



C²inCO₂ – Calcium Carbonatisierung zur industriellen Nutzung von CO₂

CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN)

Kohlendioxid in rezyklierten Altbeton einzubinden und diesen wieder als Baustoff zur Verfügung zu stellen, ist Ziel des Projekts „C²inCO₂“. Die Forschenden wollen dafür Aufbereitungsprozesse optimieren und das Karbonatisierungsverfahren effizienter gestalten. Damit soll der CO₂- und Stoffkreislauf in der Betonproduktion geschlossen werden. Signifikante Reduzierungen der CO₂-Emissionen der Zement- und Betonindustrie werden angestrebt. Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN)“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die Kohlendioxid als Rohstoff für die deutsche Wirtschaft nutzbar machen.

Nachhaltige Reduktion von CO₂-Emissionen

Aufgrund der Volumina an verbautem Beton emittiert die Zementindustrie einen signifikanten Anteil des gesamten anthropogen entstehenden CO₂. Während sich bei der Zementherstellung die energiebedingten Emissionen durch den Einsatz beispielsweise alternativer Brennstoffe minimieren lassen, gilt das bei der Kalzinierung von Kalkstein erzeugte CO₂ als systemimmanent und unvermeidlich.

Der ausgehärtete Zementstein beziehungsweise dessen hydratisierte Klinkerphasen bieten für „C²inCO₂“ ein hohes Potenzial zur dauerhaften Einbindung von CO₂. Bereits während der Nutzungs- und Recyclingphase von Beton werden etwa 25 bis 30 Prozent des rohstoffbedingten CO₂ auf natürliche Weise gebunden. Das verbleibende Potenzial von rezykliertem Altbeton zu erschließen, das bei der Kalzinierung freigesetzte CO₂ wieder in Kalkstein einzubinden und diesen als Baustoff zu verwenden, ist zentrales Anliegen des Forschungsvorhabens.

Wesentliche Bestandteile von „C²inCO₂“ sind zum einen die Entwicklung eines Recyclingverfahrens zur optimierten Aufbereitung von Alt-Beton inklusive einer möglichst sortenreinen Zerkleinerung und Separierung der Einzelfraktionen Zuschlag, Sand, Zementstein. Zum anderen soll ein Karbonatisierungsverfahren zwecks Veredelung und anschließend vollständiger Wiederverwendung erhaltener Feinst-Rezyklate in der Zement- und Betonproduktion entwickelt werden.

Langfristige Bindung von CO₂ in marktfähigen Produkten

Das Verbundvorhaben „C²inCO₂“ adressiert einen alternativen Ansatz der CO₂-Verwendung (Carbon Utilization), der auf der Mineralisierung von Feinstoffen aus dem



Prüfung neuartiger Zemente und Betonsteinprodukte.

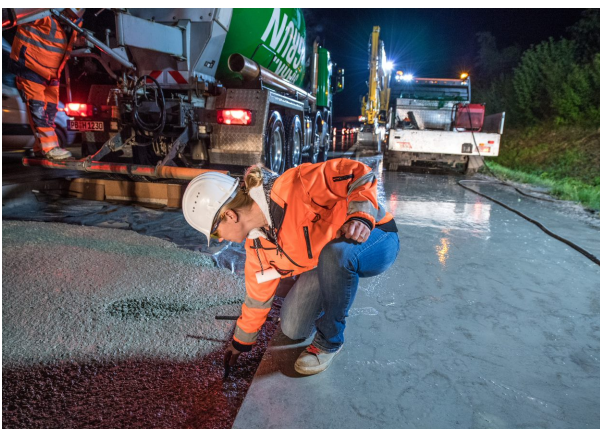
Betonrecycling und deren Verwendung bei der großtechnischen Herstellung neuartiger Zemente und Betone basiert. Die wissenschaftlich-technischen Entwicklungsarbeiten umfassen die Bereitstellung und Aufbereitung der unterschiedlichen Einsatzstoffe und die Konzipierung und den Aufbau einer Pilotanlage zur selektiven Zerkleinerung und Karbonatisierung des Altbetons. Dazu sollen Praxistests zur Herstellung neuartiger Zemente und Betonsteinprodukte durchgeführt werden, die erzeugten Produkte analysiert und auf ihre Eignung für die industrielle Anwendung geprüft werden. Diese neuartigen Ansätze werden außerdem im Zuge einer ökologischen und ökonomischen Lebenszyklusanalyse mit belastbaren Indikatoren bewertet.

Entwicklung nachhaltiger CO₂-Wertschöpfungsketten

Eine fortschrittliche Recyclingtechnologie ermöglicht die saubere Trennung des Zementsteins von Sand und Kies, womit dieser effizient für eine Karbonatisierung genutzt werden kann. Dieser recycelte Betonfeinanteil ist leicht karbonatisierbar, was zum Beispiel eine direkte Nutzung der CO₂-haltigen Abgase aus dem Zementwerk ermöglicht. Der karbonatisierte Zementstein wird als Klinkerersatzstoff verwendet und ermöglicht eine weitere Reduzierung

des Klinkergehaltes im Zement. Somit werden natürliche Ressourcen geschont und die CO₂-Emissionen reduziert. Im Erfolgsfall kann das entwickelte Konzept sowie die neuartigen Zemente und Betone nach Erweiterung entsprechender Normen in industriellem Maßstab eingesetzt werden.

Die Entwicklung und Umsetzung des Konzepts erfolgt im Rahmen einer transdisziplinären Kooperation zwischen Industrie, Unternehmen und renommierten Instituten. Die HeidelbergCement AG vertritt die Zement- und Betonindustrie, thyssenkrupp Industrial Solutions AG und die Loesche GmbH den großtechnischen Anlagenbau und die Sika AG kooperiert als Anbieterin von bauchemischen Produktsystemen. Das F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar, das Fraunhofer-Institut für Bauphysik sowie das Lehr- und Forschungsgebiet Aufbereitung mineralischer Rohstoffe der RWTH Aachen University unterstützen mit ihrer Expertise in der grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung.



Potenzial für CO₂-Bindung: Die Zement- und Betonindustrie.

Fördermaßnahme

CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN)

Projekttitle

C²inCO₂ – Calcium Carbonatisierung zur industriellen Nutzung von CO₂

Laufzeit

01.02.2020–31.01.2023

Förderkennzeichen

033RC026

Fördervolumen des Verbundes

3.200.000 Euro

Kontakt

Dr. Peter Blaum
HeidelbergCement AG
Global R&D
Oberklamweg 2-4
69181 Leimen
Telefon: 06221 48113674
E-Mail: Peter.Blaum@heidelbergcement.com

Projektbeteiligte

thyssenkrupp Industrial Solutions AG; Loesche GmbH;
F. A. Finger-Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar; Fraunhofer-Institut für Bauphysik; Lehr- und Forschungsgebiet Aufbereitung mineralischer Rohstoffe der RWTH Aachen University

Internet

co2-utilization.net

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Mai 2020

Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projekträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweise

Steffen Fuchs, HeidelbergCement AG