

15. März 2024

VÖZ

# CCU durch Carbonatisierung von zementgebundenen Baustoffen

Carbon Capture Forum

VEREINIGUNG DER ÖSTERREICHISCHEN ZEMENTINDUSTRIE

[www.zement.at](http://www.zement.at)

Felix PAPSCH | Abteilung Umwelt und Technologie

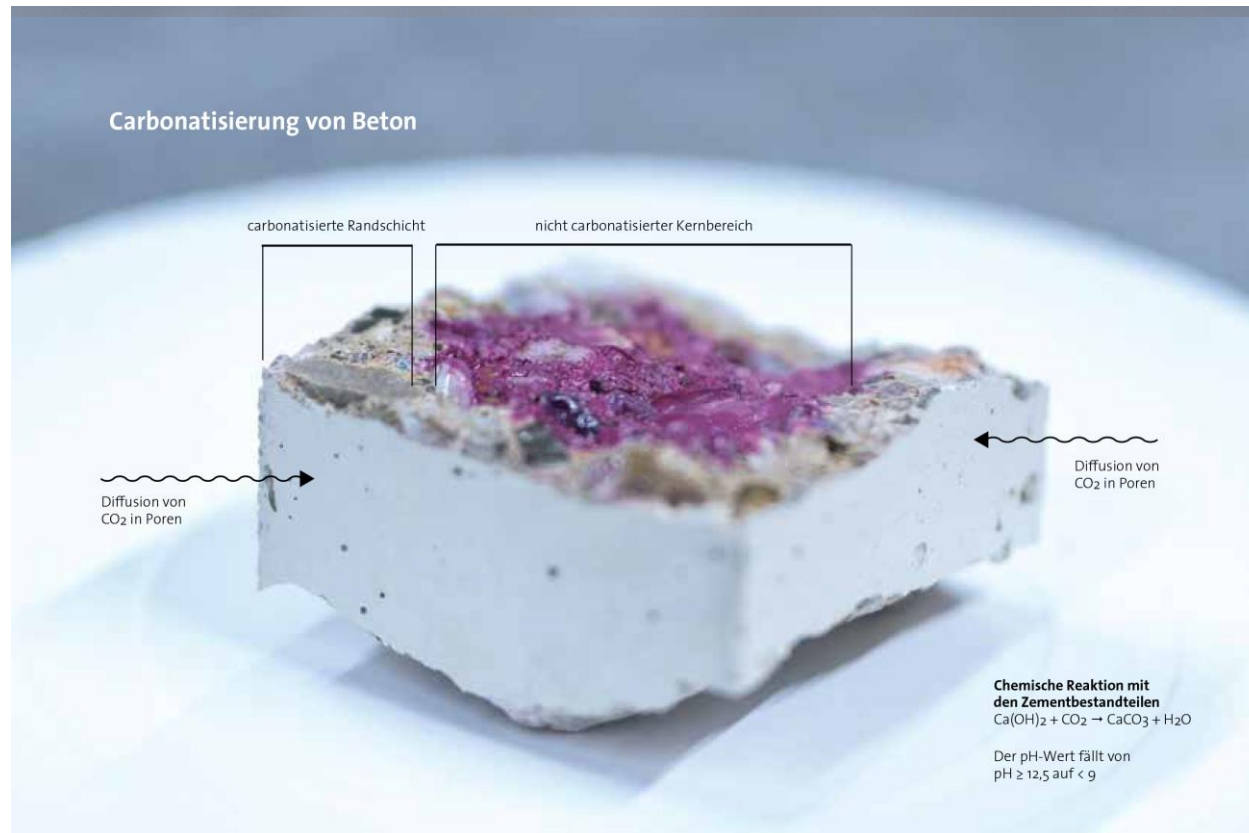


# Carbonatisierung von Beton



© SMG/Felix Büchele, Felixfoto

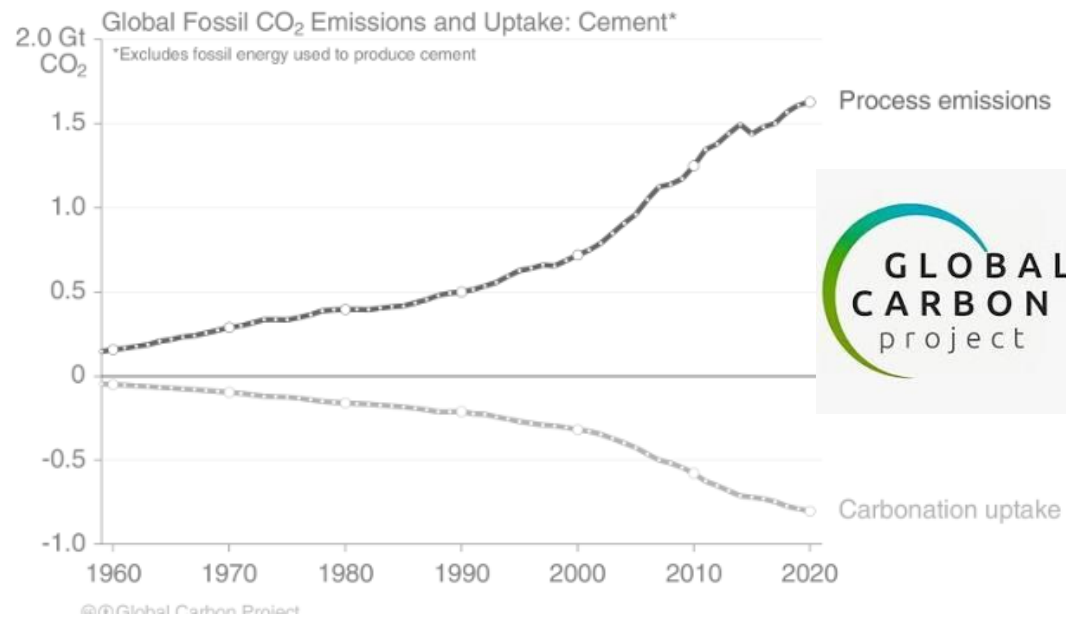
# Carbonatisierung von Beton



© SMG/Felix Büchele, Felixfoto

# Global Carbon Project + IPCC

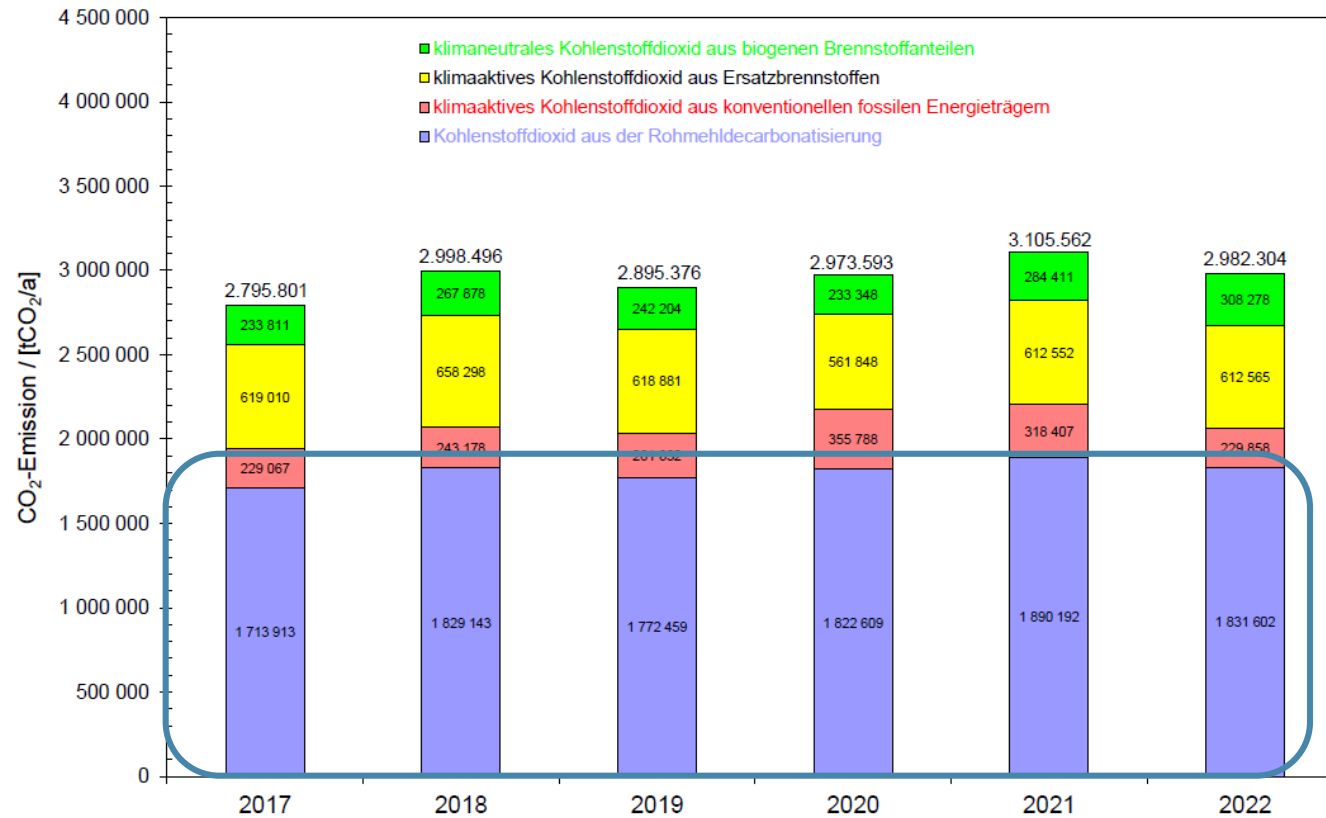
The production of cement results in 'process' emissions of CO<sub>2</sub> from the chemical reaction  
 During its lifetime, cement slowly absorbs CO<sub>2</sub> from the atmosphere



IPCC 6<sup>th</sup> assesement report – WG 1:

- Uptake of CO<sub>2</sub> in cement infrastructure (carbonation) offsets ~half of the carbonate emissions from current cement production
- cement carbonation sink: ~ 0.2 PgC/yr  
(1 Pg = 10<sup>15</sup> g)

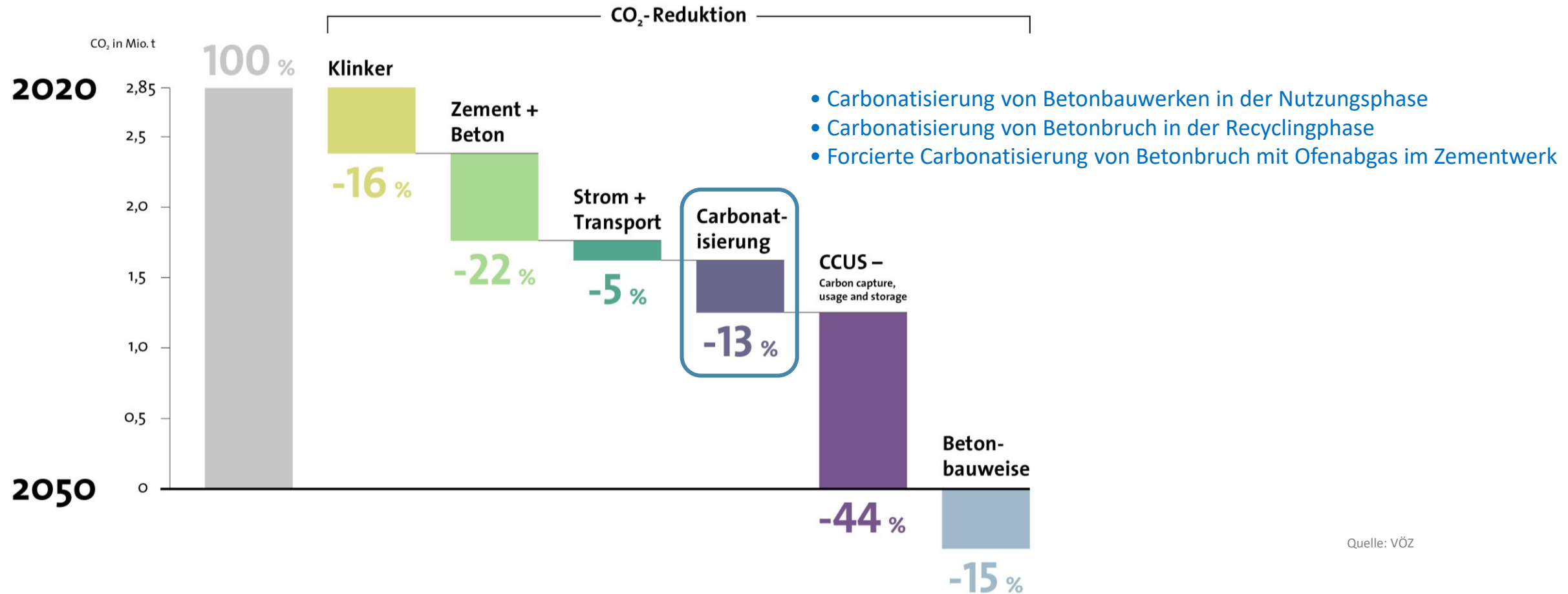
# CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Zementklinkerherstellung



rohstoffbedingte Prozessemission:  
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

# Unser Weg

Roadmap der österr. Zementindustrie hin zur CO<sub>2</sub>-Neutralität bis 2050



Quelle: VÖZ

# VÖZ-Forschungsprojekt CarboRate

Natürliche Carbonatisierung unter trockener und feuchter Atmosphäre



2 Sorten: (normal/hochfest)

4 Korngrößen: 0/4 - 4/8 - 8/16 - 16/32 mm

8 Materialkegel monatlich bewässert, 8 nicht

16 Materialkegel – vierteljährliches Wenden

Probenahme alle 6 Monate

Abbruchmaterial als Gesteinskörnung für Beton



# VÖZ-Forschungsprojekt CarboRate

**Forcierte Carbonatisierung** direkt am Kamin / in der Rohmühle / in der Klimakammer



Begasung mit Prozess-Abgas ( $\text{CO}_2$ ) auf dem Rost im Abgasstrom  
 -> Herstellung von Trockenbaustoffen (Fertigestriche, Putze, etc.)

Begasung mit Prozess-Abgas ( $\text{CO}_2$ ) auf Rohmühle  
 -> Herstellung von Bindemittel



Nachbehandlung von Pflastersteinen ( $\text{CO}_2$ -Klimakammer)

Projektziele (auszugsweise):

- Quantifizierung  $\text{CO}_2$ -Aufnahmepotential
- Bilanzierung zementgebundener Baustoffe bezogen auf die Recyclingphase



# Anrechenbarkeit der Carbonatisierung als CCU

## 1. Nationale Treibhausgasinventur:

- IPCC Guidelines 1995 in der Version 2015: Carbonation = area for future work before inclusion into national inventories

## 2. Önorm EN 16757 - Nachhaltigkeit von Bauwerken — Umweltproduktdeklarationen — Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente:

- Carbonatisierung ist ein natürlicher Prozess, der während des Lebenszyklus von Beton auftritt. Dies muss in der Nutzungs- und in der Entsorgungsphase des Produkts berücksichtigt werden und darf während der Herstellungsphase berücksichtigt werden.

## 3. Freiwilliger Zertifikatemarkt:

- Zertifizierung durch Dritte, z.B. Carbon Cure durch Verified Carbon Standard Program VERRA

## 4. EU Carbon Removal Certification Mechanism

- Einigung zur Verordnung im Trilog, Europäische Kommission arbeitet derzeit Schlüsselaspekte für Methoden aus

## 5. EU Emissionshandel:

- Keine Verpflichtung zur Abgabe von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten bei anerkanntem CCU

# CCU Konzeptpapier der Europäischen Kommission

Artikel 12 3b ETS-Richtlinie: *An obligation to surrender allowances shall not arise in respect of emissions of greenhouse gases which are considered to have been captured and utilized in such a way that they have become permanently chemically bound in a product so that they do not enter the atmosphere under normal use, including any normal activity taking place after the end of the life of the product*

Zweiter Entwurf des Konzeptpapiers:

- Mineralische Karbonate bieten Möglichkeit zur permanenten Speicherung
- Bisher identifizierte Anwendungen:
  - Carbonated recycled concrete aggregates <- CarboRate (Carbonatisiertes Abbruchmaterial als Gesteinskörnung für Beton)
  - Carboncured concrete (pre-cast) <- CarboRate (Pflastersteine – Lagerung in CO<sub>2</sub>-Klimakammer)
  - Carbonated clay bricks
  - Carbonated supplementary cementitious materials used in concrete production
  - **Ergänzungsanregung: Carbonated supplementary cementitious materials used in cement production <- CarboRate (Zumahlstoff)**
  - **Ergänzungsanregung: Carbon curing of ready mix concrete**

December 2023

**A STRONG BUSINESS CASE FOR CARBON CAPTURE & UTILISATION INVESTMENTS**

CEMBUREAU comments on the Concept Note on Article 12(3b) criteria

**EXECUTIVE SUMMARY**

- Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS) is critical to decarbonise cement production<sup>1</sup> which is faced with unavoidable process/geogenic emissions. Significant investments are currently ongoing in the sector, looking at both geological storage and CO2 utilisation<sup>2</sup>.
- Carbon Capture and Utilisation (CCU) is vital for many EU cement kilns which are landlocked and not located next to CO2 storage sites. Such circular use of carbon is needed not only to decarbonise the cement sector but also to support other sectors' decarbonisation efforts (e.g. fuels, chemicals, food and beverages, etc.).
- The CO2 demand from these sectors ranges from 250 million tonnes (Mt) to 420Mt by 2050. It would be illogical not to consider the use of unavoidable process/geogenic CO2 emissions as a feedstock to meet this demand, as only 21Mt to 69Mt is estimated to be available from biogenic and direct air capture CO2 by 2050.
- The ability to avoid surrendering obligations under the Emission Trading Scheme (ETS) for the captured CO2 is essential to establish a business case for CCU projects.
- Whilst we provide below detailed comments on the European Commission's concept note on the permanence of CO2 storage in products, we strongly believe that discussions on the article 12(3b) criteria should not be held in isolation, at the risk of halting further CCU projects in our industry.
- Instead, CEMBUREAU strongly suggests the Commission to take a holistic approach whereby the implementation of Article 12(3b), is carried out in the framework of the broader EU Industrial Carbon Management strategy, paying specific attention to 1. the role of unavoidable process/geogenic emissions in the supply of CO2 in a time horizon to 2050 and beyond 2. future CO2 needs in a variety of industrial applications and the supply potential per CO2 source (industrial, geogenic, biogenic, atmospheric) and 3. the importance of the link between the surrendering allowances and the regulatory treatment of CO2 use.

<sup>1</sup> Please see CEMBUREAU's [Carbon Neutrality Roadmap](#)

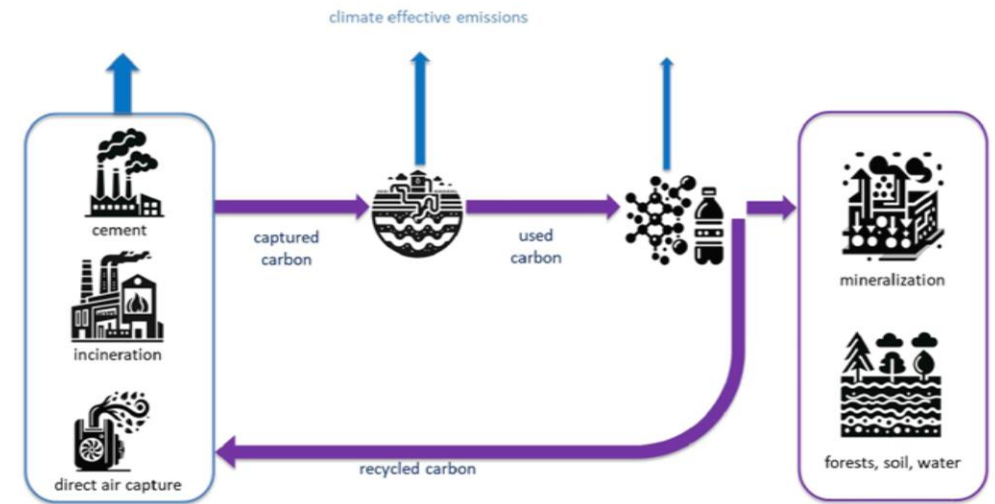
<sup>2</sup> Overall, there are about 38 CCUS-related projects in planning/development in the EU cement sector: 8 CCS projects, 16 CCU projects, 14 CCUS projects (looking predominantly at storing CO2 but where CCU is also looked at) – please see CEMBUREAU [map of ongoing investments](#).

CEMBUREAU  
55 Rue d'Arlon – 1040 Brussels - Tel : +32 2 234 10 11  
[secretariat@cembureau.eu](mailto:secretariat@cembureau.eu) – [www.cembureau.eu](http://www.cembureau.eu)

# Comprehensive Carbon Accounting (CCA) based on cross-sectoral circular Carbon Management (ccCM)

Reinhold W. Lang  
University of Linz, Austria

Stefan P. Schleicher  
University of Graz, Austria



January 10, 2024 | Version 2



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

**Felix PAPSCH**

**Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie**

A-1030 Wien, Franz-Grill-Straße 9

T: +43 1 714 66 81 - 59

E: [papsch@zement.at](mailto:papsch@zement.at)

W: [www.zement.at](http://www.zement.at)

Mitglied bei

