

Entwicklungsstand von Recyclingbeton in Europa und den USA sowie dessen Verbreitung und Förderung in der Baupraxis

Masterthesis Dominik Palzer

In dieser Masterarbeit wird eine umfassende Übersicht über die Eigenschaften von Recyclingbeton sowie über die einschlägigen Normen in verschiedenen europäischen Ländern und den USA gegeben.

Desweiteren zeigt sie auf, dass die Verwendung von RC-Beton einen essenziellen Beitrag zum Umweltschutz und zum Haushalten mit Ressourcen leistet. Aufgrund der aktuell nur geringen Verwendung dieses Baustoffes werden die bezüglich RC-Beton bestehenden Probleme und Bedenken erörtert, Lösungsansätze anhand aktueller Forschungsvorhaben präsentiert sowie Fördermöglichkeiten recherchiert und bewertet.

In den USA durchgeführte, materialtechnische Untersuchungen mit Versuchsbetonen aus örtlich verfügbarer rezyklierter Gesteinskörnung zeigen, dass Austauschraten der natürlichen Gesteinskörnung mit rezyklirtem Material von 30 % - 100 % nur geringe Veränderungen bei den untersuchten Betoneigenschaften bewirken. Die Ergebnisse befürworten eine Verwendung am Markt, da sich selbst mit dem untersuchten Material, das nicht speziell für die Betonproduktion aufbereitet wurde, qualitativ hochwertige RC-Betone herstellen ließen.

Die Arbeit gibt zunächst einen allgemeinen Überblick über Recyclingbeton. Hierzu werden Begrifflichkeiten, Eigenschaften und die Normensituation beleuchtet. Weiterhin wird diskutiert, ob und warum die Verwendung von RC-Beton anzustreben ist.

Im Anschluss richtet sich das Augenmerk darauf, welche Probleme sich durch die Verwendung von Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung ergeben, wie er gezielt gefördert werden kann und was dabei verbessert werden sollte. Hier wird außerdem eine landesweite Umfrage präsentiert, die im Rahmen der Masterarbeit in den USA durchgeführt wurde, um den Bekanntheitsgrad und die sich stellenden Probleme zum Thema Recyclingbeton zu erörtern.

Es wird untersucht, wie der Einsatz von RC-Beton bei Bauprojekten die Benotung der am Markt etablierten Gebäudezertifizierungssysteme beeinflusst. Die analysierten Zertifizierungssysteme LEED, BREEAM, Minergie und DGNB sollen insbesondere das ressourcenschonende Bauen honorieren. Führt die Verwendung von Recyclingbeton hier zu einer Verbesserung der Gesamtbewertung kann dadurch eine Förderung des Baustoffes erzielt werden.

Des Weiteren wird der Stand der Forschung bezüglich RC-Beton betrachtet. Dabei werden innovative Problemlösungsansätze für die Produktion der rezyklierten Gesteinskörnung sowie für die Herstellung von RC-Beton und dessen Eigenschaften vorgestellt.

Abschließend werden umfassende Experimente mit dem vor Ort in Utah, USA verfügbaren rezyklierten Material durchgeführt. Hiermit soll die Verwendung von RC-Beton in den USA vorangetrieben und gezeigt werden, dass es auch dort möglich ist, mit den vorhandenen Materialien eine Kreislaufwirtschaft im Bausektor zu implementieren.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen durch umfangreiche Recherchen und Versuchen, dass die Verwendung von rezyklierter Gesteinskörnung in Betonen zu einer Ressourcenschonung, einer Abfallverringerung und schlussendlich zu einer Kreislaufwirtschaft führen kann. Liegen die Recyclinganlagen in der Nähe einer Abbruchstätte und eines Betonwerkes kann durch die kurzen Transportwege, trotz des bei der Aufbereitung der Gesteinskörnung erforderlichen Energieeinsatzes, CO₂-Emissionen gegenüber der Betonproduktion mit natürlichem Gestein eingespart werden. Hinzu kommt, dass dann auch die Preise der RC-Gesteinskörnung konkurrenzfähig sind.

Die durchgeführten Versuche zeigen, dass eine Verwendung von rezyklierter Gesteinskörnung bis zu einer Austauschrate von 30 % sowohl beim Kies als auch bei Sand und Kies keine signifikanten Änderungen in den Betoneigenschaften erzeugt. Selbst die Nutzung einer Mischung mit 100 % rezykliertem Kies scheint mit geringen Einschränkungen möglich.

In einer künftigen Versuchsreihe sollte ein Beton mit 100 % Recyclingkies und 30 % RC-Sand auf seine Materialeigenschaften hin untersucht werden. Dort sollten auch die Fragen der Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen Angriffen und Frost-Tau-Wechseln näher erforscht werden.

Die Umfrage zeigt neben Zustimmung für die Verwendung des RC-Materials in Beton auch Vorbehalte dagegen auf. Dabei sind die Argumente in den USA durchaus mit den Argumenten der in Deutschland stattfindenden Diskussion vergleichbar. Vor allem die unklare Herkunft der

rezyklierten Gesteinskörnung scheint ein Problem zu sein, das verbessert werden muss. Durch das fehlende Wissen über Festigkeit, Wasseraufnahme Schadstoffbelastung und ähnliches, sträuben sich die Hälfte der Befragten dagegen einen Einsatz von RC-Gesteinskörnung in Beton in Betracht zu ziehen.

Durch weitere Forschung und durch Pilotprojekte muss gezeigt werden, dass trotz dieser Unzulänglichkeiten eine erfolgreiche Verwendung von RC-Beton möglich ist. Können neue Verfahren zur schnellen Klassifizierung von RC-Gesteinskörnung bezüglich oben genannter Eigenschaften entwickelt werden, würde das dem Vertrauen gegenüber RC-Material einen großen Vorteil verschaffen. Ist das Vertrauen vorhanden, fehlen jedoch noch die Anwendungsanreize. Neben dem Umweltbewusstsein der Planer könnten hier Gebäudezertifikate und Vorgaben von staatlicher Seite stärkere Anreize schaffen, um den Rohstoffkreislauf für rezyklierte Gesteinskörnungen im Betonbau zu beleben. Positive Vorbilder hierfür sind in der Schweiz und in den Niederlanden zu finden.