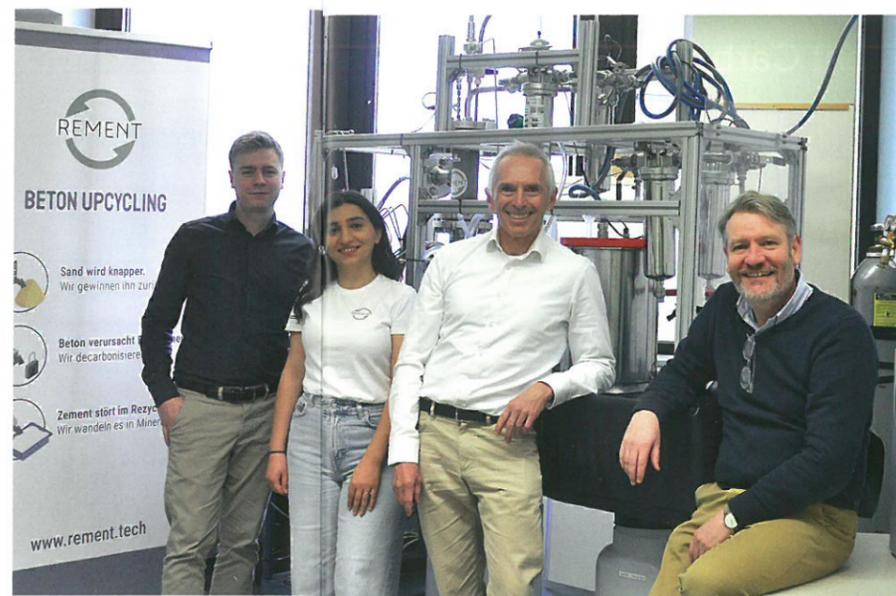


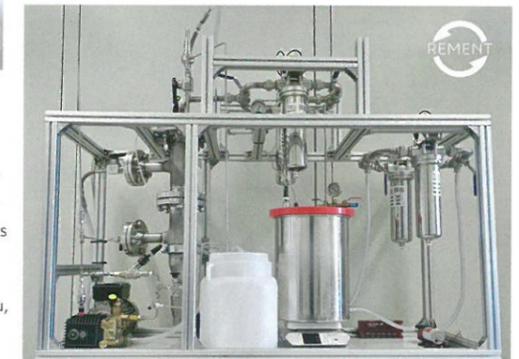


Aus Abbruchbeton wird synthetisches Calciumcarbonat (Precipitated Calcium Carbonate – PCC) gewonnen. Das PCC ist hochrein, weiß und fein und kann in dieser Qualität als Füllstoff und Pigment in Papier, Kunststoff, Farbe, Lack oder bauchemischen Produkten eingesetzt werden.



Robert Schleinhege, Wirtschaftsingenieur und Leiter Business Development des Start-ups Rement

Mitarbeitende des Rement-Teams (v. l. n. r.): Projektleiter Felix Baur, Prozessingenieurin Shabnam Mursalova, Technischer Leiter Dr. Achim Stammer sowie der Mentor Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn, Leiter des Instituts für Massivbau und Baustofftechnologie (IMB), Abteilung Baustoffe und Betonbau, am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).



Start-up Rement

## Baustoff | Sortenreines Betonrecycling

Das am Karlsruher Institut für Massivbau und Baustofftechnologie (IMB), Abteilung Baustoffe und Betonbau (BT), angesiedelte Start-up Rement entwickelt eine innovative Beton-Upcycling-Technologie, mittels derer Feinfraktionen aus Abbruchbeton unter Bindung von CO<sub>2</sub> sortenrein getrennt werden. Neben Sand wird hochreines Calciumcarbonat und puzzolanisch reaktives Material gewonnen.

Text | Norbert Fiebig

Bei der Gewinnung von rezyklierter Gesteinskörnung aus Abbruchbeton fallen Grob- und Feinfraktionen an. Die Grobfraktionen werden neben dem Einsatz z. B. als Tragschicht im Straßenbau auch als Gesteinskörnung bei der Herstellung von Recyclingbeton verwendet. Die Feinfraktionen, auch als Betonbrechsand bezeichnet, werden weniger verwendet. Forschungsarbeiten konzentrieren sich derzeit auf deren Verwertung als Substitut für feine, natürliche Gesteinskörnung (Sand) wie auch auf den Einsatz als Zementbestandteil nach vorangegangener thermisch-mechanischer Aktivierung.

Eine Lösung zur sauberen Aufbereitung von Feinfraktionen aus Abbruchbeton entwickelt derzeit das Start-up Rement. Ziel ist es, die in Feinfraktionen enthaltene Gesteinskörnung vollständig von Zementanhaftungen zu trennen. Der so gewonnene Sand kann als gereinigte Gesteinskörnung einer neuen Verwendung zugeführt werden. Die Calciumbestandteile der separierten Zementan-

haftungen werden durch Zuführung von CO<sub>2</sub> gebunden und als synthetisches Calciumcarbonat (Precipitated Calcium Carbonate – PCC) ausgefällt. Das erzeugte PCC ist hochrein, weiß und fein und kann in dieser Qualität als Füllstoff und Pigment in Papier, Kunststoff, Farbe, Lack oder bauchemischen Produkten eingesetzt werden. Zusätzlich wird puzzolanisch reaktives Material separiert, das als Betonzusatzstoff eingesetzt werden kann. „Darüber hinaus“, so erläutert Robert Schleinhege, Wirtschaftsingenieur und Leiter Business Development des Start-ups Rement, „dient das Calciumcarbonat als Speichermedium für CO<sub>2</sub>. Da mit unserer Rement-Technologie mehr CO<sub>2</sub> eingespeichert als emittiert wird, qualifiziert sich die Technologie als CO<sub>2</sub>-negativ.“

### Ökologische und ökonomische Vorteile des Betonrecyclings

Die Idee dieser neuen Recycling-Technologie entwickelte Schleinheges Teamkollege Felix Baur,

heute Leiter des Rement-Projektmanagements, während seines Bachelorstudiums. Seine Ausgangsfrage war, wie der Baustoff Beton, dessen Herstellung im Sinne der Ressourcenaufwendungen aufwändig und hochwertig ist, zu mindestens ebenso hochwertigen Produkten recycelt werden kann. „Uns geht es darum“, so Schleinhege, „beim Recycling von Beton ökologische und ökonomische Vorteile in Einklang zu bringen. Mit unserer Technologie ermöglichen wir nicht nur ein sortenreines Recycling, sondern eröffnen Baustoffrecyclern wie auch Zementherstellern ganz neue Möglichkeiten. So können im Rahmen des Betonrecyclings aus einer Tonne Betonfeinfraktion bis zu 0,22 t Calciumcarbonat, 0,8 t Sand und zusätzlich – im Rahmen des Emissionshandels – bis zu 0,1 t CDR (Carbon Dioxide Removal)-Credits erwirtschaftet werden. Für Zementhersteller bietet sich die Möglichkeit der Einleitung eigener CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung von Calciumcarbonat, die Erschließung eines neuen Marktumfeldes für PCC wie auch die Erhöhung von RC-Anteilen im eigenen Portfolio.“

### Erster Prototyp

Aktuell betreibt das Team von Rement am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) einen Prototyp, der bereits die verfahrenstechnische Umsetzung demonstriert. Der ca. 2 m breite, 1,5 m hohe und 1 m tiefe Versuchsaufbau enthält zwei Reaktoren. Der erste Reaktor wird mit Betonfeinfraktion, Wasser und CO<sub>2</sub> befüllt. Durch die spezifischen Bedingungen innerhalb des Reaktors wer-

den nicht nur die oberen, sondern auch die tieferen Zementschichten der Betonfeinfraktion karbonatisiert und gleichzeitig vom Sand getrennt. Die so gebildete calciumcarbonathaltige Lösung wird anschließend in den zweiten Reaktor überführt. Hier erfolgt die Ausfällung des Calciumcarbonats. Partikelgrößen und Kristallstrukturen des Calciumcarbonats können, den spezifischen Bedingungen innerhalb des zweiten Reaktors entsprechend, definiert werden. Das Rement-Prozesskonzept basiert auf einem kontinuierlichen System. Das bedeutet, dass Material nicht Charge für Charge, sondern laufend befüllt, zwischen den einzelnen Reaktoren bewegt und dann entnommen wird.

### Pilotanlage in 2025

Darüber hinaus, so Schleinhege, wurde kürzlich mit den Planungen einer Pilotanlage in Seecontainergröße begonnen. Diese Pilotanlage wird 2025 in Betrieb gehen und dient der Erzeugung von mehreren hundert Kilogramm Stoffproben pro Woche und der operativen Erprobung in Realumgebung. Für 2028 wird der Bau einer ersten portablen Anlage avisiert, die in der Umgebung potenzieller Anwender zum Einsatz kommen soll. Über mögliche Verwendungen von im Rahmen der Rement-Technologie separierten Betonzusatzstoffen wie puzzolanisch reaktiven Materialien werden derzeit erste Forschungen gestartet. •

www.rement.tech

Aktuell betreibt das Team von Rement am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) einen Prototyp, der bereits die verfahrenstechnische Umsetzung demonstriert. Der ca. 2 m breite, 1,5 m hohe und 1 m tiefe Versuchsaufbau enthält zwei Reaktoren. Der erste Reaktor wird mit Betonfeinfraktion, Wasser und CO<sub>2</sub> befüllt. Durch die spezifischen Bedingungen innerhalb des Reaktors werden nicht nur die oberen, sondern auch die tieferen Zementschichten der Betonfeinfraktion karbonatisiert und gleichzeitig vom Sand getrennt.