

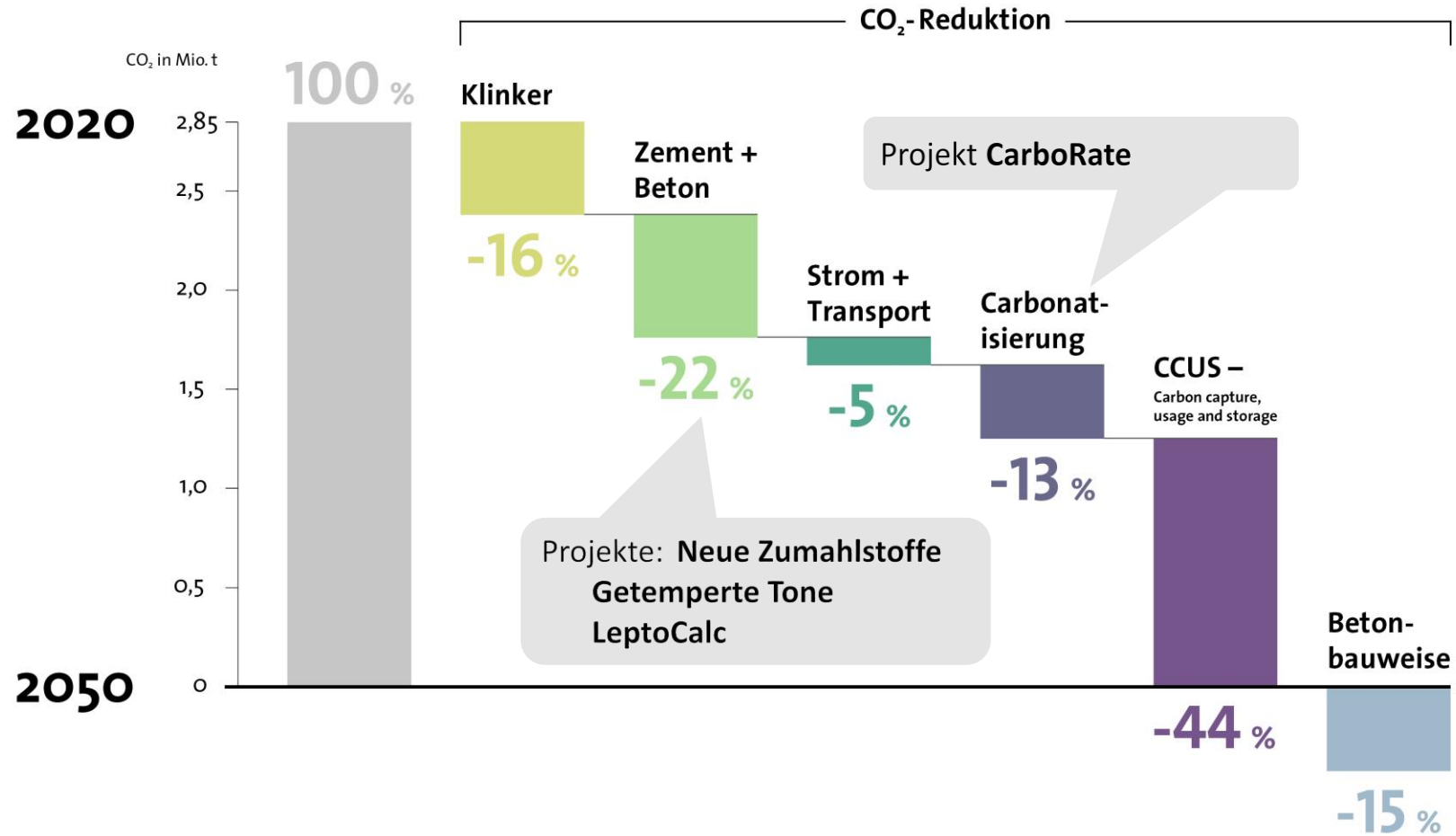
Dekarbonisierung von Zement

von der Forschung zum Einsatz in der Praxis

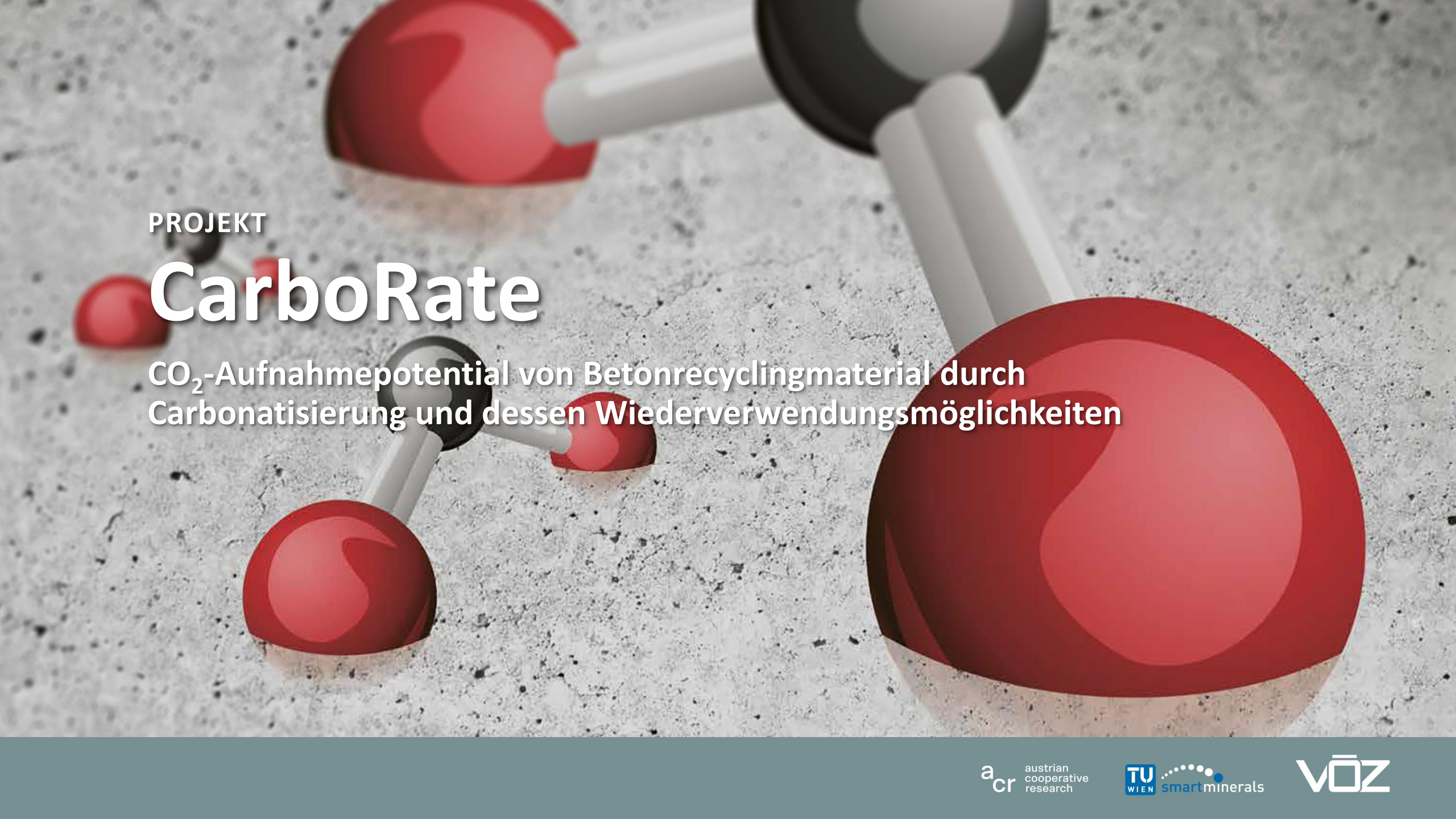
PROJEKT

CarboRate | Getemperte Tone | LeptoCalc

CO₂-Roadmap 2050



Quelle: VÖZ

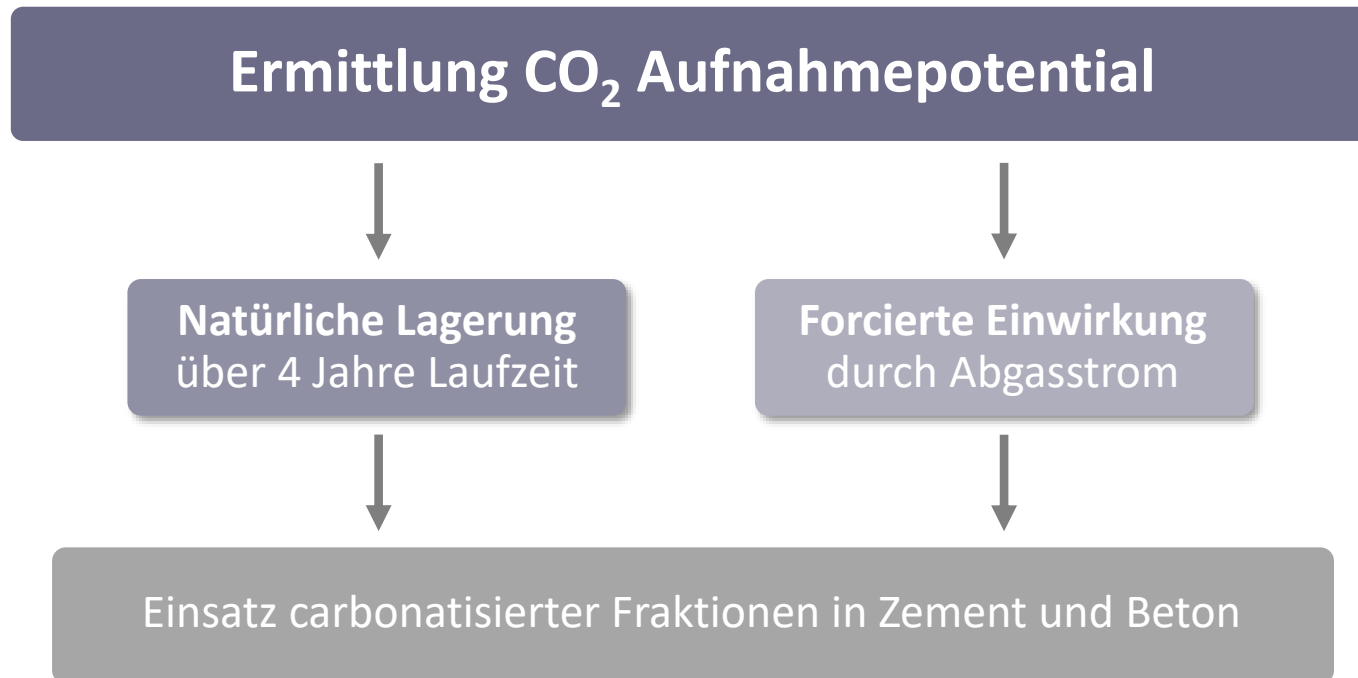


PROJEKT

CarboRate

CO₂-Aufnahmepotential von Betonrecyclingmaterial durch
Carbonatisierung und dessen Wiederverwendungsmöglichkeiten

Projektziele



BASISINFO

- FFG gefördert
- Branchenprojekt
- 4 Jahre Laufzeit



- Literatur- und Patentrecherche
- Optimierung der Testmethode
- Dauerhaftigkeitsparameter

Materialbeschaffung und Aufbereitung



300 t sortenreiner Betonbruch Fa. MABA
300 t gemischter Betonbruch Fa. MABA

→ Aufbereitung Fa. REGRUB
 → Transporte Fa. Burger

2 Sorten je 4 Fraktionen = 8 Fraktionen



Materialbeschaffung und Aufbereitung



2 x 88 Fässer abgefüllt
→ Lagerung Fa. Baumit

Natürliche Lagerung



2 Sorten je 4 Fraktionen = 8 x 2 (zusätzliche Bewässerung)
→ Lagerung Steinbruch Wopfung

Natürliche Lagerung



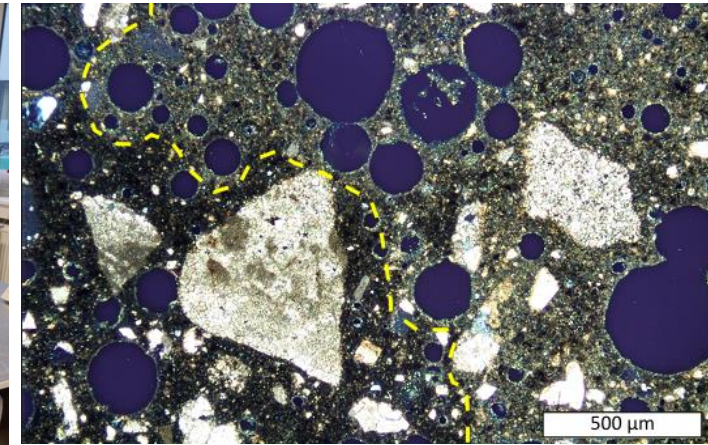
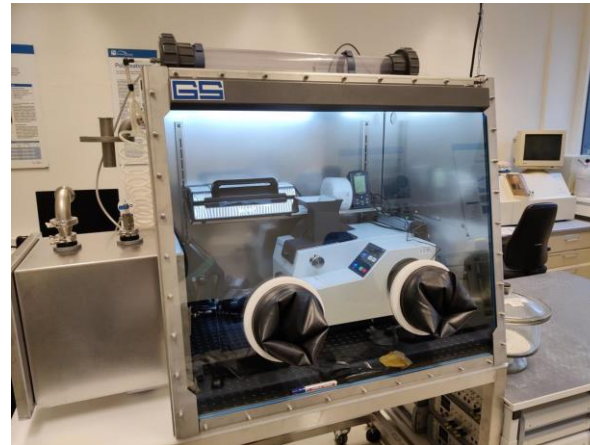
Bewässerung monatlich → 8 Schüttkegel

Natürliche Lagerung



Umlagerung vierteljährlich → 16 Schüttkegel

Labortechnische Themen



- Wetter-Monitoring durch die ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)
- Methodenoptimierung SMG (Eltra, TGA, Dünnschliffmikroskopie)
- **REFERENZ** Beprobung März 2023
- Chemische Analysen, Sieblinien, Versuche maximale CO₂-Aufnahme
- **1. Probenahme** Oktober 2023

Ausblick

2. Forschungsjahr

- Konzeption einer **Versuchsanlage** im Zementwerk Wopfing (möglichen Einbaustellen, Bedingungen etc.)
- Verfahrenstechnik, Auslegung und Bau des **Reaktors** (im Rahmen einer Masterarbeit)
- Behandlung der Originalproben (versiegelte Fässer) im **Abgasstrom**
- Probenahme durch Smart Minerals GmbH bis zum **CO₂-Aufnahme-Maximum** (Temperatur, Feuchte, CO₂-Gehalt, Druck etc.)
- **Einsatz** von gewonnenem Material in verschiedenen Anwendungen

3. Forschungsjahr

- Weitere Behandlungen und Einsatz als Zuschlagstoff im Zement

PROJEKT

Getemperte Tone

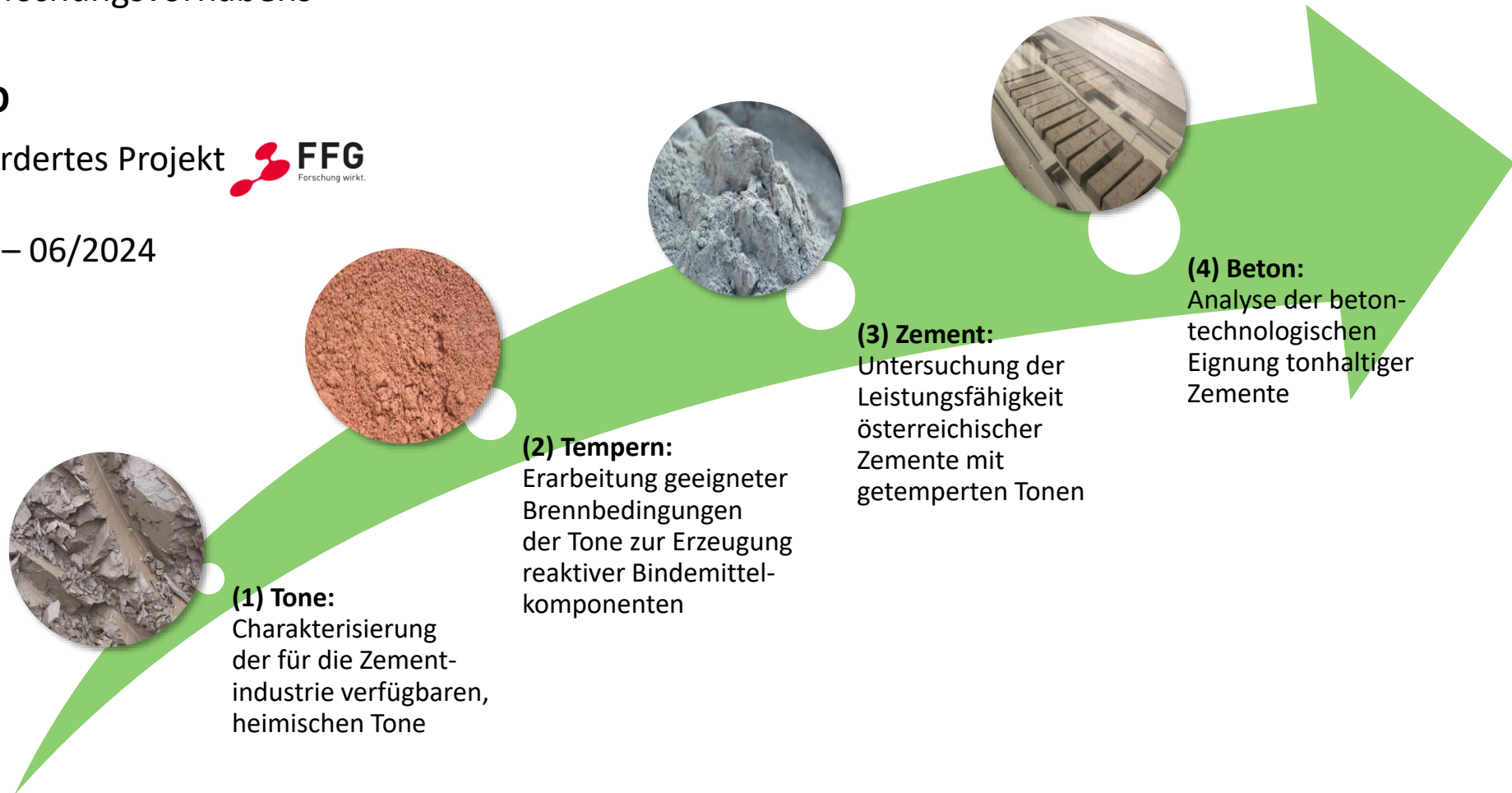
Einsatz natürlicher getemperter Tone
in der österreichischen Zementindustrie

Getemperte Tone als Zumahlstoff für Zemente

Ziel des Forschungsvorhabens

BASISINFO

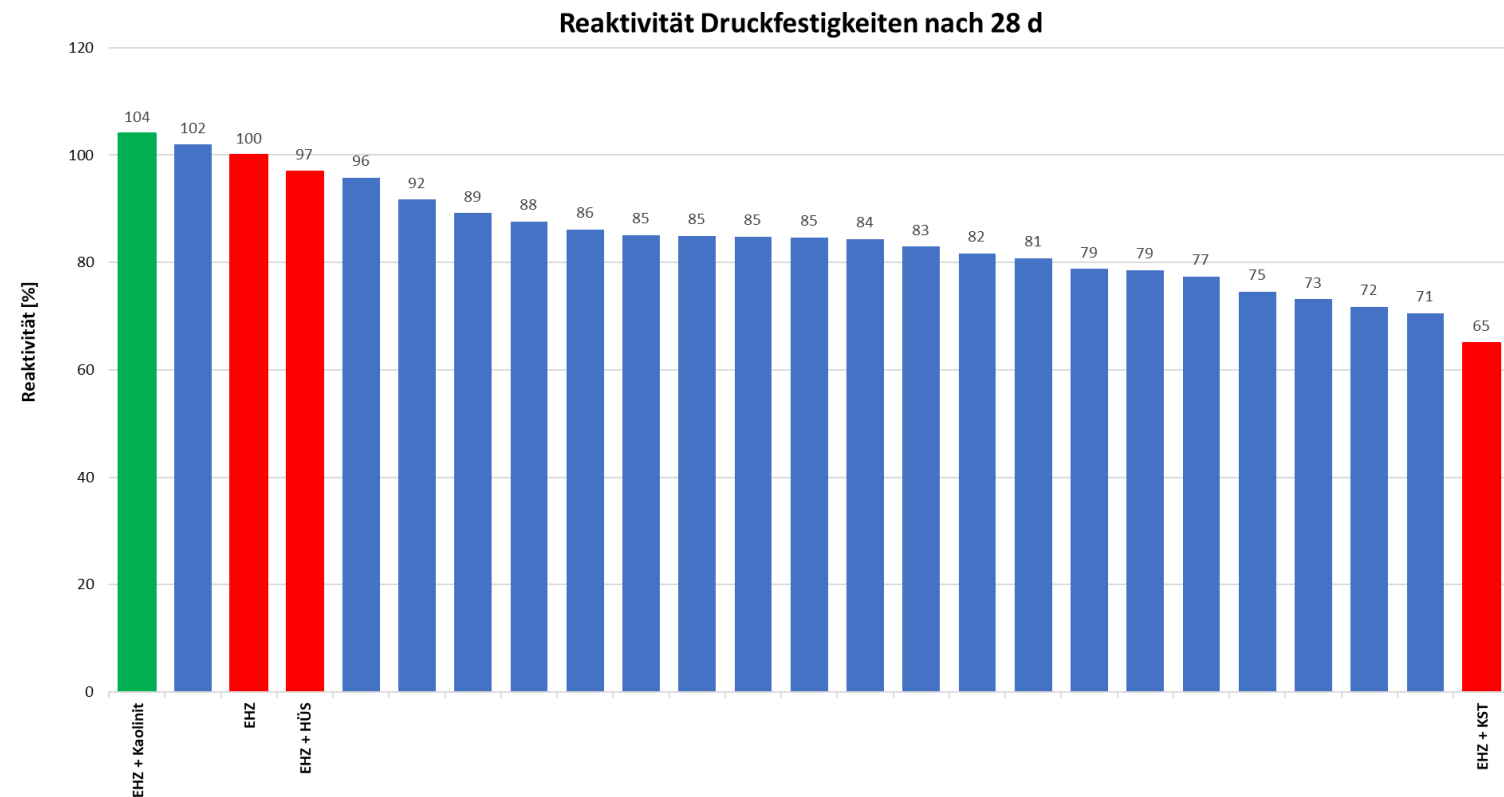
- FFG-gefördertes Projekt  **FFG**
Forschung wirkt.
- Laufzeit:
07/2020 – 06/2024



Getemperte Tone als Zuschlagstoff für Zemente

PROJEKTABLAUF

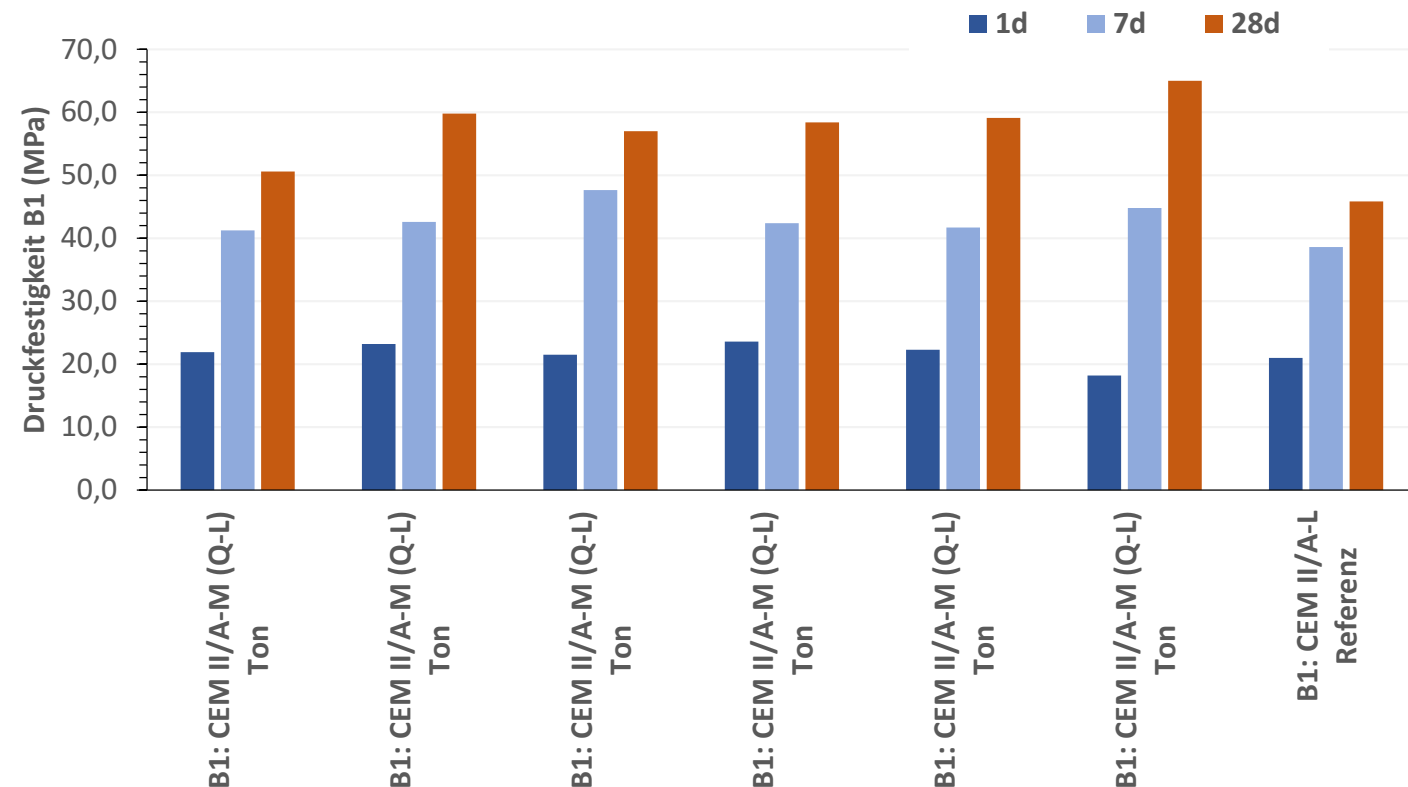
- Untersuchungen von **21 Tönen der Mitgliedsunternehmen**
- Auswahl **6 Töne** für weiterführende Untersuchungen im Projekt
- **Kriterien**
Reaktivität,
Wasserbedarf und
Vorkommen



Getemperte Tone als Zumahlstoff für Zemente

- **Beton und Dauerhaftigkeitsuntersuchung an 6 ausgewählten getemperten Tonen**
- **Untersuchung der Korrelation Ton Eigenschaften – Betonparameter**
- **Spezialeinsatz als Ausgangsstoff für Spritzbeton – Versinterungspotential**

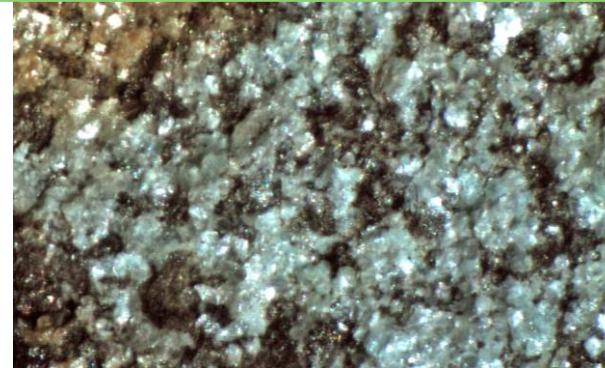
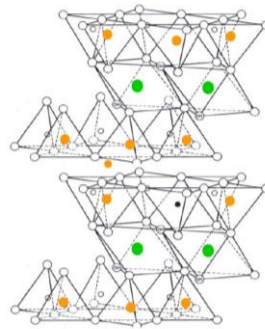
Betondruckfestigkeiten für Mischungen mit unterschiedlichen Tonsorten



Tonminerale

- Unterschiedliche Tonminerale führen zu unterschiedlichen Ergebnissen im Zement.
- Die Farbe der Tone kann variieren und ist unter anderem vom Eisengehalt abhängig.

Illit

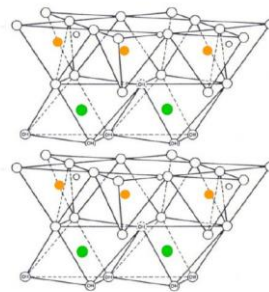


© R. Luetcke, mindat.org



© K. Nash, mindat.org

Kaolinit



© R. Van Dommelen, mindat.org



© R. Nunes, mindat.org

Vom Naturprodukt zum ökologischen Baustoff

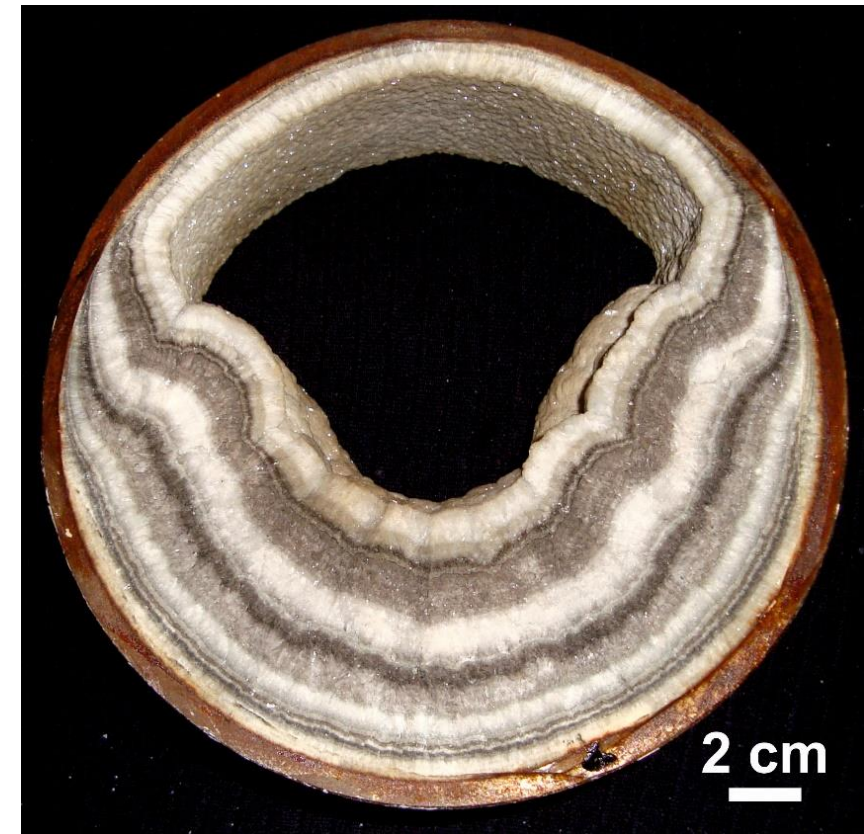
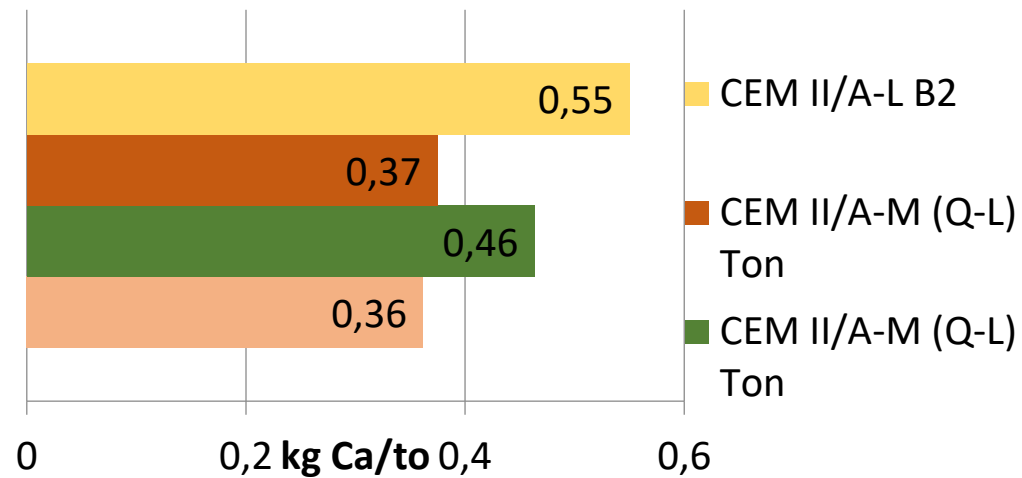
Naturprodukt → kalzinierter Ton → vermahlener Zement → Beton



- **Einsetzbarkeit** der getesteten Zementen mit den getemperten Tonen, äquivalent zu herkömmlichen Produkten
- **Wertvoller Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen durch Zementindustrie**

Ergebnisse zum möglichen Einsatz in Spritzbeton

- Besonders vielversprechend für die **Reduktion des Versinterungspotentials**
- **Höhere Zugabe von kaolinhaltigem Material** günstig in diesem Kontext



© R. Boch

PROJEKT

LeptoCalc

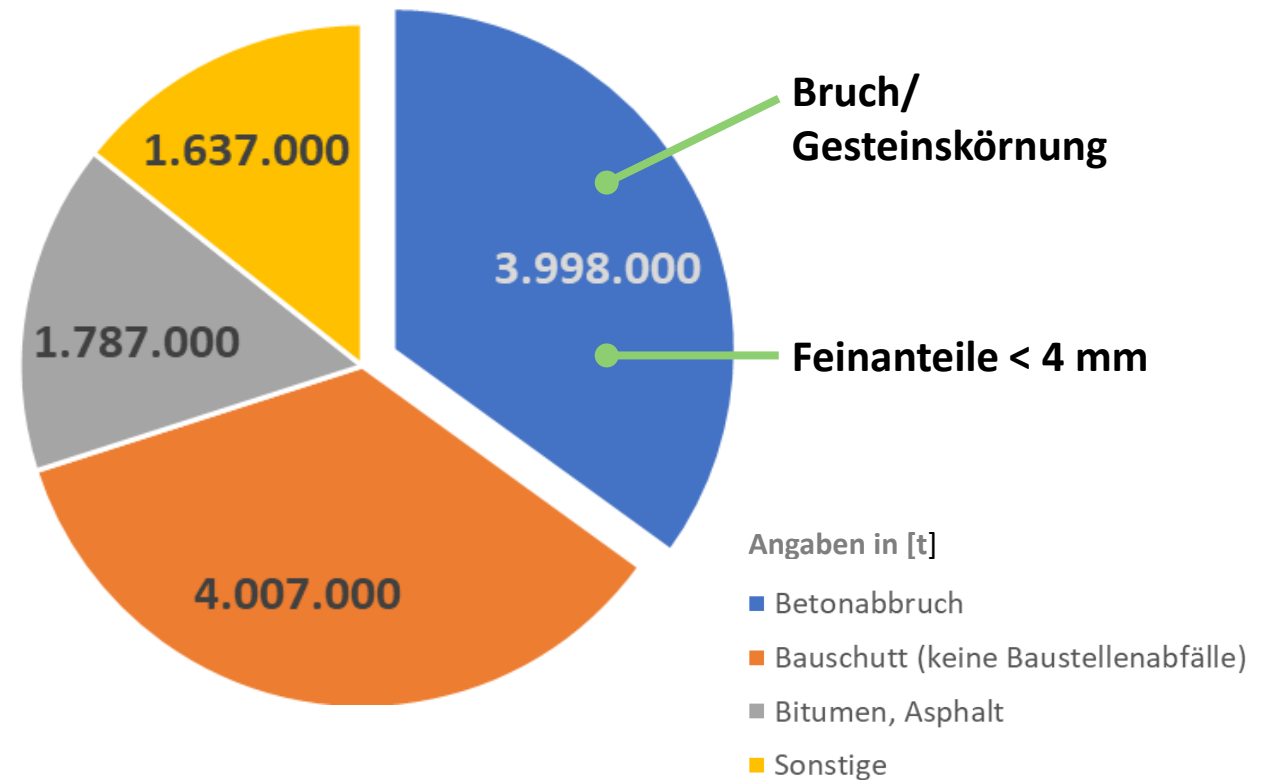
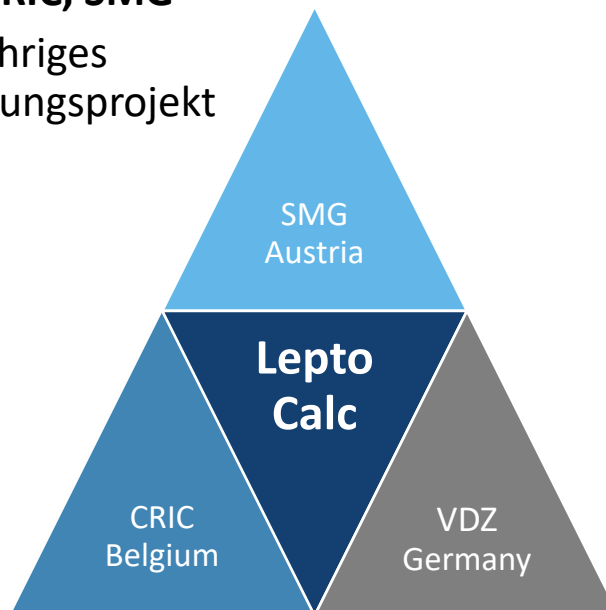
Recovery of fines from concrete recycling plants as cement constituent

Verwendung von Feinanteilen aus dem Betonrecycling
als Zementhauptbestandteil

Projekthalte und Fragestellung

BASISINFO

- CORNET EU-Projekt
- Projektpartner:
VDZ, CRIC, SMG
- Zweijähriges
Forschungsprojekt



Quelle: Bundesabfallwirtschaftsplan 2023

Recycling

Herausforderungen

- Beim Brechvorgang von Beton fallen Feinanteile an
→ abhängig vom Brechertyp
- Diese Feinanteile können sehr heterogen sein
- Sortenreine Betonqualität bei der Aufarbeitung von Vorteil
- Dieses Projekt dient zur Vermeidung der Lagerung in Deponien
- Das Recycling von potentiellen Wertstoffen wird sichergestellt



Recycling

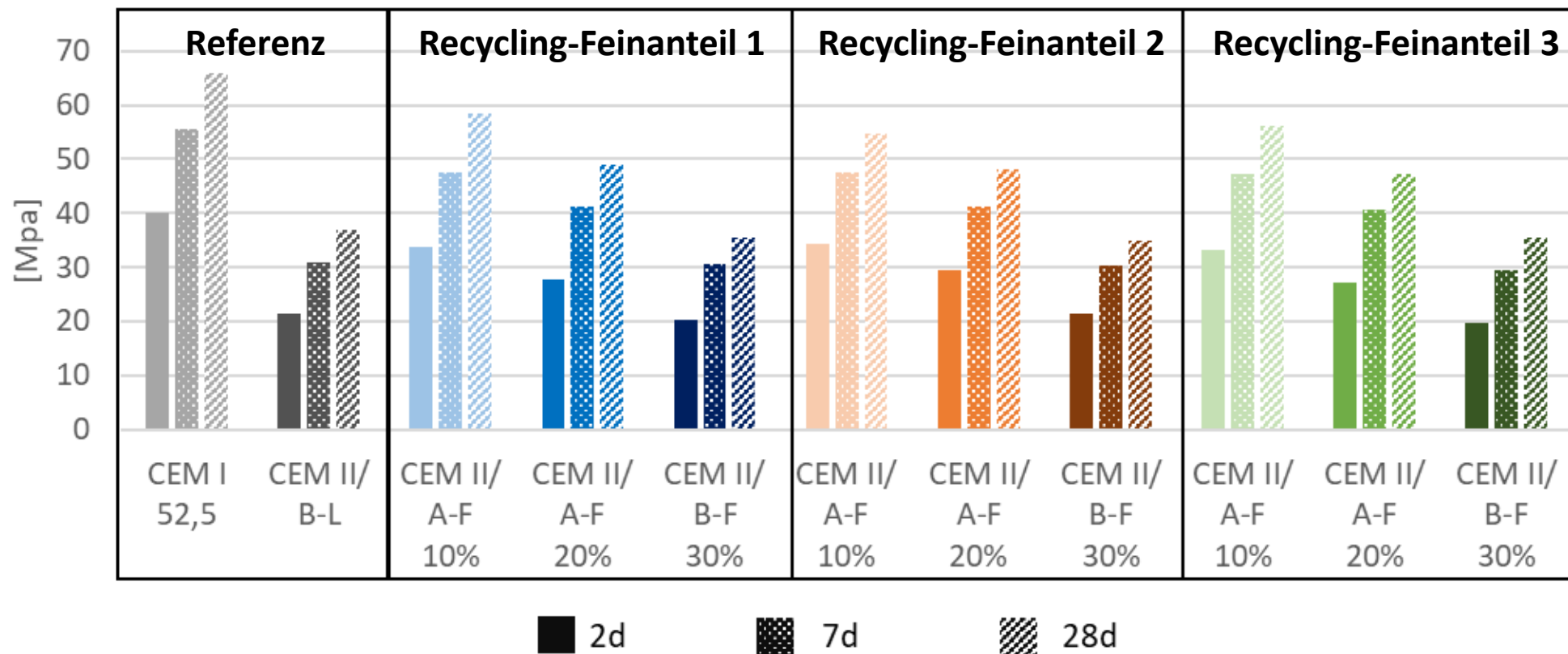
Herausforderungen

- Beim Brechvorgang von Beton fallen Feinanteile an
→ abhängig vom Brechertyp
- Diese Feinanteile können sehr heterogen sein
- Sortenreine Betonqualität bei der Aufarbeitung von Vorteil
- Dieses Projekt dient zur Vermeidung der Lagerung in Deponien
- Das Recycling von potentiellen Wertstoffen wird sichergestellt



Ergebnisse

Druckfestigkeit an Mörtelprismen mit Recyclingfeinanteilen im Zement





Ergebnisse

- **Eignung von Recyclingfeinanteilen als Zumahlstoff** in Zementherstellung gegeben
- **Gleichwertige Ergebnisse** für Verarbeitbarkeit des Frischbetons, mechanische Parameter wie E-Modul und Druckfestigkeit, wie der Referenzzement CEM II/B-L
- **Einzelne Parameter** (Karbonatisierungswiderstand, Chloridwiderstand) **geringfügig besser** im Vergleich zur Referenz



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Cornelia Bauer

Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie

Tanja Manninger

Smart Minerals GmbH

Mitglied bei

