

CarboRate

CO₂-Aufnahmepotential von Betonrecyclingmaterial durch Carbonatisierung und dessen Wiederverwendungsmöglichkeiten

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2025	Status	laufend
Projektstart	01.04.2025	Projektende	31.03.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Für die Zement- bzw. Betonindustrie stellt die Decarbonisierung die größte Herausforderung in den letzten Jahrzehnten dar. Dieses Ziel soll in unterschiedlichen Schritten bis zum Jahr 2050 erreicht werden. Ein wichtiger Meilenstein hierfür ist die Ermittlung des Potentials der Carbonatisierung (Aufnahmepotential von CO₂) von aufbereitetem Recyclingmaterial. In Österreich sind die Erfahrungen, Umsetzungsmöglichkeiten und das tatsächlich erreichbare CO₂-Aufnahmepotential von aufbereitetem Betonmaterial und die möglichen Auswirkungen auf die Produkteigenschaften (bei anschließender Verwendung des carbonatisierten Materials) nicht vorhanden und sollen in diesem Forschungsprojekt erarbeitet werden. Durch die Forschungsarbeit soll es möglich sein, die Carbonatisierungstiefe bzw. das CO₂-Aufnahmepotential von aufbereitetem Betonbruch unter natürlicher Behandlung und forcierter Einwirkung zu quantifizieren und so eine Bilanzierung von zementgebundenen Baustoffen in Österreich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll der Einfluss des Einsatzes von carbonatisierten Recyclingbaustoffen auf Produkteigenschaften und Dauerhaftigkeit der Betonerzeugnisse ermittelt und dadurch mögliche Einsatzpotentiale und Grenzen aufgezeigt werden. Dadurch kann durch das gegenständliche Projekt ein erheblicher Beitrag zur CO₂-Minderung durch mineralische Baustoffe geleistet werden.

Endberichtkurzfassung

CarboRate - CO₂-Aufnahmepotential von Betonrecyclingmaterial durch Carbonatisierung und dessen Wiederverwendungsmöglichkeiten

Für die Zement- und Betonindustrie stellt die Dekarbonisierung eine der größten Herausforderungen der letzten Jahrzehnte dar. Dieses Ziel soll schrittweise bis zum Jahr 2050 erreicht werden. Ein zentraler Meilenstein auf diesem Weg ist die Bestimmung des Carbonatisierungspotenzials – also der Fähigkeit von aufbereitetem Recyclingmaterial, CO₂ aufzunehmen und dauerhaft zu binden.

Die vorliegende Forschungsarbeit zielt darauf ab, die Carbonatisierungstiefe sowie das CO₂-Aufnahmepotenzial von aufbereitetem Betonbruch sowohl unter natürlichen Bedingungen als auch unter forcierter Einwirkung systematisch zu quantifizieren. Dadurch soll eine fundierte Grundlage für die Bilanzierung zementgebundener Baustoffe in Österreich

geschaffen werden. Darüber hinaus wird der Einfluss des Einsatzes carbonisierter Recyclingbaustoffe auf die Produkteigenschaften und die Dauerhaftigkeit von Betonerzeugnissen untersucht, um mögliche Einsatzpotenziale ebenso wie deren Grenzen aufzuzeigen. Insgesamt kann durch das gegenständliche Projekt ein bedeutender Beitrag zur CO₂-Reduktion im Bereich mineralischer Baustoffe geleistet werden.

Zur Bestimmung des natürlichen CO₂-Aufnahmepotenzials wurden 600 Tonnen Betonfertigteile der Fa. MABA in unterschiedliche Korngrößenfraktionen aufbereitet. Diese werden im Steinbruch Wopfung über die vierjährige Projektlaufzeit hinweg in insgesamt 16 Schüttungen gelagert. Während dieser Zeit erfolgen eine regelmäßige Belüftung, Bewässerung sowie Beprobung, um die CO₂-Aufnahme systematisch zu erfassen. Auf diese Weise konnte das Aufnahmepotenzial von Betonbruch für atmosphärisches CO₂ unter österreichischen Rahmenbedingungen zuverlässig bestimmt werden. Bei zweijähriger Lagerung und gezielter Umlagerung liegt im Durchschnitt bei rund 70 kg CO₂ pro m³ Betonabbruch .

Für die forcierte Carbonatisierung wurden Betonbrechsande gezielt in Reaktionskammern sowie in Rohmühlen eingebracht und dort mit CO₂-angereichertem Abgas aus Zementwerken zur Reaktion gebracht. Die jeweiligen Aufnahmequoten wurden unter definierten Prozessbedingungen ermittelt.

Im Zementwerk Wopfung der Fa. Baumit wurde hierzu eine Bypass-Anlage mit einem Reaktor am Wärmetauscher errichtet. Dadurch konnten unterschiedliche Fraktionen direkt im Abgasstrom aus dem Kamin carbonatisiert und anschließend als Ersatz für natürliche Gesteinskörnung in Trockenbeton eingesetzt werden.

Im Zementwerk Wietersdorf der Fa. Alpacem wurde Betonbruch in der Rohmehlmühle unter Abgasdurchfluss zu einem carbonisierten Betonfeinanteil verarbeitet. Dieses Material wurde anschließend als Zumahlstoff im Zement als Kalksteinersatz eingesetzt.

Ziel des Einsatzes ist es, eine quantitativ belegbare, nachhaltige und dauerhafte CO₂-Bindung darzustellen sowie zugleich die Gleichwertigkeit gegenüber konventionellen Materialien überzeugend nachzuweisen.

Projektpartner

- Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie