

BAM-Dissertationsreihe, Band 51

Dipl.-Ing. Karin Weimann

Untersuchungen zur Nassaufbereitung von Betonbrechsand unter Verwendung der Setzmaschinenteknik

2009, ISBN 978-3-9812910-7-0

Gegenwärtig wird Altbeton hauptsächlich durch Zerkleinerung und Klassierung zu rezyklierten Gesteinskörnungen verarbeitet. Dabei fällt bis zu 50 % des Ausgangsmaterials als Betonbrechsand an. Während gröbere Körnungen wieder in der Betonproduktion eingesetzt werden können, ist dieser Verwertungsweg für Betonbrechsande aufgrund ihrer vergleichsweise ungünstigeren Materialeigenschaften nicht möglich. Die schlechtere Baustoffqualität der feinen Körnungen beruht dabei maßgeblich auf ihrem höheren Altzementsteingehalt. In der vorliegenden Arbeit wurde die Verbesserung der Materialeigenschaften von Betonbrechsanden durch ein Nassaufbereitungsverfahren in Hinblick auf eine Wiederverwertung als Gesteinskörnung in der Betonproduktion untersucht. Das Verfahren beinhaltet eine Abrasionsbehandlung zur Abtrennung der Zementsteinmatrix vom Natursteinkorn, einen Klassierungsschritt zur Entfernung der Fraktion < 100 µm und als Hauptverfahrensstufe eine Dichtesortierung mittels Setzmaschinenteknik.

Die Evaluierung der Baustoffeigenschaften von Ausgangsmaterial und aufbereiteten Körnungen erfolgte sowohl an den Gesteinskörnungen als auch an den daraus hergestellten Mörteln und Betonen. Dazu wurden verschiedene chemisch-physikalische und mikroskopische Untersuchungsmethoden eingesetzt. Die Analyseergebnisse zeigten, dass es möglich ist, maßgebliche Baustoffeigenschaften wie Porosität, Wasseraufnahme und Zementsteingehalt mit dem untersuchten Aufbereitungsverfahren deutlich zu verbessern. Die Untersuchungen der RC-Betone mit einem Anteil von bis zu 50 % Betonbrechsand an der gesamten Gesteinskörnung wiesen die positiven Auswirkungen der Nassaufbereitung eindeutig nach. Dies wurde besonders an den Messungen des dynamischen Elastizitätsmoduls und an den Schwindmessungen deutlich. Die Qualität von Natursanden konnte jedoch nicht erreicht werden.

Für sämtliche durchgeführten Betonuntersuchungen konnten signifikante Korrelationen zum Altzementsteingehalt nachgewiesen werden. Dieser konnte als eindeutiger und die tatsächlichen Wirkmechanismen berücksichtigender Güteparameter für rezyklierte Gesteinskörnungen identifiziert werden. Auf dieser Basis wurde ein neuer Bemessungsansatz für Recyclingbeton unter Einbeziehung des Altzementsteingehaltes formuliert.

Anhand einer Modellanlage im industriellen Maßstab wurden ergänzend eine ökobilanzielle Bewertung des Verfahrens und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt. Die Bewertungen ergaben, dass das untersuchte Verfahren – in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen – sowohl ökologisch vorteilhaft als auch wirtschaftlich sinnvoll durchgeführt werden kann.