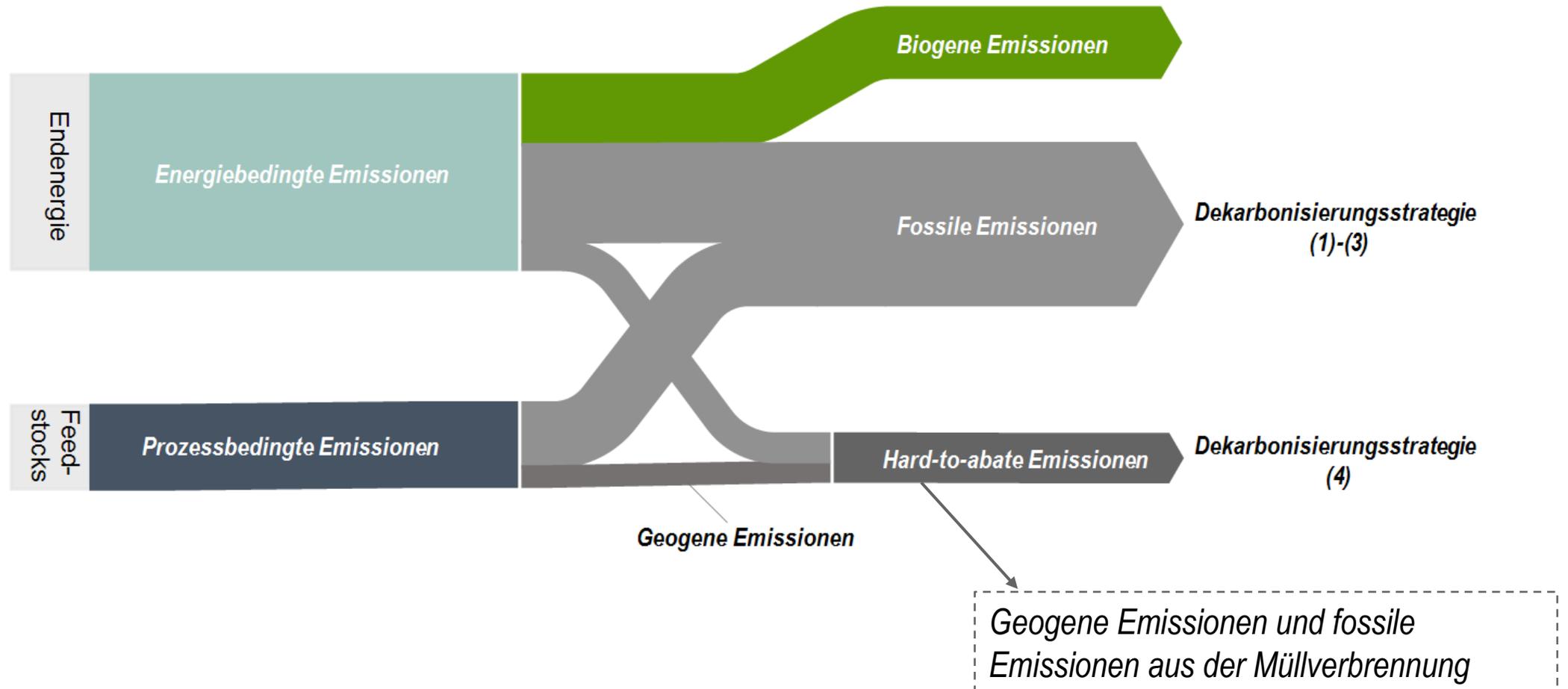


Ersatz von Primärrohstoffen

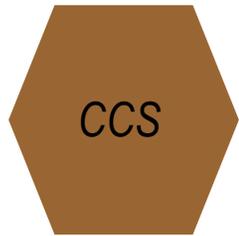


Fokus auf **schwer vermeidbaren  
bzw. Hard-to-abate  
Emissionen**, Vermeidung von  
fossilen “Lock-ins”

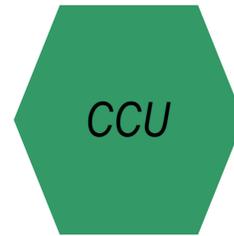
# STRATEGIEN ZUR KLIMANEUTRALITÄT



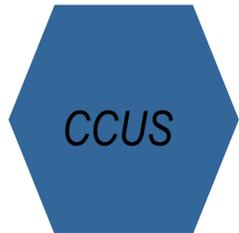
# STRATEGIEN ZUR KLIMANEUTRALITÄT



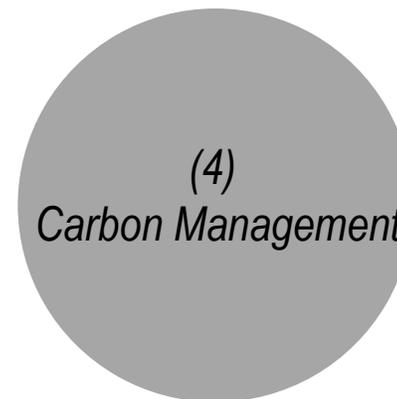
Verfahren, bei denen CO<sub>2</sub> geologisch gespeichert wird.



Verfahren, bei denen CO<sub>2</sub> als Rohstoff für neue Produkte dient.

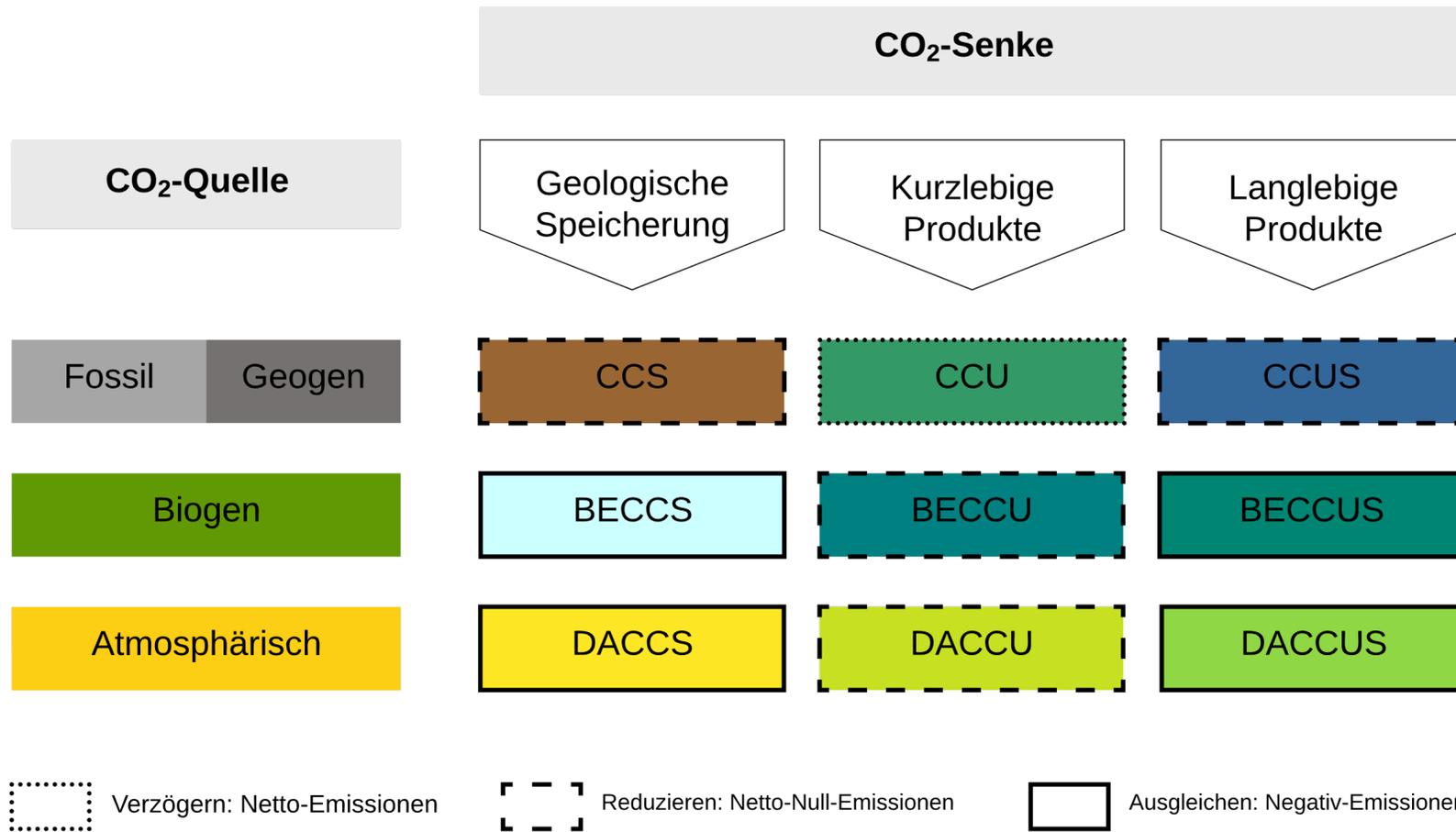


Verfahren, bei denen CO<sub>2</sub> in Produkten für einen klimarelevanten Zeitraum gespeichert wird.



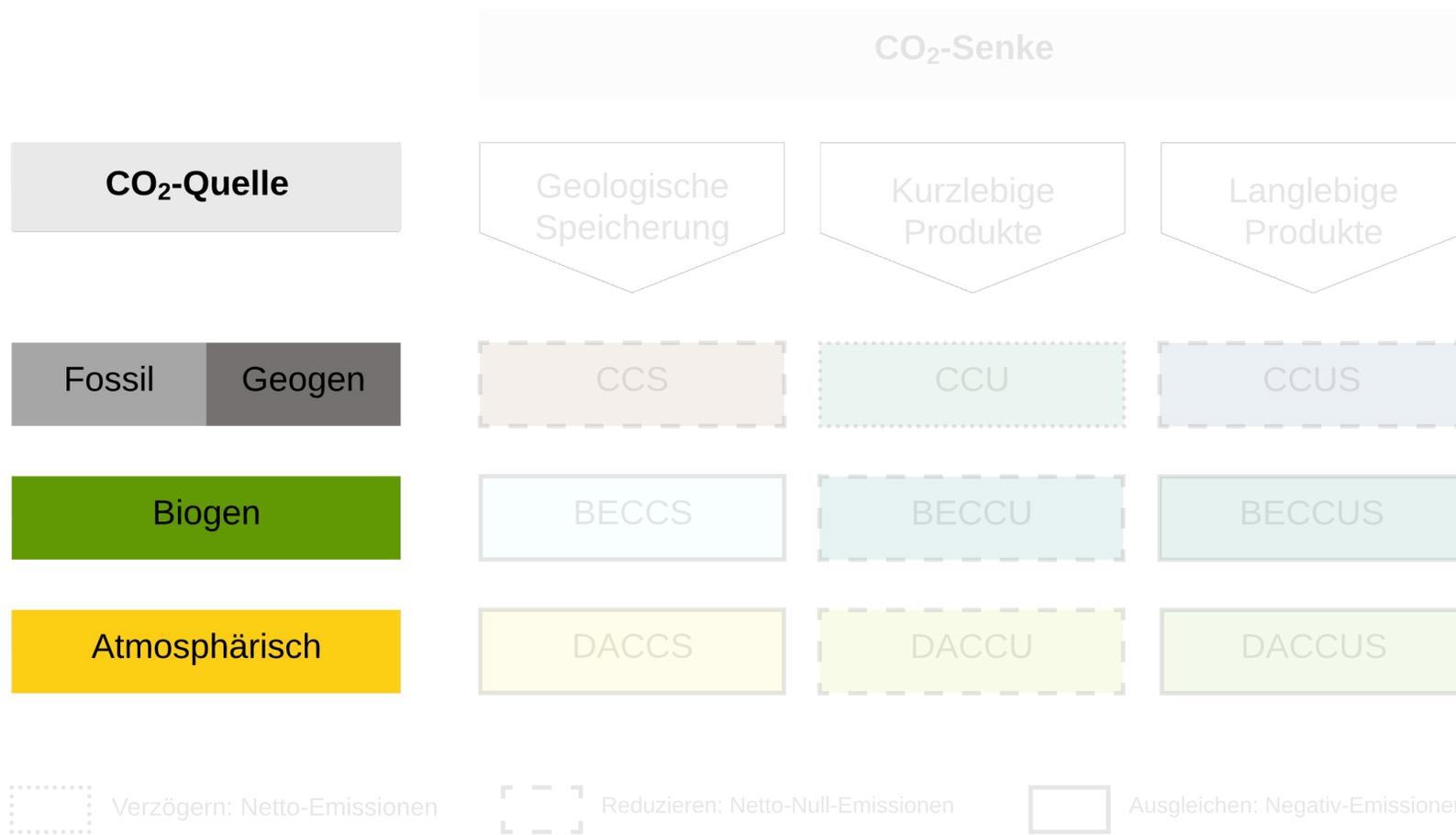
Fokus auf **schwer vermeidbaren bzw. Hard-to-abate Emissionen**, Vermeidung von fossilen “Lock-ins”

# CARBON MANAGEMENT



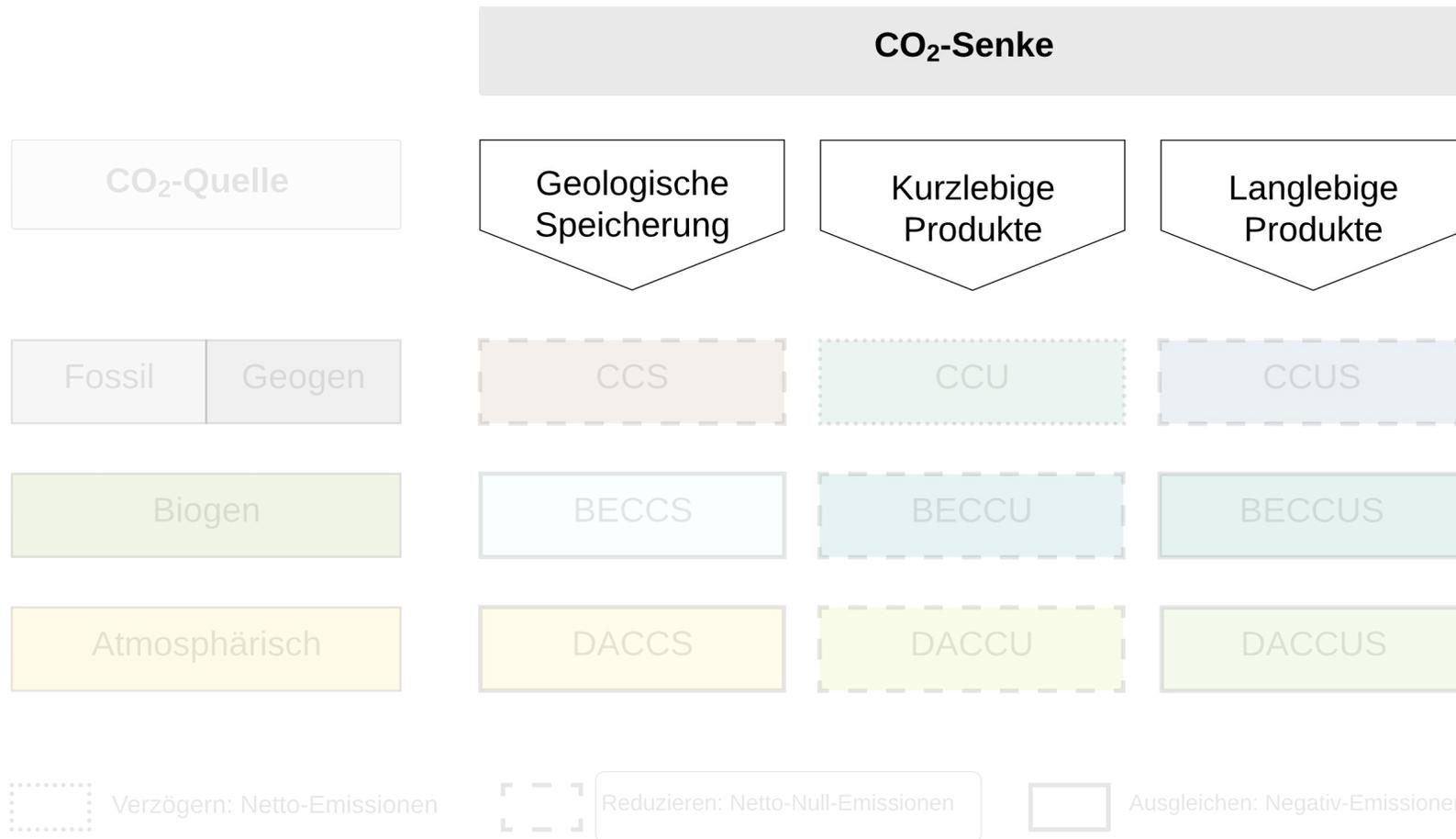
[4] Basierend auf: dena, „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“

# CARBON MANAGEMENT



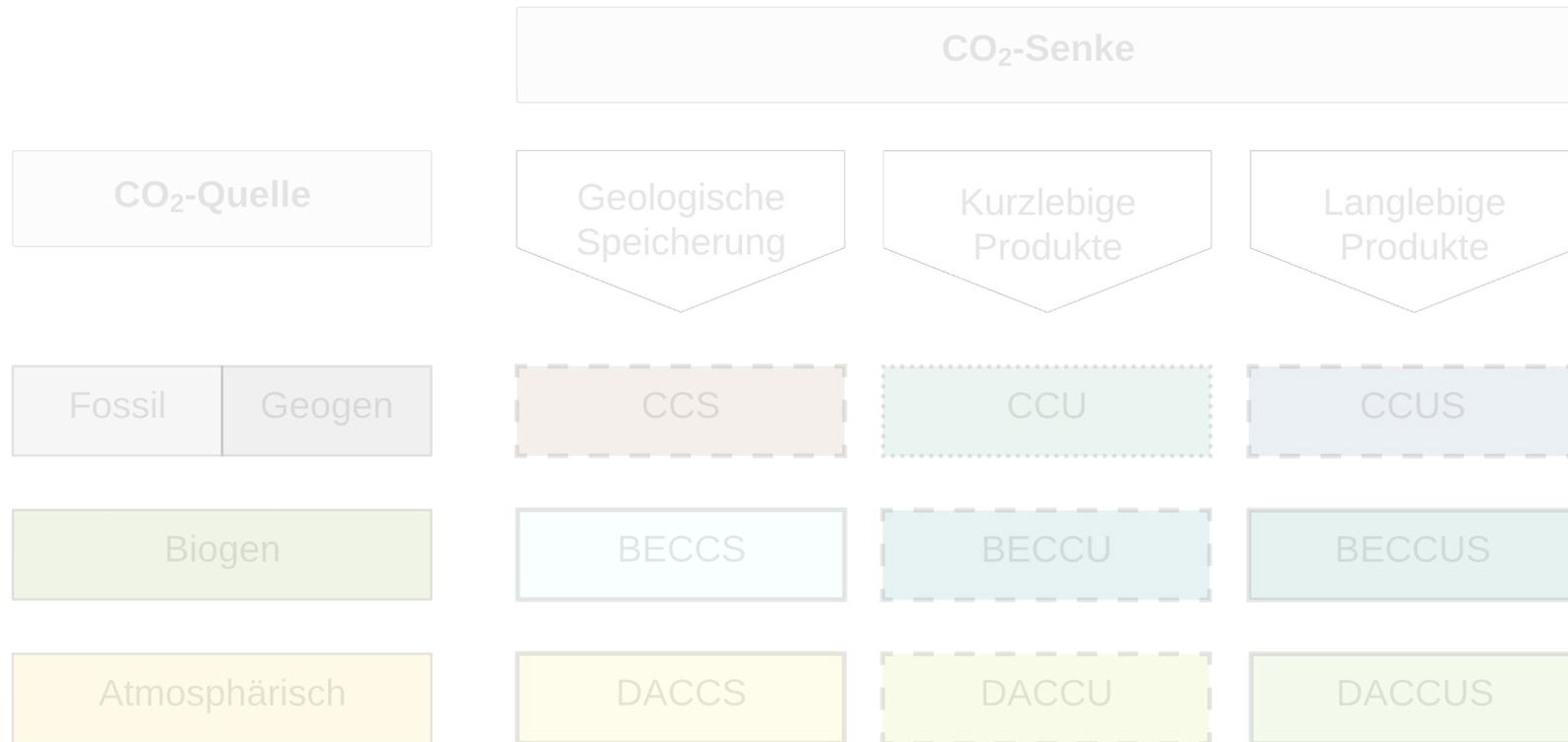
[4] Basierend auf: dena, „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“

# CARBON MANAGEMENT

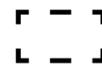


[4] Basierend auf: dena, „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“

# CARBON MANAGEMENT

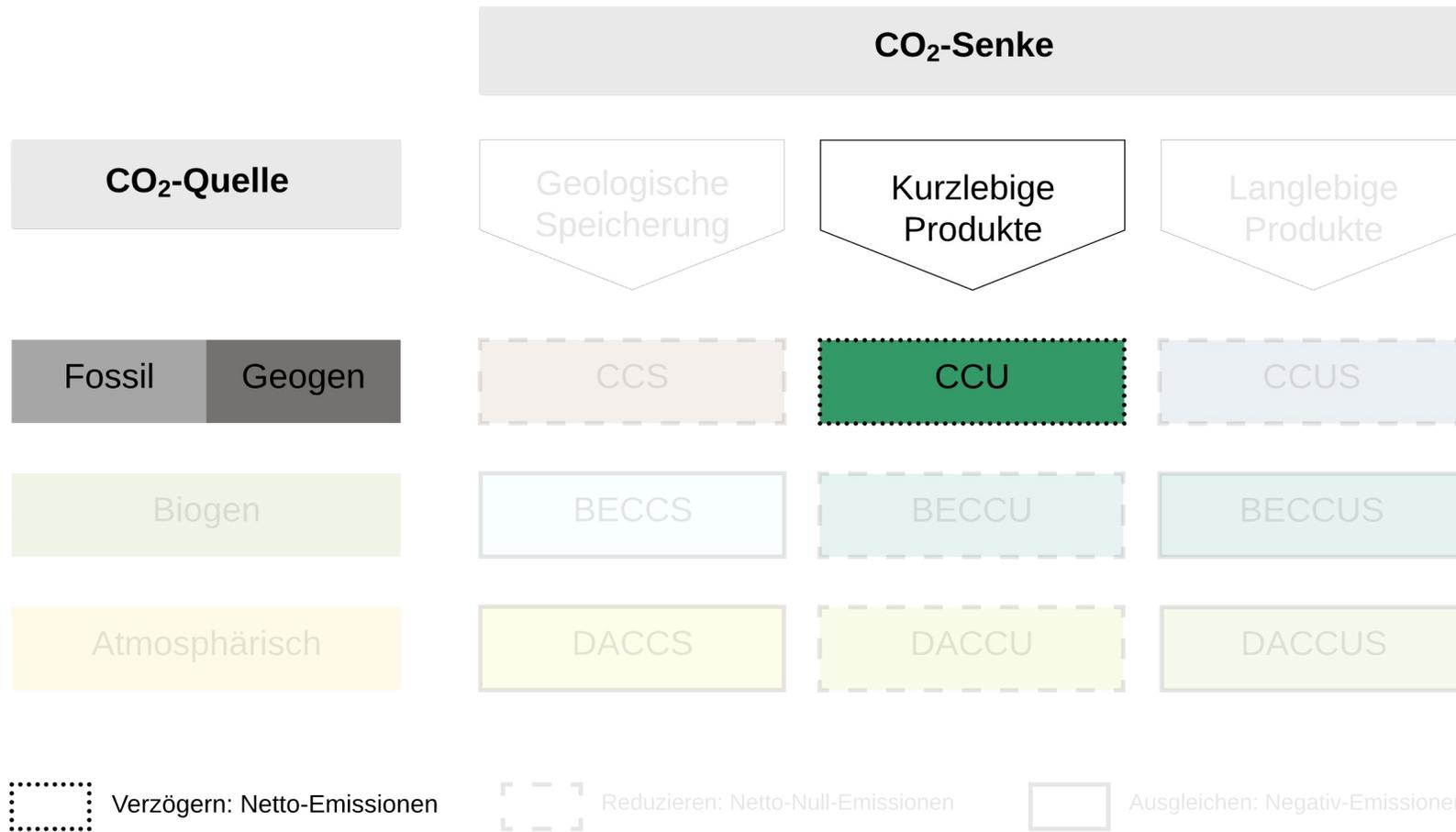


 Verzögern: Netto-Emissionen

 Reduzieren: Netto-Null-Emissionen

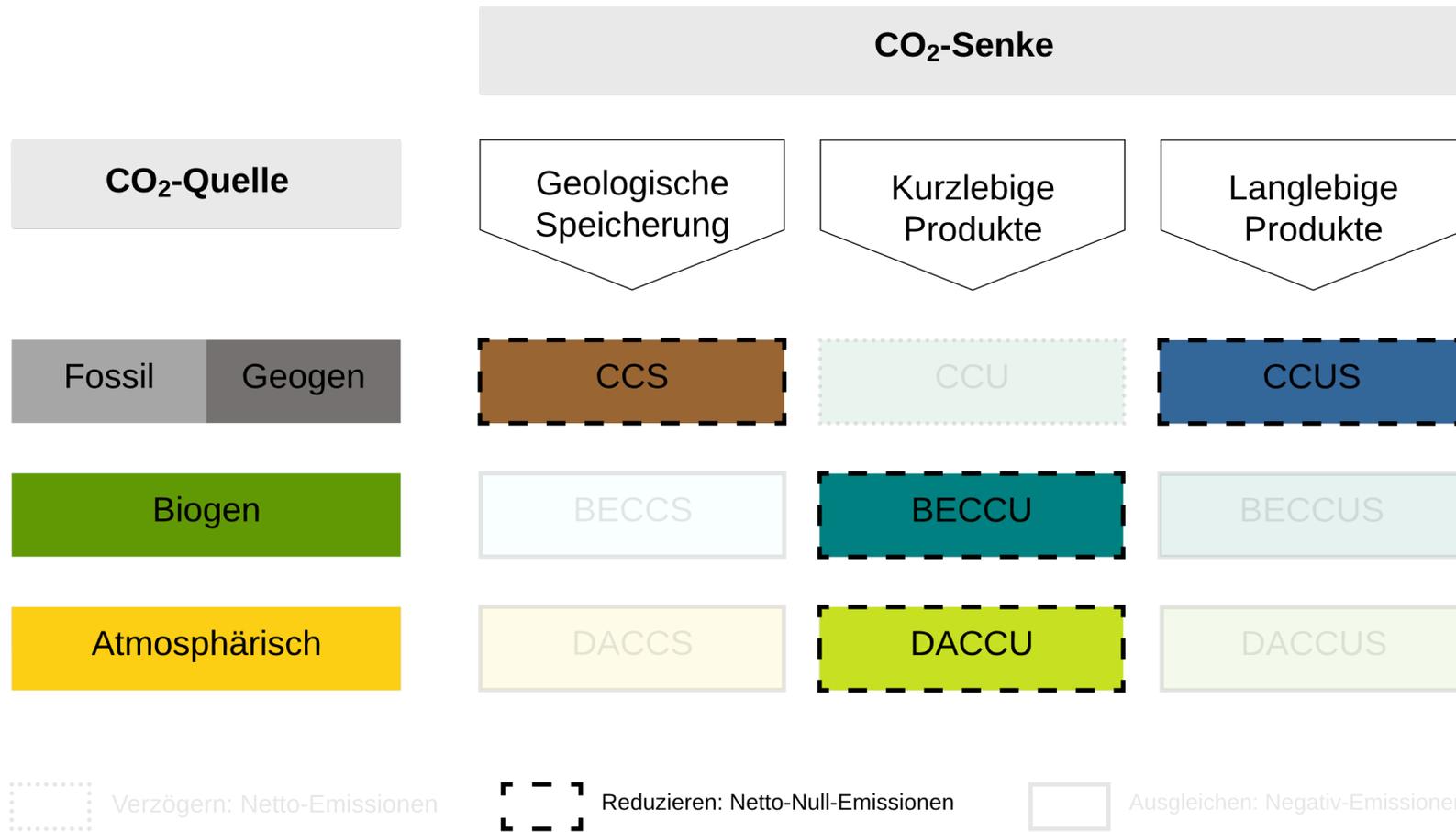
 Ausgleichen: Negativ-Emissionen

# CARBON MANAGEMENT



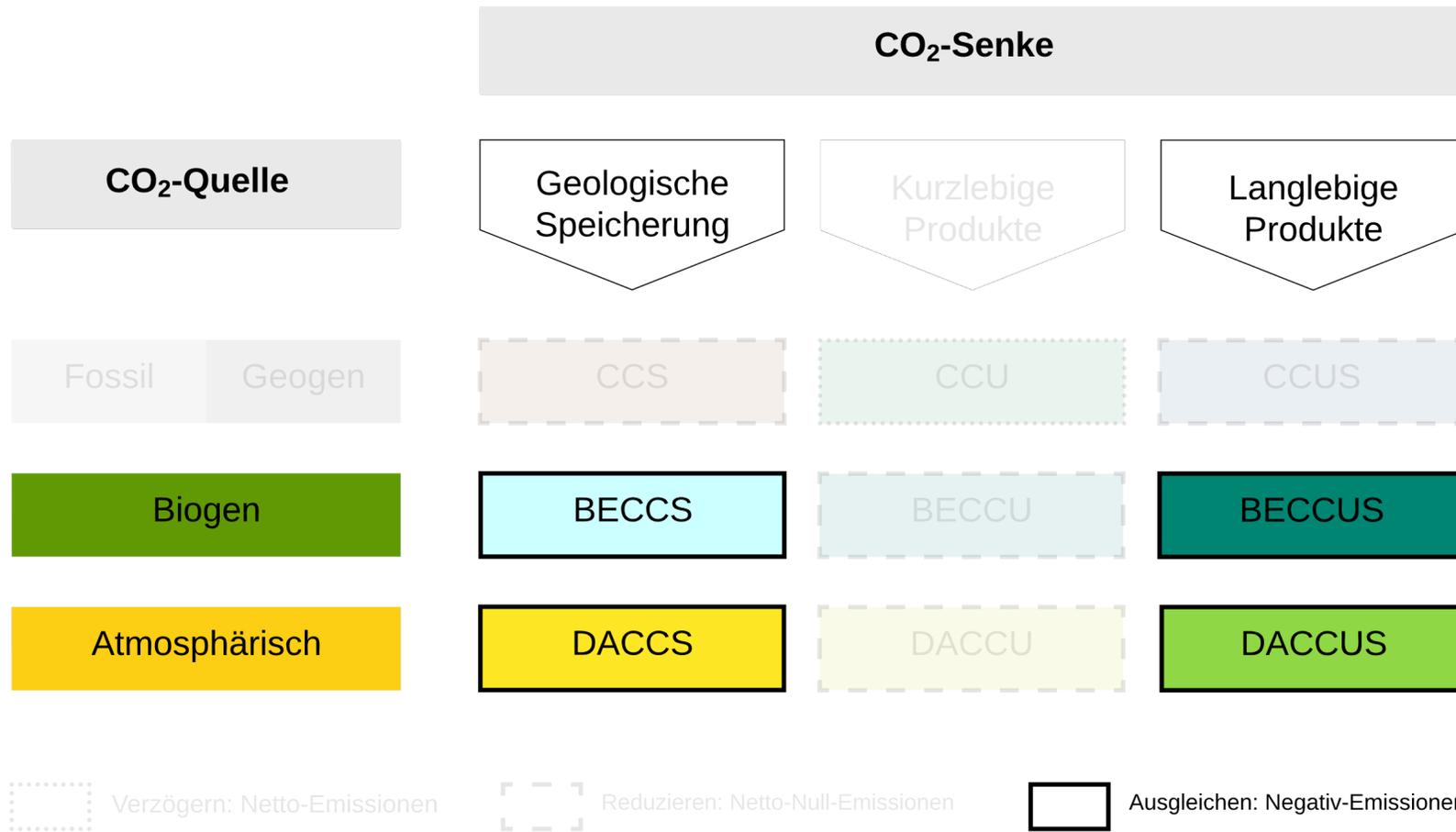
[4] Basierend auf: dena, „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“

# CARBON MANAGEMENT



[4] Basierend auf: dena, „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“

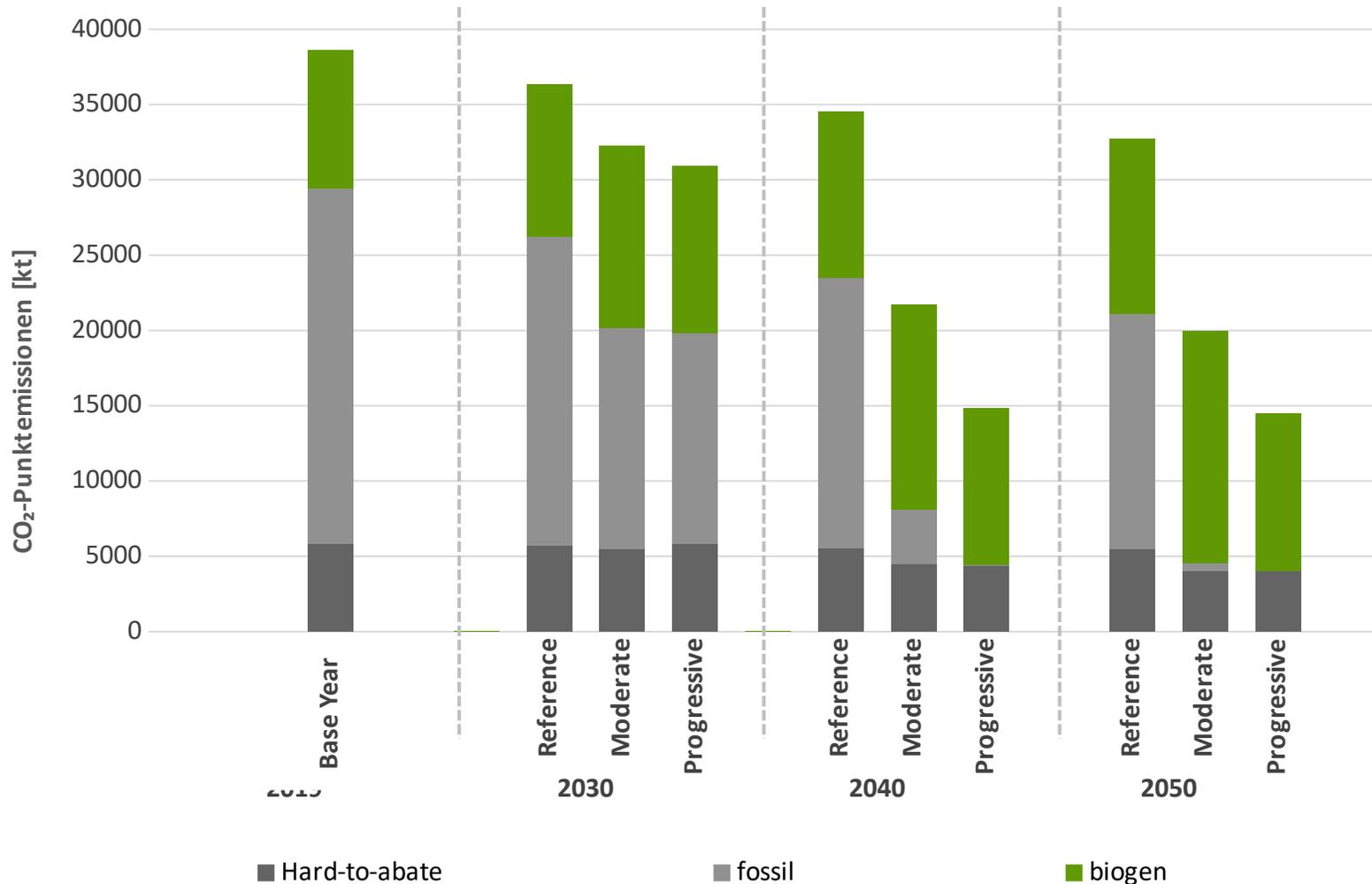
# CARBON MANAGEMENT



[4] Basierend auf: dena, „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“

# ÖSTERREICH'S CO<sub>2</sub>-PUNKTEMISSIONEN

## SZENARIENVERGLEICH



Dekarbonisierungsstrategie  
(1) – (3):

- 3 Vergleichsszenarien → NEFI, UBA

# ÖSTERREICH'S CO<sub>2</sub>-SENKEN

## Geologische Speicherung von CO<sub>2</sub> [5]

- Ehemalige Kohlenwasserstofflagerstätten (Ö: Technische Speicherkapazität 226 Mt)
- Tiefe saline Aquifere (Speicherkapazitäten in Arbeit)

## Industrielle Nutzung von CO<sub>2</sub> [6]

- Chemische Industrie (Urea, Methanol, SAF)
- Direkte Nutzung (Inertgas, Lebensmittelindustrie, .. )
- Karbonatisierung

[5] Kulich K, Ott H. CCS: An essential component for a climate-neutral Austria? What we know so far; Manuscript in preparation.

[6] Kleijne Kd, Hanssen SV, van Dinteren L, Huijbregts MAJ, van Zelm R, Coninck Hd et al. Limits to Paris compatibility of CO<sub>2</sub> capture and utilization.

# ÖSTERREICH'S CO<sub>2</sub>-SENKEN

## Geologische Speicherung von CO<sub>2</sub> [5]

- Ehemalige Kohlenwasserstofflagerstätten (Ö: Technische Speicherkapazität 226 Mt)
- Tiefe saline Aquifere (Speicherkapazitäten in Arbeit)

## Industrielle Nutzung von CO<sub>2</sub> [6]

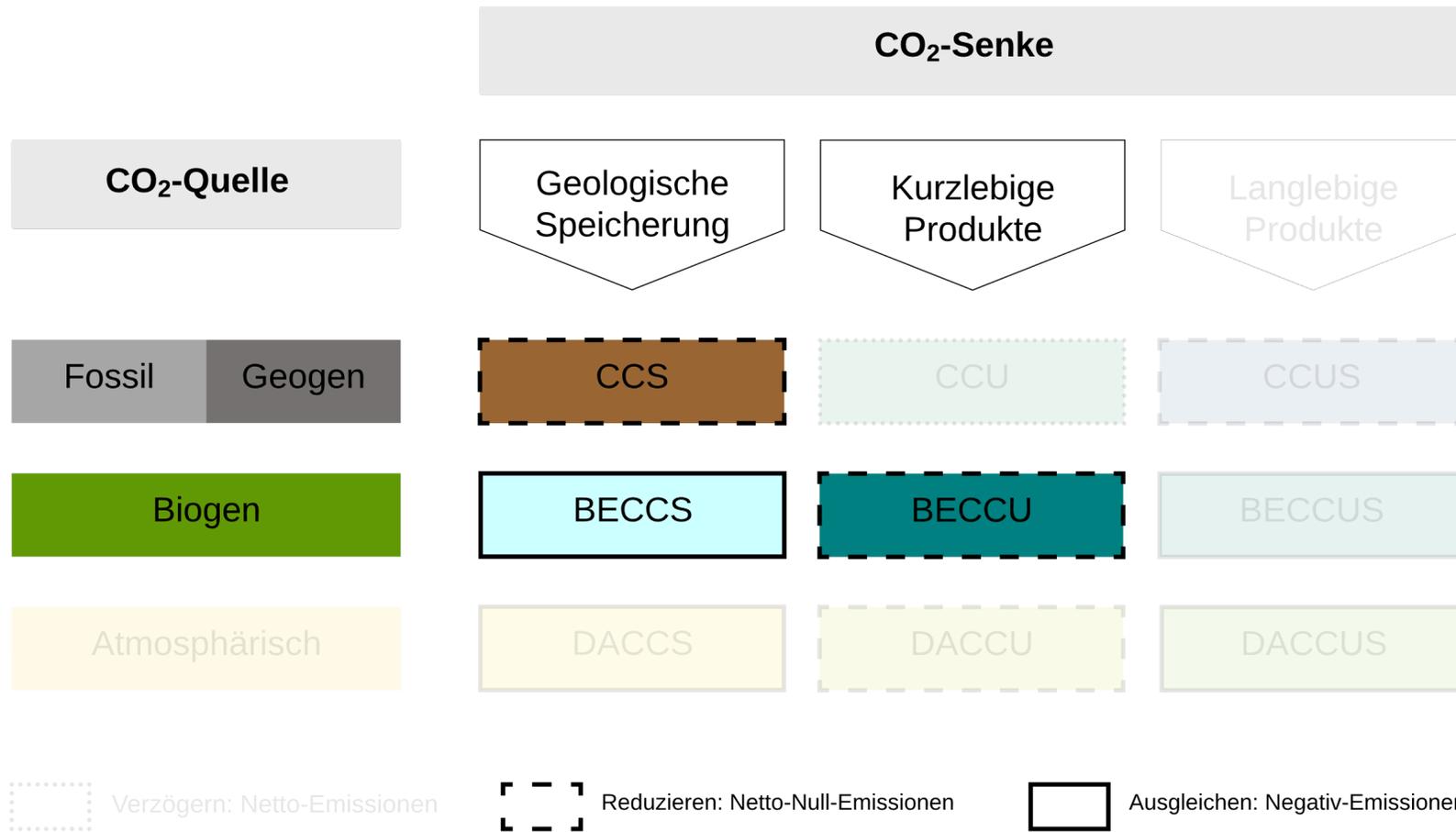
- Chemische Industrie (Urea, Methanol, SAF)
- Direkte Nutzung (Inertgas, Lebensmittelindustrie, .. )
- Karbonatisierung

→ Bewertung nach derzeitigen bzw. zukünftigen Bedarfen und erwarteter Technologiereife

[5] Kulich K, Ott H. CCS: An essential component for a climate-neutral Austria? What we know so far; Manuscript in preparation.

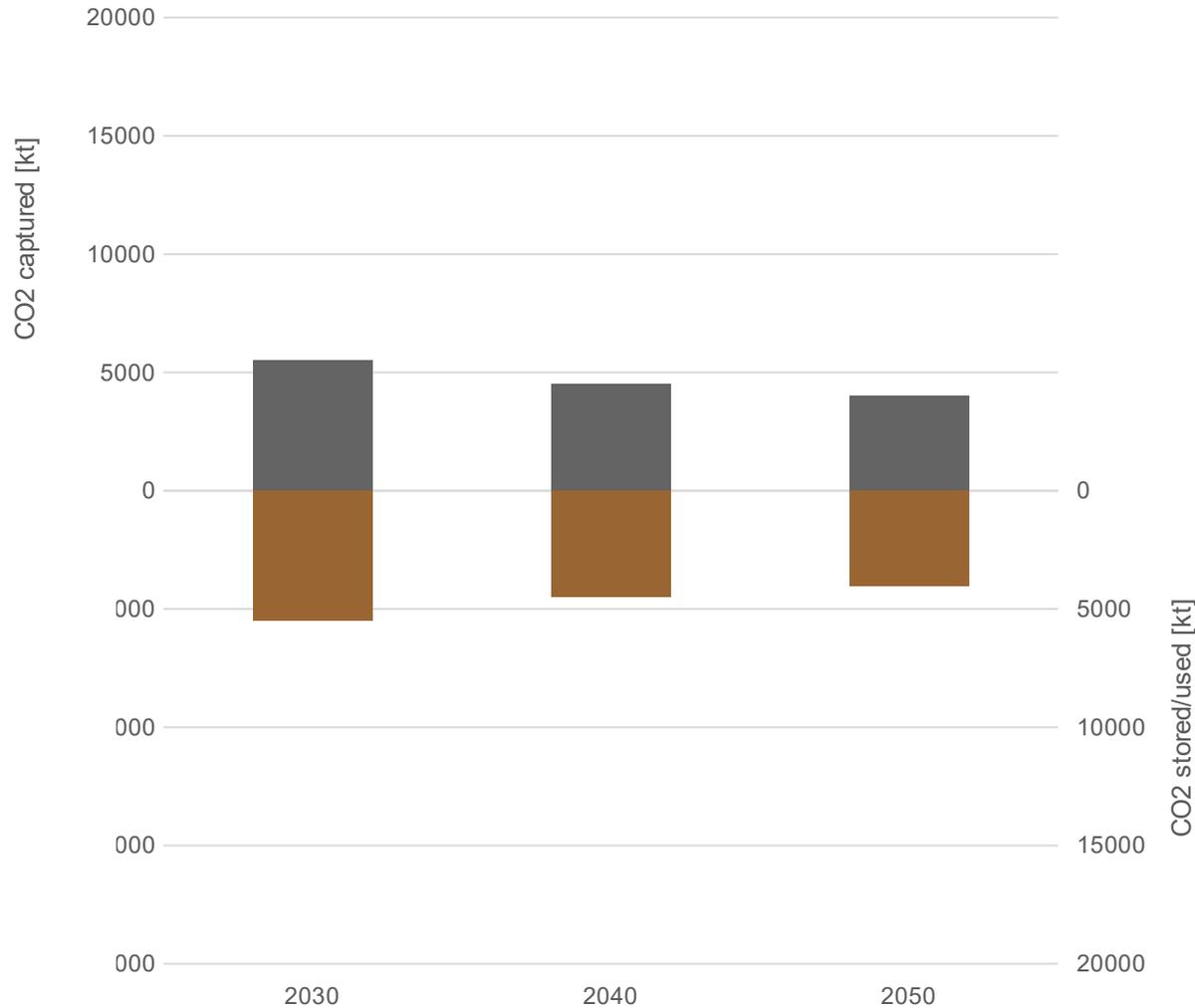
[6] Kleijne Kd, Hanssen SV, van Dinteren L, Huijbregts MAJ, van Zelm R, Coninck Hd et al. Limits to Paris compatibility of CO<sub>2</sub> capture and utilization.

# CARBON MANAGEMENT



[4] Basierend auf: dena, „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“

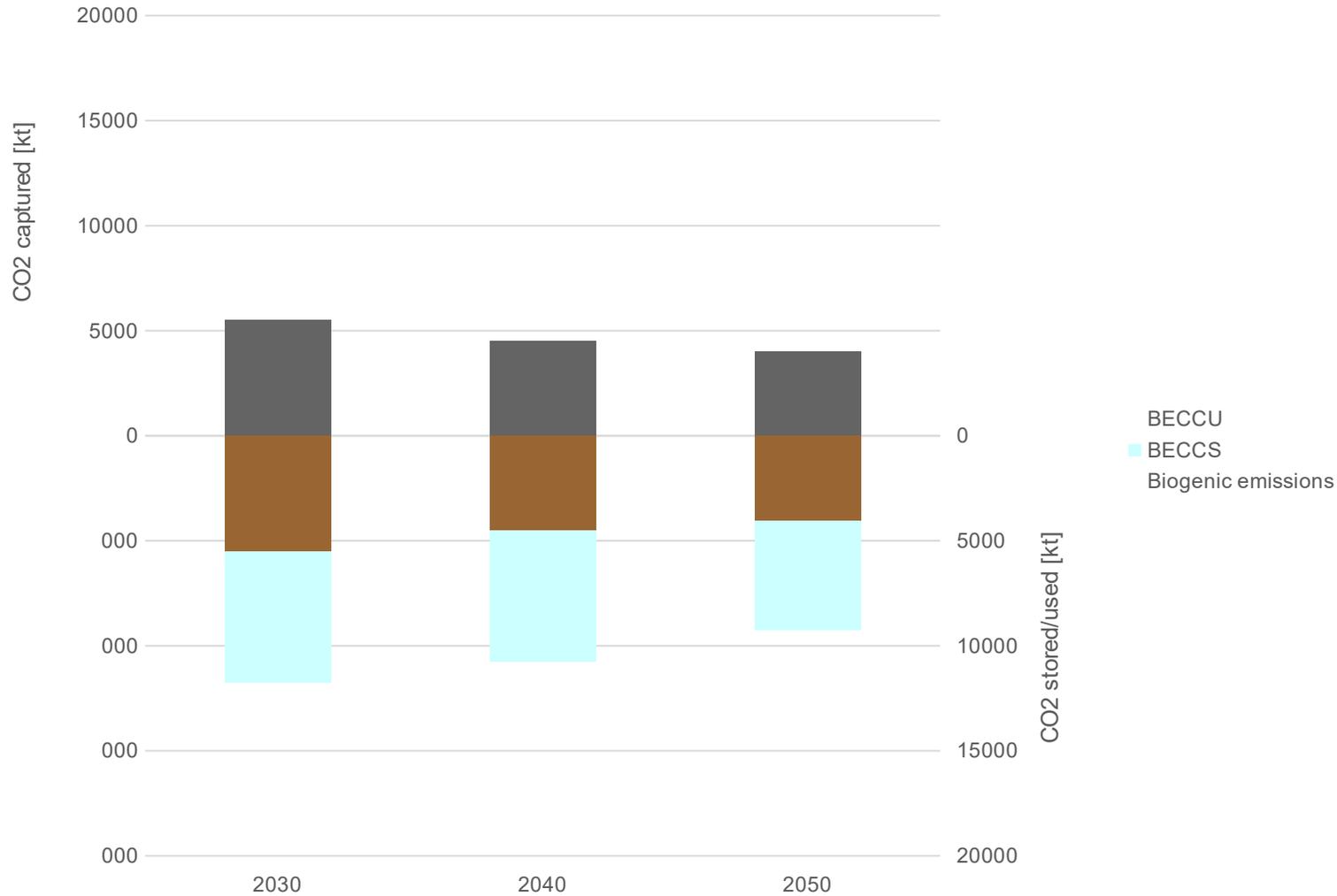
# CARBON MANAGEMENT – CCS



CO<sub>2</sub>-Emissionen der Hard-to-abate-Industrien:

- Steine, Erden, Glas
- Müllverbrennung

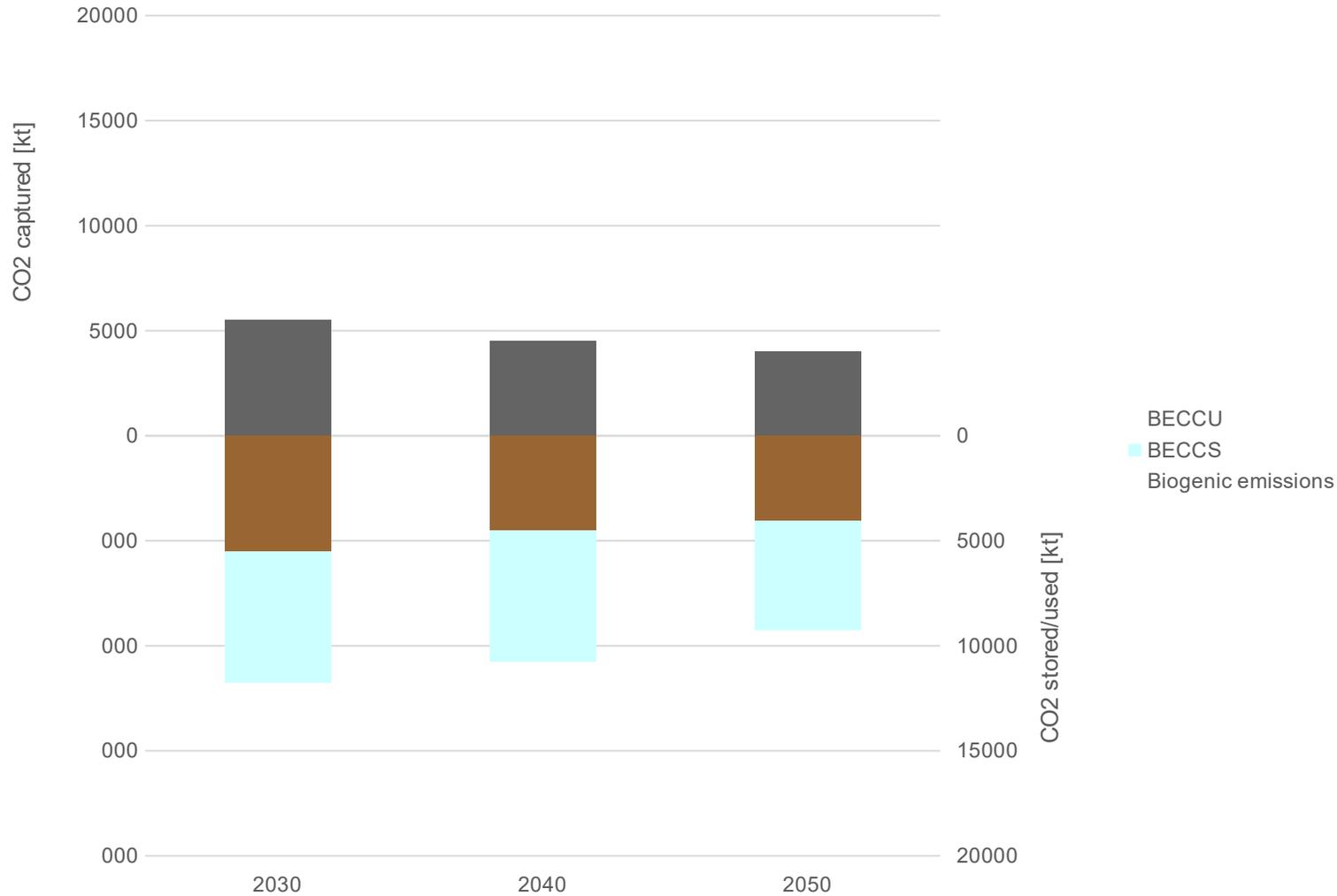
# CARBON MANAGEMENT – CCS + BECCS



## BECCS:

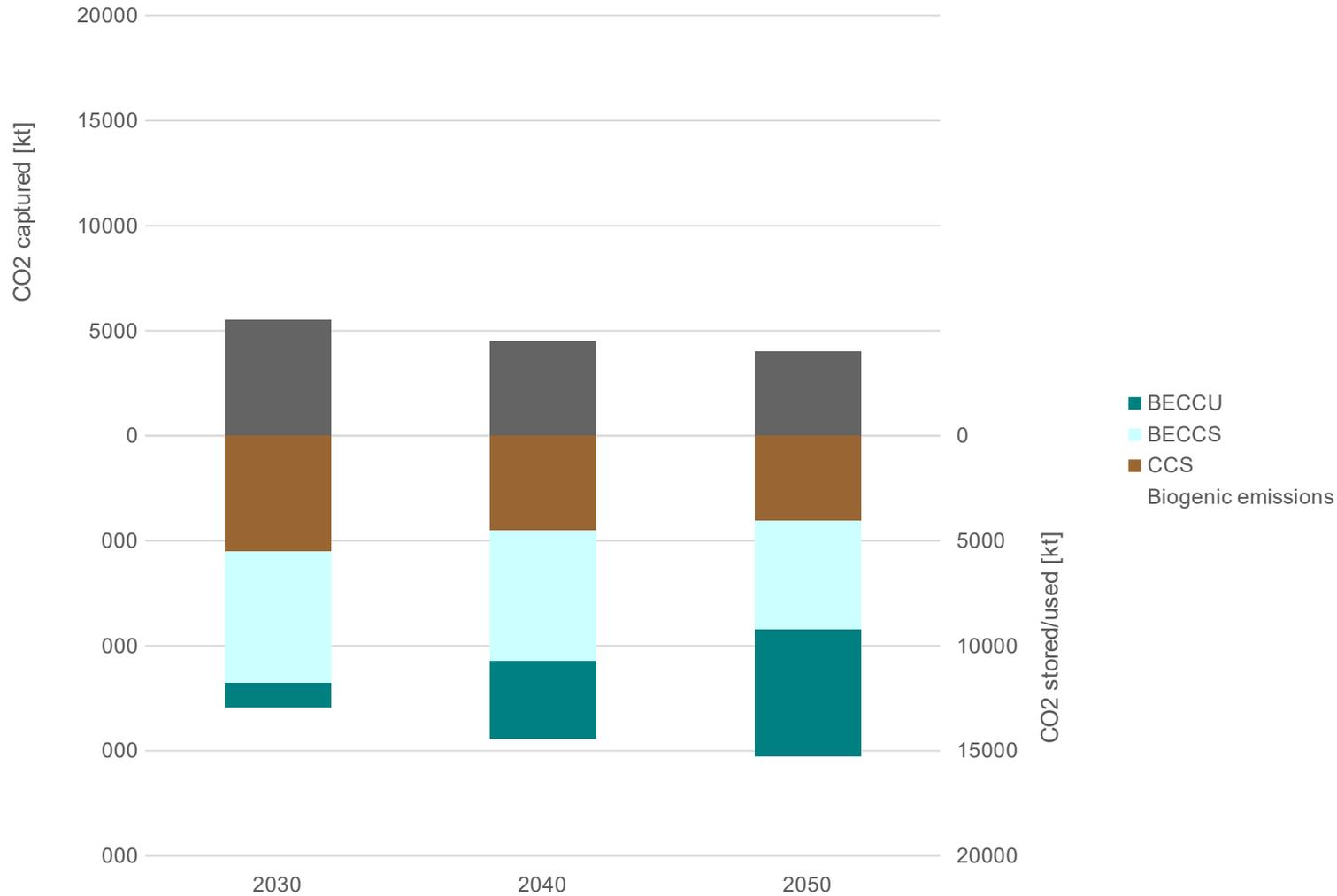
- Ausgleich diffuser Restemissionen

# CARBON MANAGEMENT – CCS + BECCS



Kohlenwasserstofflagerstätten:  
 – 226 Mt <sup>[5]</sup> (in 20-25 Jahren voll)

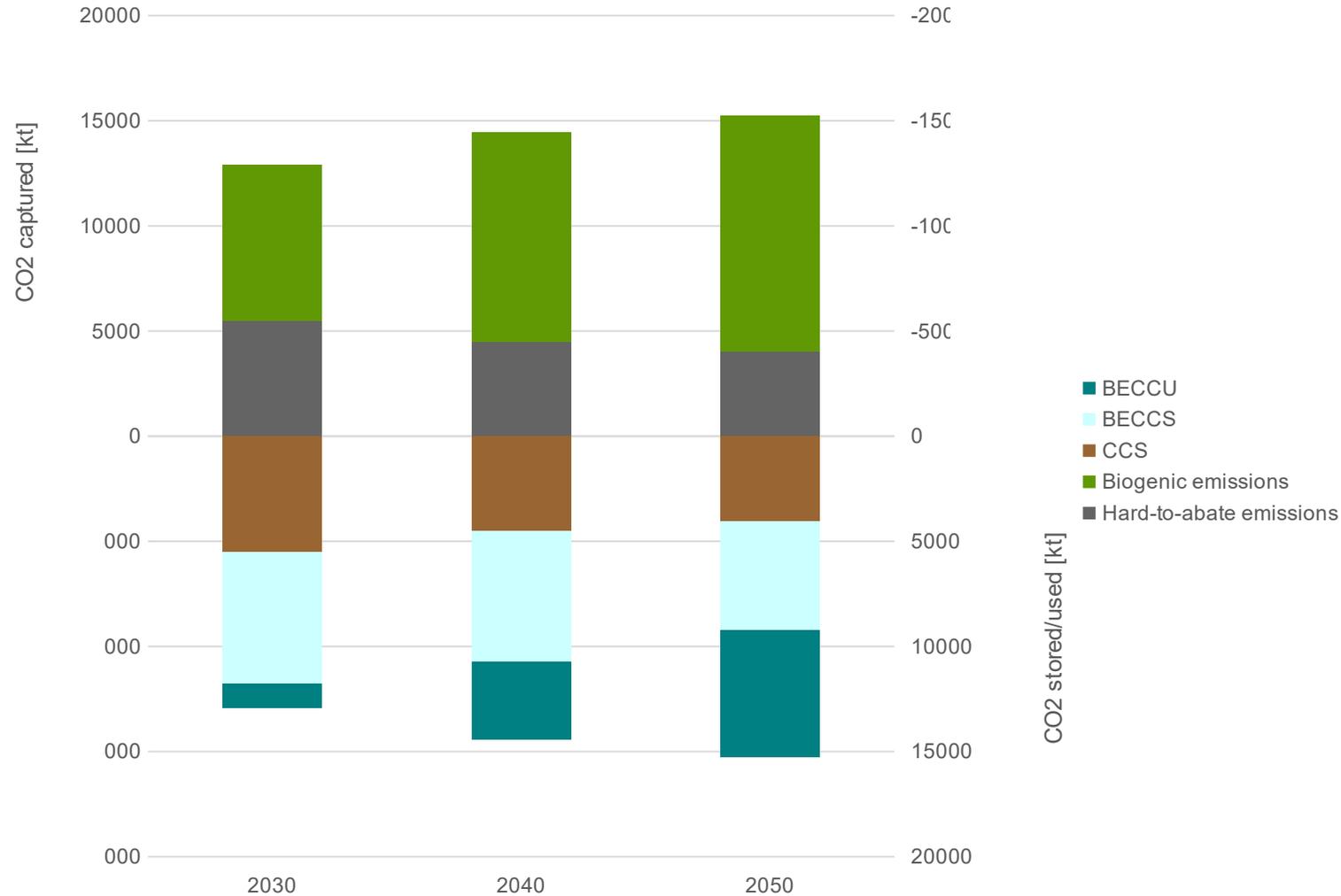
# CARBON-MANAGEMENT – CCS + BECCS/U



## BECCU:

- Kurzlebige Produkte - Urea, MTO, SAF

# CARBON-MANAGEMENT – CCS + BECCU/S

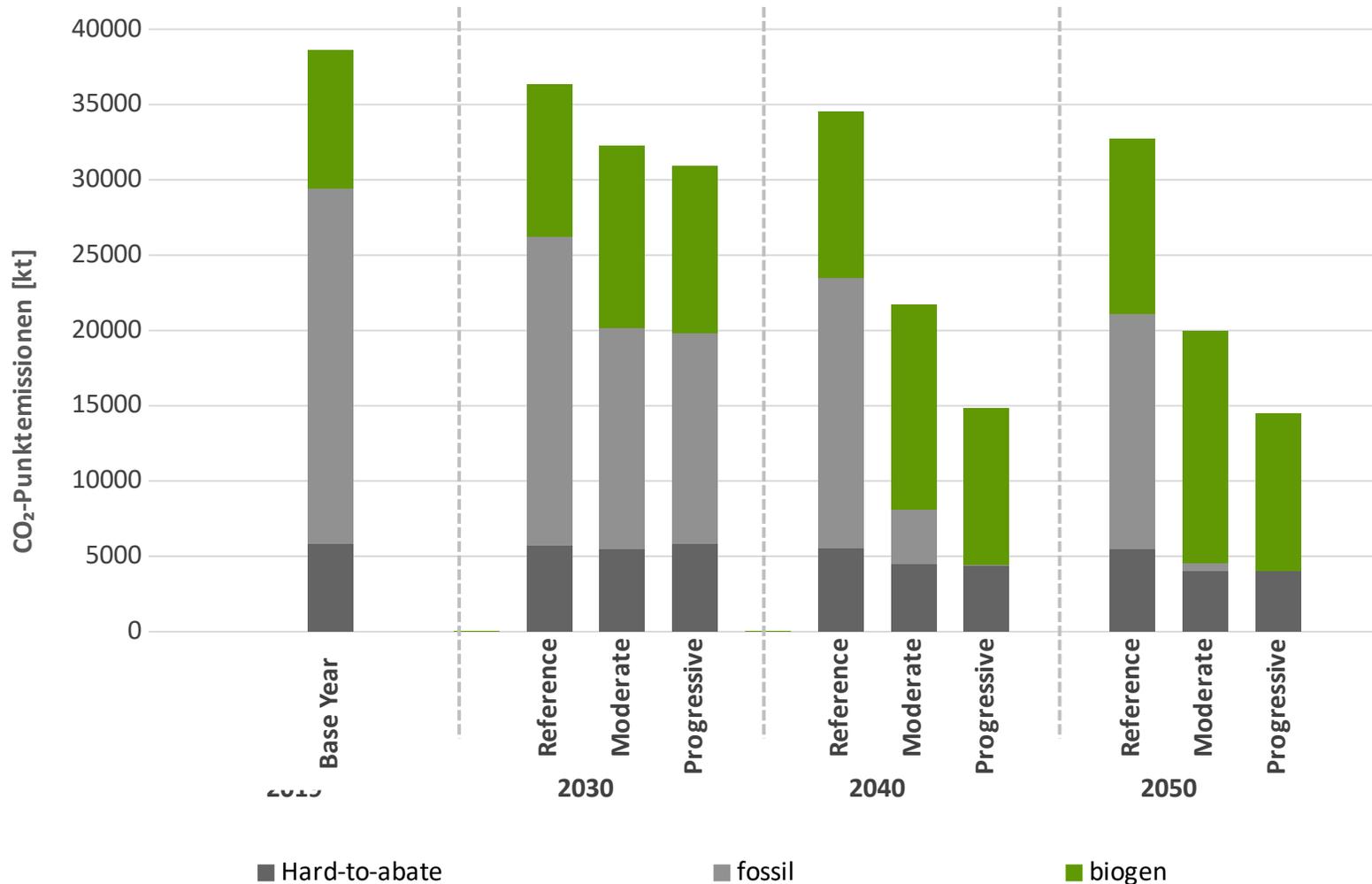


## Biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen:

- Papier, Holz und Zellstoff
- Biomasse-KWK, Biomasse-Heizwerke
- Bioethanolerzeugung

# ÖSTERREICH'S CO<sub>2</sub>-PUNKTEMISSIONEN

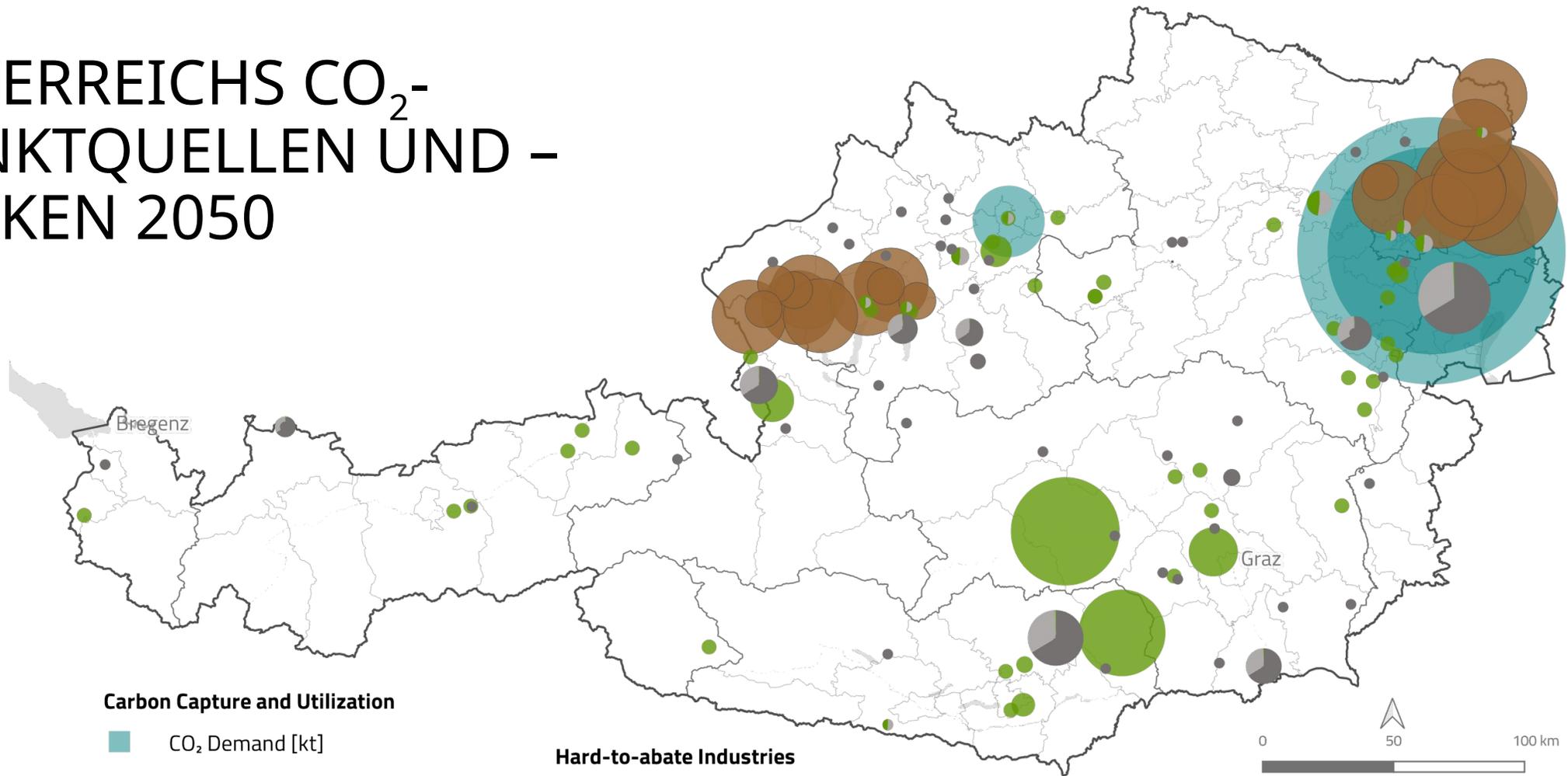
## SZENARIENVERGLEICH



Dekarbonisierungsstrategie  
(1) – (3):

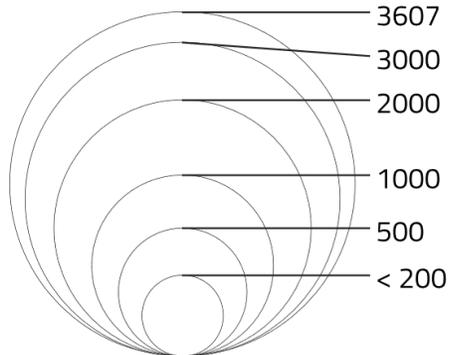
- 3 Vergleichsszenarien → NEFI, UBA

# ÖSTERREICH'S CO<sub>2</sub>-PUNKTQUELLEN UND -SENKEN 2050



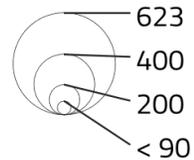
## Carbon Capture and Utilization

■ CO<sub>2</sub> Demand [kt]



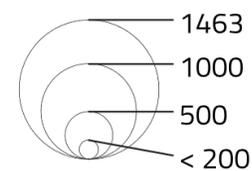
## Hard-to-abate Industries CO<sub>2</sub> Emissions [kt]

- Geogenic
- Fossil
- Biogenic



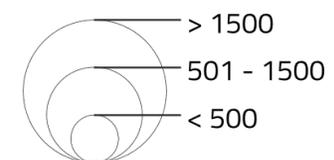
## Biogenic CO<sub>2</sub> Emissions [kt]

- Biogenic



## Carbon Capture and Storage

- CO<sub>2</sub> Injectivity [kt]



# ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK

- **Klare Quellen-/Senken-Cluster** erkennbar. Um die notwendigen Carbon Management Maßnahmen zu implementieren, sind diese über eine geeignete Infrastruktur zu verbinden.
- Speicherkapazitäten in Ö begrenzt: Auf lange Sicht **Speicherung im Ausland** notwendig.
- **BECCU** und **BECC(U)S**: mögliche Schlüsseltechnologien zur Dekarbonisierung der chemischen/petrochemischen Industrie bzw. zum Ausgleich diffuser Restemissionen.
- Der CC-Bedarf ist von biogenem CO<sub>2</sub> bestimmt.

---

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

---



**SUSANNE HOCHMEISTER**

SUSANNE.HOCHMEISTER@UNILEOBEN.AC.AT  
0043 3842 402 5404



**LISA KÜHBERGER**

LISA.KUEHBERGER@UNILEOBEN.AC.AT  
0043 3842 402 5407



**THOMAS KIENBERGER**

THOMAS.KIENBERGER@UNILEOBEN.AC.AT  
0043 3842 402 5400

 [evt@unileoben.ac.at](mailto:evt@unileoben.ac.at)

 [www.evt-unileoben.at](http://www.evt-unileoben.at)