

# CCU-POTENZIALE – NUTZUNGSWEGE

---

Uni.-Doz. Dr. Andreas Windsperger



# Carbon Capture and Utilization (CCU) am Institut für Industrielle Ökologie

## Perspektiven der Decarbonisierung für die chemische Industrie in Österreich

- Studie im Auftrag des Fachverbands der Chemischen Industrie Österreichs
- Untersuchung möglicher Wege zur Decarbonisierung der chemischen Produktion in Österreich mit Szenarien bis 2050 (Business-as-usual, Intermediate, Ambitious, Maximum)
- CCU als Schwerpunkt für die Decarbonisierung in der Studie untersucht
  - Umstellung der Methanol- und Olefinproduktion
  - Vermehrter Einsatz von Biomasse als Kohlenstoffquelle
- Abschluss: 2018 (Fortsetzungsstudie 2020 abgeschlossen)

# Carbon Capture and Utilization (CCU) an der BioBase



## CCU-Factsheet

- Erste BioBASE-Aktivität
- Zusammenfassung von
  - Emissionsquellen
  - CCU-Potenziale
  - Nutzungswege
  - Ausblick



Innovationsplattform für Bioökonomie & Kreislaufwirtschaft  
www.biobase.at

Fact Sheet Nr. 1



**CARBON CAPTURE  
AND UTILIZATION  
(CCU)**

*Das Factsheet ist in Zusammenarbeit mit dem  
Institut für industrielle Ökologie (IIO) entstanden.*

**Einleitung**

CCU beschäftigt sich mit der Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoffquelle für weiterführende industrielle Prozesse. CCU leistet auf mehreren Ebenen Beiträge zum Klimaschutz. Zum einen werden CO<sub>2</sub> Emissionen reduziert, zum anderen werden durch die Nutzung des CO<sub>2</sub> als Rohstoffquelle die natürlichen Ressourcen geschont.

Die BioBASE - als Innovationsplattform und Informationsdrehscheibe im Bereich der Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft - bringt die Erzeuger und Verarbeiter zusammen und positioniert CCU als Möglichkeit für CO<sub>2</sub>-intensive Branchen die THG-Emissionen nicht nur zu reduzieren, sondern sie einer weiteren Verwertung zuzuführen.

Follow us



[twitter.com/BioBASE\\_Austria](https://twitter.com/BioBASE_Austria)



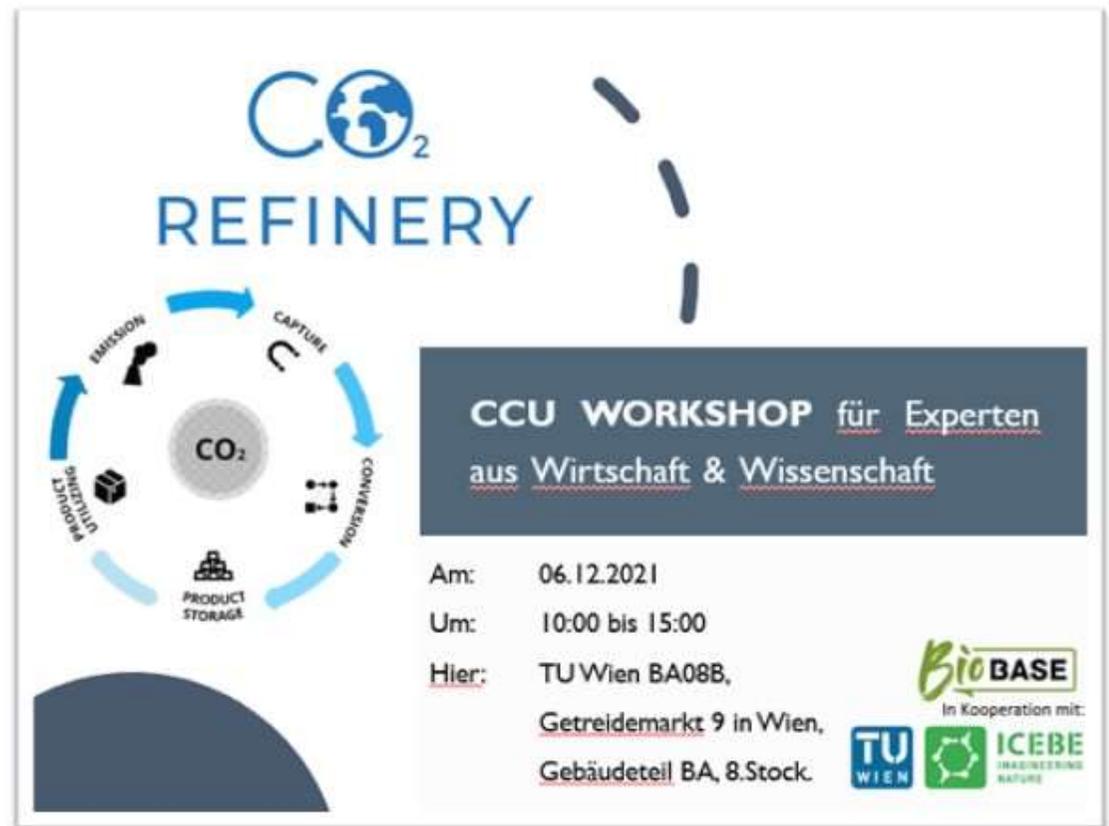
[linkedin.com/company/biobase-austria/](https://linkedin.com/company/biobase-austria/)

# Carbon Capture and Utilization (CCU) an der BioBase

Die molekulare Bioraffinerie:

Workshop am 6. Dezember 2021

- Technologien
- Akteure
- Produkte
- Herausforderungen



The poster features a central circular diagram illustrating the CCU process. At the top, the text 'CO<sub>2</sub> REFINERY' is displayed, with a globe icon integrated into the 'O'. The diagram shows a cycle: 'EMISSION' (with a factory icon) leads to 'CAPTURE' (with a 'C' icon), then to 'CONVERSION' (with a molecular structure icon), then to 'PRODUCT STORAGE' (with a stack of blocks icon), and finally to 'PRODUCT UTILIZATION' (with a cube icon), which loops back to 'EMISSION'. A central 'CO<sub>2</sub>' icon is connected to the 'CAPTURE' and 'CONVERSION' stages. The poster also includes event details and logos for BioBASE, TU WIEN, and ICEBE.

**CCU WORKSHOP** für Experten  
aus Wirtschaft & Wissenschaft

Am: 06.12.2021  
Um: 10:00 bis 15:00  
Hier: TU Wien BA08B,  
Getreidemarkt 9 in Wien,  
Gebäudeteil BA, 8.Stock.

 In Kooperation mit:  
 

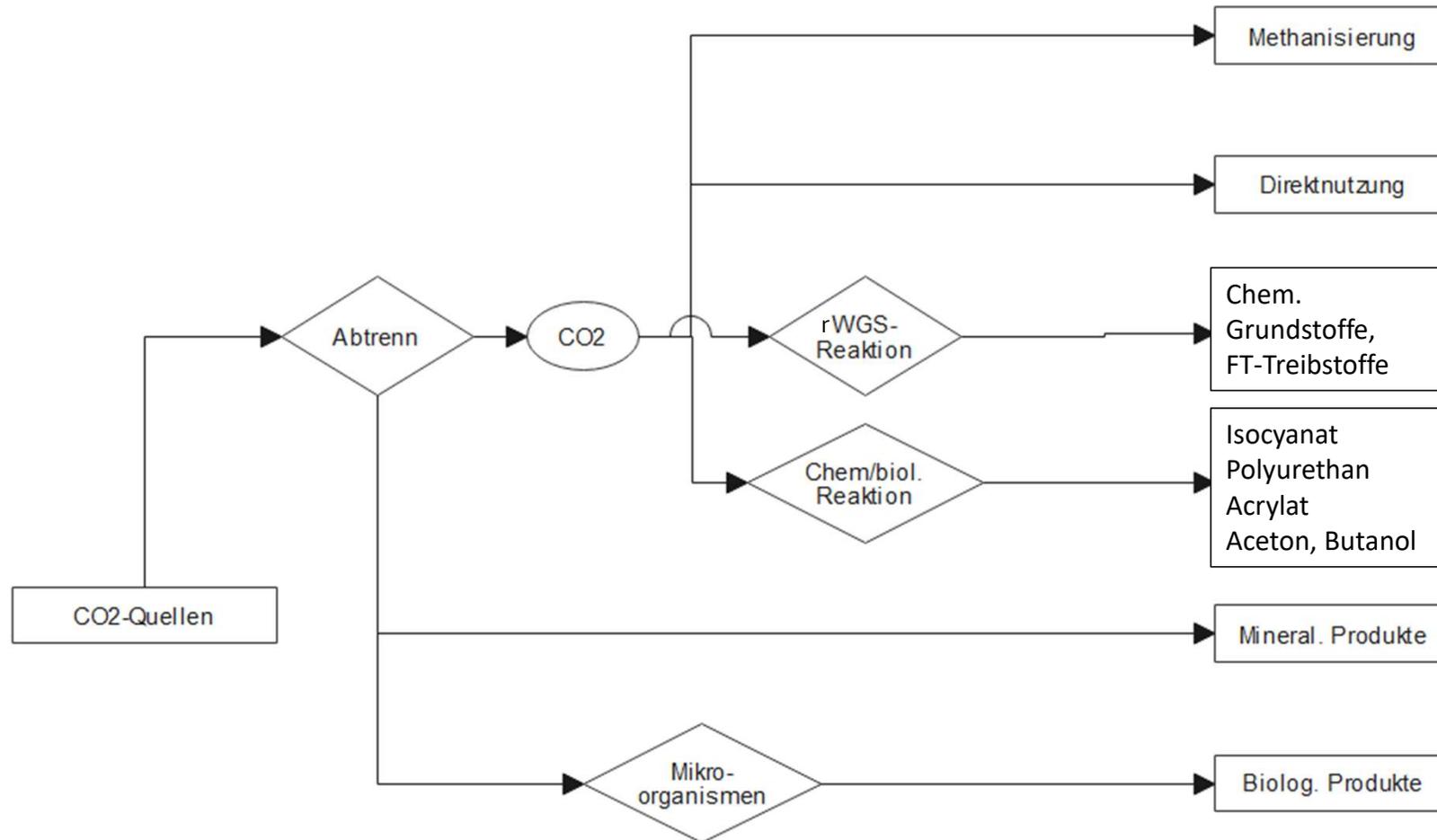
# Ausblick - CasCarbon

- CasCarbon – CO<sub>2</sub> als Rohstoff für neue kaskadische Wertschöpfungsketten
- FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft (Rückmeldung im Oktober 2022)
- Ganzheitliches Projektkonzept
  - Betrachtung von CO<sub>2</sub> auf einer systemischen, konzeptionellen Ebene (Breites Screening, Erfassung von Potenzialen, Szenarienanalyse)
  - Konkrete Verfolgung von Umsetzungskonzepten ausgewählter Wertschöpfungsketten (Prozesssimulation, Labor- bzw. Technikumsversuche)
- Betrachtung der Wertschöpfungsketten auf ökologischer und techno-ökonomischer Ebene
- Breites Projektkonsortium

# CCU-CCS Konzepte

- (1) Direkte Nutzung des CO<sub>2</sub> als Produkt
- (2) Biogasnutzung mit Methanisierung des CO<sub>2</sub>
- (3) CCU aus Rauchgasen zu Synthesegas mit reverse Watergas-Shift Reaktion
- (4) CO<sub>2</sub> aus Rauchgasen direkt für chemische Synthesen
- (5) Biologische Umwandlung des CO<sub>2</sub> in Bakterien oder deren Inhaltsstoffe
- (6) Mineralisierung des CO<sub>2</sub> zur langfristigen stabilen Speicherung

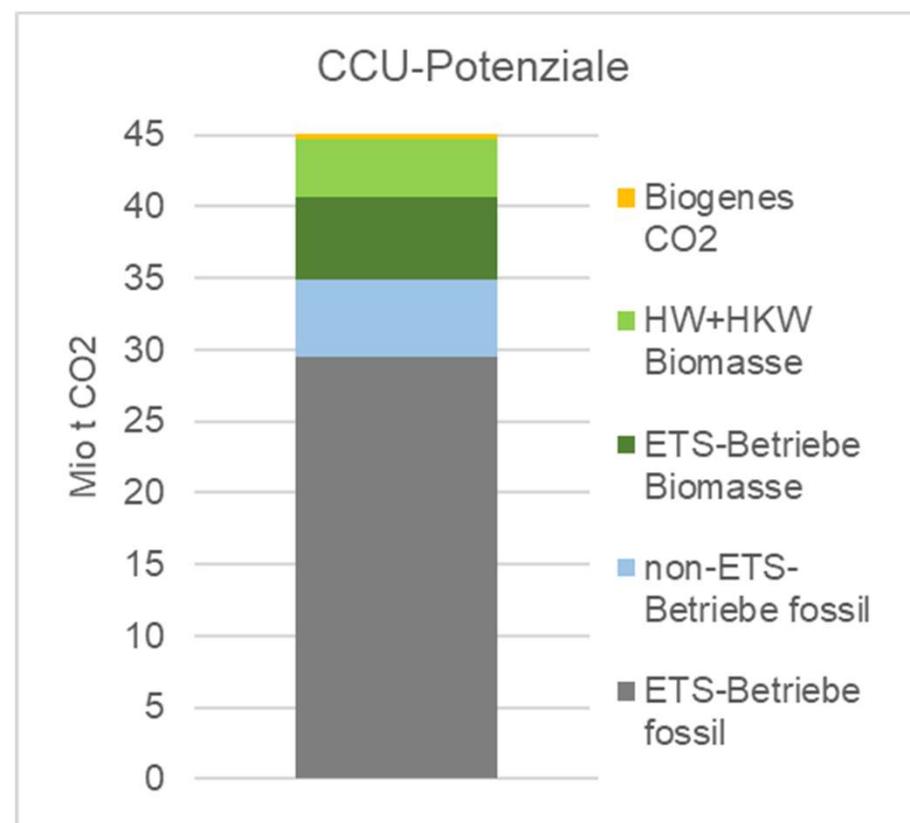
# CCU-Nutzungswege



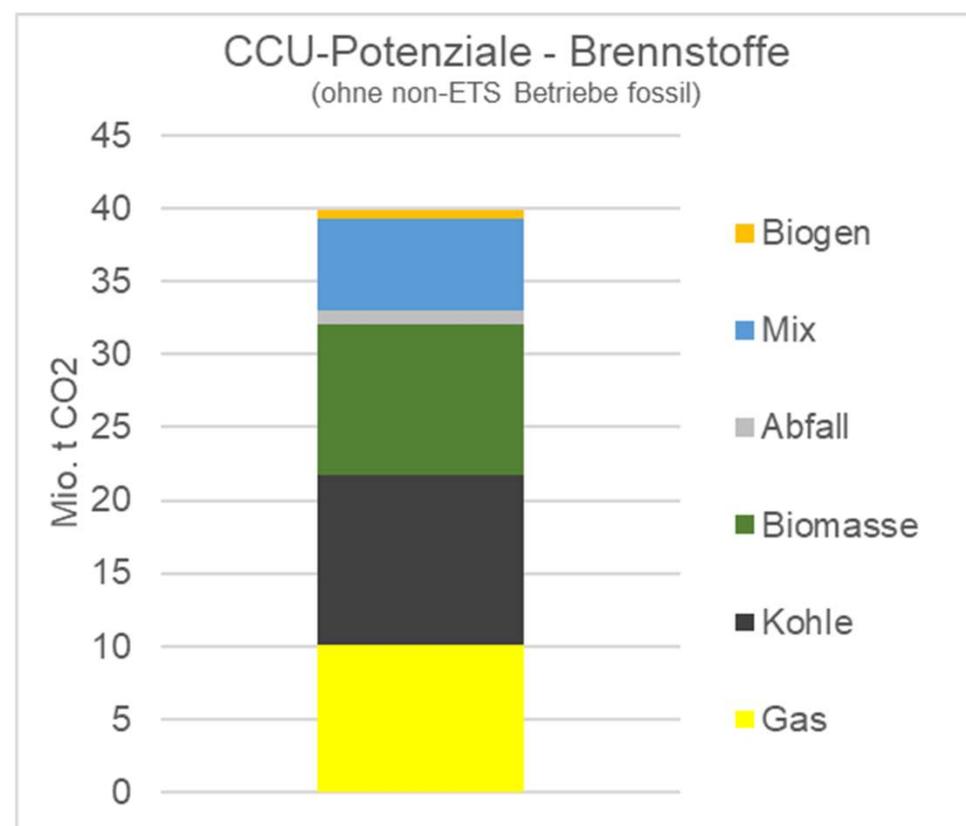
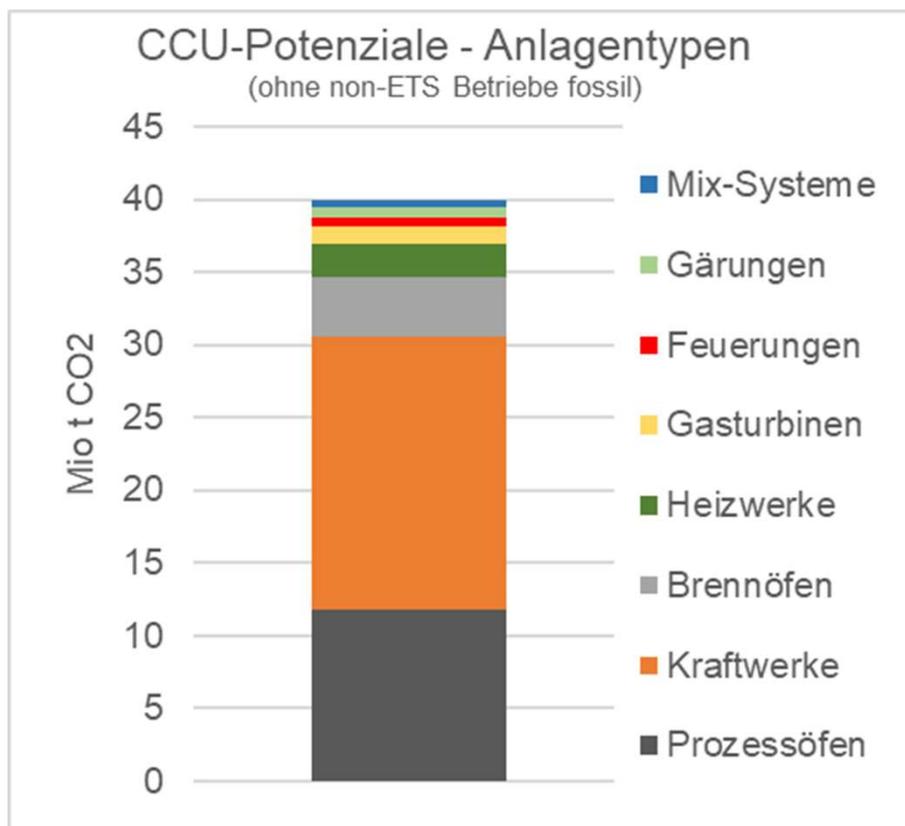
# Abschätzung der CCU-Potenziale

## CO<sub>2</sub>-Quellen:

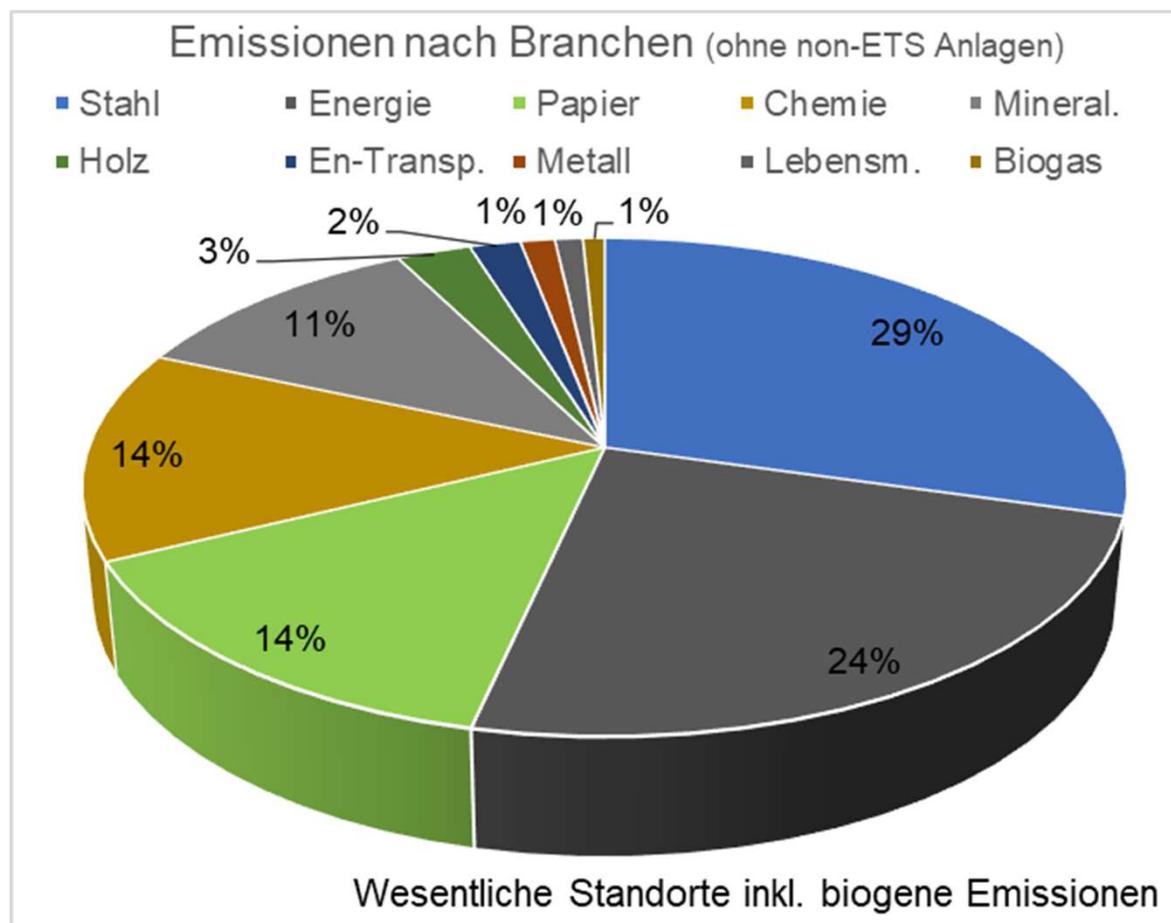
- Fossile Emission Energie
- Fossile Emission Industrie
- Prozessemission
- Biomasse CO<sub>2</sub> FHKW
- Biomasse CO<sub>2</sub> Industrie
- Biogenes CO<sub>2</sub>



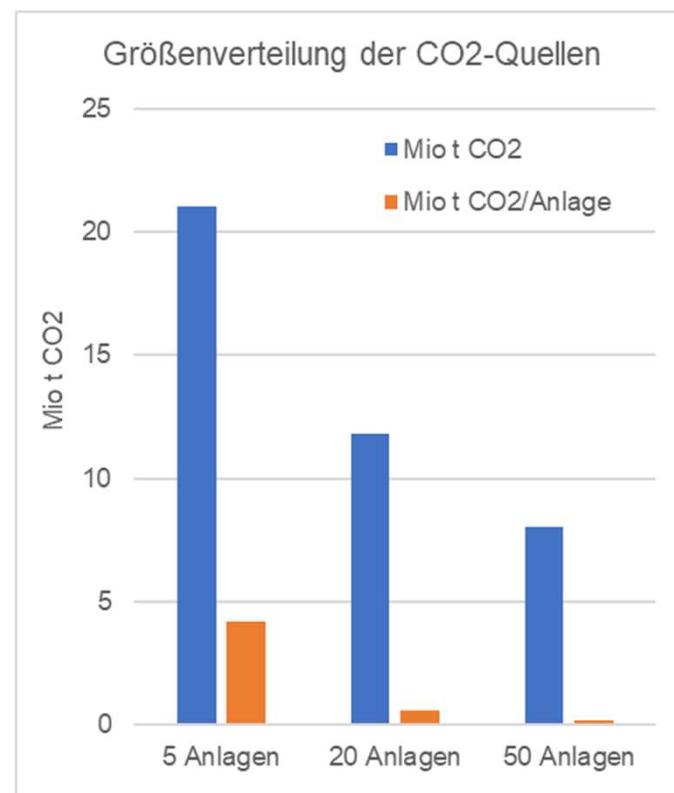
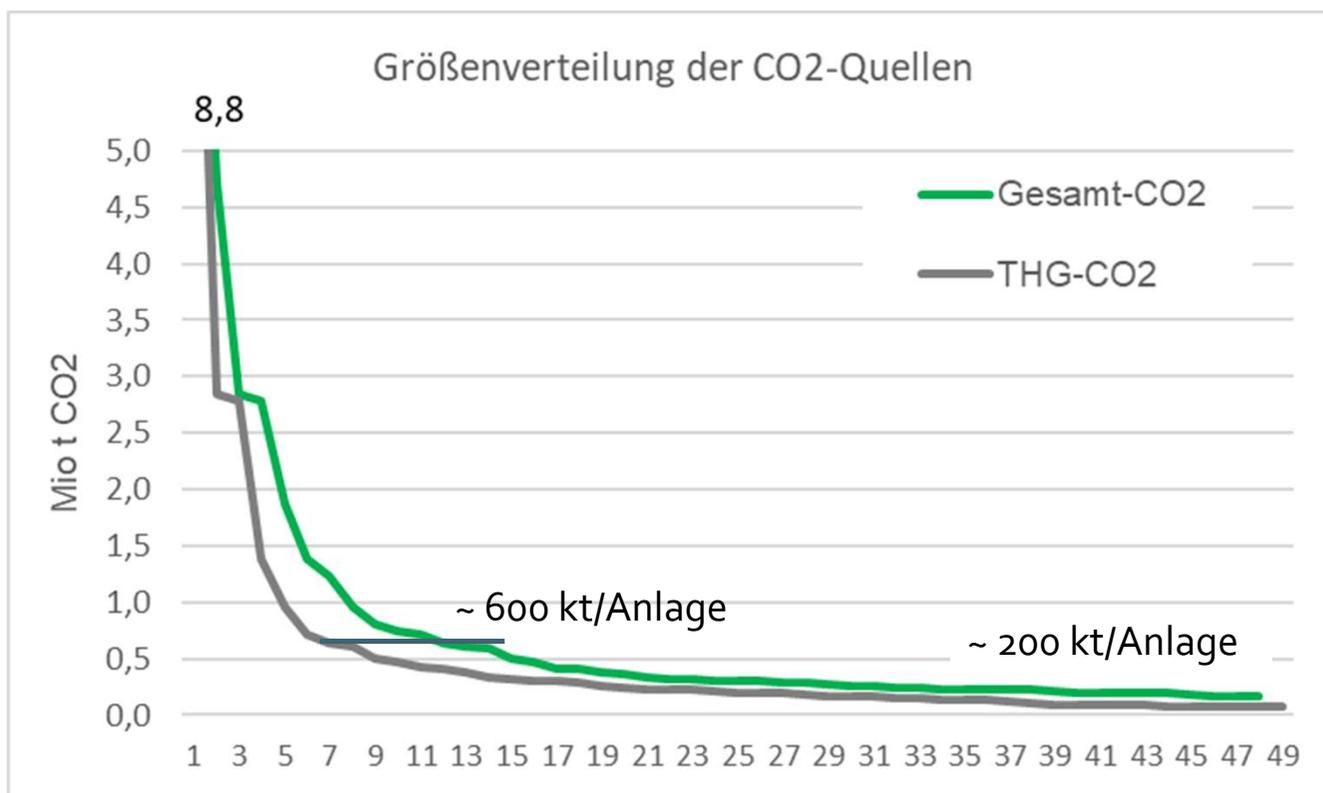
# CCU-Potenziale und CO<sub>2</sub> Emissionen



# CCU-Potenziale nach Branchen



# Größenverteilung der Quellen



# Diskussion der Nutzungswege

- Relevanz für Österreich – Anwendungsbereiche
- Interessenten – Positionierung in der Kette
- Umsetzungsmöglichkeiten und Voraussetzungen
  - Hindernisse
  - Erfordernisse
- Weitere Schritte

# Rauchgas, Prozessabgas – chem.Syn.

- **Quellen:**  
Rauchgas von Kesselanlagen  
Direktfeuerungen, Trockner  
Prozessöfen
- **Eigenschaften:**  
ca. 5 – 15v% CO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, (Staub)  
Meist >140 °C (Taupunkt 140°C →  
50°C (RGKond))
- **CO<sub>2</sub>-Herkunft:**  
Brennstoffe Gas, Öl, Biomasse  
Prozess-CO<sub>2</sub>
- **Mengen:** 30 Mt ETS, 5 Mt non  
10 Mt biogen
 

Stahlindustrie	>10 Mt CO <sub>2</sub>
Energie (inkl.biogen)	10 Mt CO <sub>2</sub>
Papier (viel biogen)	5 Mt CO <sub>2</sub>
Zement (inkl. Prozess)	3 Mt CO <sub>2</sub>

**Verfahren:**  
Wäscher (EtAmin,..)  
Adsorption

## Vor/Nachteile:

- + direkte Erzeugung chemischer Grundstoffe meist ohne H<sub>2</sub>
- ~ großtechnische Anlagen wegen Preis  
– logistische Herausforderung
- meist fossile Reaktionspartner

CO<sub>2</sub>

+ PropOxid

Polycarbonate

+ NH<sub>3</sub>

Isocyanate

+ Ethen

Acrylate

+ NH<sub>3</sub>

Harnstoff -  
Melamin

**Anwendung:**

Kunststoffe

# Rauchgas, Prozessabgas – biolog. Nutzung

- Quellen:**  
 Rauchgas von Kesselanlagen  
 Direktfeuerungen, Trockner  
 Prozessöfen
- Eigenschaften:**  
 ca. 5 – 15v% CO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, (Staub)  
 Meist >140 °C (Taupunkt 140°C →  
 50°C (RGKond))
- CO<sub>2</sub>-Herkunft:**  
 Brennstoffe Gas, Öl, Biomasse  
 Prozess-CO<sub>2</sub>
- Mengen:** 30 Mt ETS, 5 Mt non  
 10 Mt biogen  
 Stahlindustrie >10 Mt CO<sub>2</sub>  
 Energie (inkl.biogen) 10 Mt CO<sub>2</sub>  
 Papier (viel biogen) 5 Mt CO<sub>2</sub>  
 Zement (inkl. Prozess) 3 Mt CO<sub>2</sub>

**Verfahren:**  
 Wäscher (EtAmin,..)  
 Adsorption

Auch direkte  
 Abgasnutzung

CO<sub>2</sub>

Photobakt.  
 Bakterien  
 Algen

Produkte

Butanol,  
 Aceton  
 Öl, Fettsäuren

Chemie

Biomasse

Futtermittel

## Vor/Nachteile:

- + biologische Verfahren ohne H<sub>2</sub>
- + auch ohne Abtrennung möglich
- ~ biotechnologische Anlagen bei den Quellen

## Anwendung:



**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**