

PROJEKT

RECDEMO – VOLLSTÄNDIGE VERWERTUNG DER SANDFRAKTION AUS DEM BAUSCHUTTRECYCLING

<http://www.recdemo.bam.de/>

PROJEKTLAUFZEIT

2001 - 2004

PROJEKTART

Projekt im LIFE-Programm der EU, LIFE00 ENV/D/000319
RECDEMO wurde als eines der 25 besten Projekte im LIFE-Demonstrationsprogramm im Bewertungszeitraum 2004/2005 ausgezeichnet.

GEGENSTAND

In Deutschland fallen pro Jahr ca. 60 Mio Tonnen Bauschutt an. Zurzeit werden ca. 70 % des Bauschutts wieder verwertet. Bei der Wiederverwertung handelt es sich jedoch in der Regel um ein so genanntes Downcycling, z.B. als Straßenunterbau. Die höhere Qualität der beispielsweise im Betonbruch enthaltenen Materialien wird hierbei nur in geringem Umfang genutzt.

Ein höherwertiger Verwertungsweg ist das Recycling von Betonbruch als Betonzuschlag, das jedoch bisher nur in geringem Umfang für die Fraktion 0/4 mm, den sogenannten Brechsand, genutzt werden kann. Grund hierfür ist, dass sich die Eigenschaften von trocken abgeseibtem Brechsand deutlich von denen des zu ersetzenden Natursandes unterscheiden, so dass es zu einer Verschlechterung der Betoneigenschaften kommt.

ZIEL

In dem Projekt sollten die Aufbereitung der Betonbrechsandfraktion aus Bauschutt mittels eines Nassverfahrens zu einer geeigneten Gesteinskörnung für die Betonherstellung sowie die vollständige Verwertung der bei diesem Verfahren anfallenden Reststoffe demonstriert werden.

AUFGABEN

Gewinnung von weitgehend unbelastetem Betonbrechsand durch optimierte Schritte zur Qualitätssicherung beim selektiven Abbruch und der anschließenden Bauschuttaufbereitung einschließlich umfangreichen Kontrolluntersuchungen beim Aufbereiter (Projektpartner Remex) und in einem akkreditierten Labor.

Die Verbesserung der Eigenschaften der Brechsandfraktion sollte durch ein nasses Aufbereitungsverfahren unter Nutzung von Aufschluss und Dichtentrennung erreicht werden. Die Umsetzung der Versuche erfolgte in

der Demonstrationsanlage der BAM zur Nassaufbereitung von mineralischen Reststoffen (Durchsatz bis 1 t/h), die um den Prototyp einer Sandsetzmaschine erweitert wurde. Mit dem Einsatz der Setzmaschine als zentrales Trennungselement sollte durch eine optimierte Dichtentrennung der Brechsandfraktion eine im Vergleich zu herkömmlichen Aufbereitungsverfahren verbesserte Qualität des aufbereiteten Materials erreicht werden.

Aus dem aufbereiteten Recycling-Betonbrechsand wurden Mörtel sowie Betone hergestellt. In vergleichenden Untersuchungen wurden sowohl Frischmörtel und -beton als auch feste Probekörper auf geltende Qualitätsanforderungen überprüft. Diese sind für Frischbeton oder -mörtel in erster Linie Kriterien der Verarbeitbarkeit wie Konsistenz und Wasseraufnahme und die Rohdichte. Am festen Baustoff wurden die mechanische Belastbarkeit über Druckfestigkeit, Biegezugfestigkeit und Elastizitätsmodul sowie das Schwindverhalten untersucht.

Die bei der Aufbereitung anfallenden Reststoffe, Leichtfraktion und Feinstfraktion (< 0,1 mm), können organisches Material und auch Anteile an Kalk enthalten. Diese Stoffe sind bei der Betonherstellung nicht erwünscht, wären jedoch aufgrund dieser Bestandteile für die Bodenverbesserung verwendbar. Daher wurde für die Leicht- und Feinstfraktion als neue Verwertungsstufe der Einsatz als Nährstoffergänzung und Mineralisierungsbeigabe bei der Kompostierung untersucht.

RESULTATE

Der im Rahmen der geordneten Vorsortierung mit zahlreichen Schritten zur Qualitätssicherung hergestellte Betonbrechsand war qualitativ hochwertig und wies nur geringe Schadstoffgehalte auf. Für die Nassaufbereitung des Betonbrechsands wurde vom Projektpartner Allmineral der Prototyp einer Sandsetzmaschine zur Dichtentrennung designt und konstruiert. Diese Sandsetzmaschine wurde für die umfangreichen Betonbrechsandversuche in die Aufbereitungsanlage der BAM integriert. Begleitend zur Aufbereitung wurden die eingesetzten Materialien, Bauschutt und Prozesswasser, sowie die Austragsprodukte chemisch-physikalisch und mineralogisch untersucht.

Die anschließenden Baustoffuntersuchungen zeigten, dass durch das im Demonstrationsprojekt angewandte Nassaufbereitungsverfahren eine deutliche Verbesserung der Materialeigenschaften des Betonbrechsandes erzielt werden konnte. Die Qualität von Natursteinkörnungen wurde (z.B. aufgrund von Kornschädigungen durch den Bruch des Altbetons und noch verbleibende Zementanhaftungen) gleichwohl nicht erreicht. Gerade die Betonprüfungen (mit Anteilen von bis zu 50% Betonbrechsand an der gesamten Gesteinskörnung) haben jedoch gezeigt, dass es dennoch sehr wohl möglich wäre, größere Mengen von aufbereitetem Betonbrechsand in der Betonherstellung zu verwerten und so im Sinne der Nachhaltigkeit den Verbrauch von natürlichen Sandvorkommen zu reduzieren.

Die bei der Nassaufbereitung des Betonbrechsands anfallenden Reststoffe, nämlich die Fraktionen Leichtgut und Feinstfraktion wurden separat erfasst und bilanziert. Diese Materialien wurden auf die Eignung als Kompostzugabe in Hinblick auf Schadstoffanreicherungen und Pflanzenverträglichkeit untersucht (Projektpartner Deisl). Nach der Kompostierung in Rotteboxen wurden Wachstumsversuche mit dem Referenzgewächs Kresse (Kresstest nach ÖNORM) mit zufriedenstellenden Ergebnissen durchgeführt. Die Reststoffe Feinstgut und Leichtgut aus dem Nassaufbereitungsprozess könnten – sofern die Schadstoffgehalte nachweislich unter den vorgegebenen Grenzwerten liegen – als Zugabe zur Vererdung in der Kompostierung eingesetzt werden.

PROJEKTLEITUNG

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Dr. Karin Weimann, Abteilung 4 Material und Umwelt
E-Mail: karin.weimann@bam.de

PARTNER + FÖRDERER

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Allmineral Aufbereitungstechnik GmbH & Co. KG (Allmineral)
Gebrüder Deisl Beton GmbH, Österreich (Deisl - Beton)
RWE Umwelt Mineralstoffrecycling GmbH/Remex Bauschuttrecycling AG (Remex)

VERÖFFENTLICHUNGEN/PRESSE

Weimann, K. und Adam, C. (2011), Optimierung von Rückbau und Aufbereitung von Altbeton. Tagungsband Innovative Forschung für den Betonbau. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb): Berlin. S.93-131.

Weimann, K. (2009), Untersuchungen zur Nassaufbereitung von Betonbrechsand unter Verwendung der Setzmaschinenteknik, Berlin / Weimar: Bauhaus-Universität Weimar, Fakultät Bauingenieurwesen, Dissertation, ISBN 978-3-9812910-7-0

Weimann, K. und Müller, A. (2008), Effects of Wet Processed Crushed Concrete Fines as Secondary Aggregates. Tagungsband Building Materials in Role for Concrete in Global Development. Edited by R. K. Dhir, P. C. Hewlett, L. Csetenyi and M. D. Newlands, IHS BRE Press 2008, 08.-10.07.2008, Dundee, Great Britain, S. 499-510

Weimann, K. und Müller A. (2006), Baustoffeigenschaften von nass aufbereiteten Betonbrechsanden. Tagungsband ibausil. 2006. Weimar: F.A. Finger-Institut für Baustoffkunde, S. 2-1365-2-1372

Weimann, K., Giese, L.B. (2005), Nassaufbereitung von Betonbrechsand durch Dichtentrennung - neue Ergebnisse und Einsatzmöglichkeiten, Tagung Recycling 2005 - Forschungsprojekte zum Recycling, Bauhaus-Universität Weimar, 07.04.2005

Weimann, K. (2004), Verwertung der Sandfraktion aus dem Bauschuttrecycling, Tagungsband Baustoff-Recycling-Tag 2004, München, Bayerischer Industrieverband Steine und Erden, Fachabteilung Baustoff-Recycling (Publisher), 14.05.2004

Weimann, K., Giese, L.B., Stelzhammer, B. und Heger, G. (2004), Untersuchungen zur Verwertung von Reststoffen aus der Betonbrechsandaufbereitung, Recycling Magazin 59 (23), S. 14-15

Weimann, K. und Müller, A. (2004), Properties of building materials gained from wet-processed crushed concrete fines, Tagungsband, RILEM Conference of the Use of Recycled Materials in Buildings and Structures, 08-11.11.2004, Band 1, S. 133-141

Weimann, K. und Giese, L.B. (2004), Aufbereitung von Betonbrechsanden, Schüttgut, 10, (Schüttgut Spezial Tagebautechnik), S. 56-62

Weimann, K. und Giese, L.B. (2004), Nassaufbereitung von Betonbrechsand für die Betonherstellung, Ratgeber Abbruch & Recycling 2004, Vol. 1, Stein-Verlag Baden-Baden GmbH, S. 60-66

N.N. (2004), Verwertung von Betonbrechsanden, RC-News, 6 (1), 3-4

Weimann, K., Mellmann, G. und Giese, L.B. (2003), Bauschuttrecycling -Vollständige Verwertung von Betonbrechsand, Baustoff Recycling + Deponietechnik (BR), 19 (7), S. 27-30

N.N. (2003), Wiederverwertung von Massenabfällen und speziellen Abfällen, Materials and Corrosion, 54 (9), S. 705

Weimann, K. (2003), Nassaufbereitung von Betonbrechsand mit dem Ziel der vollständigen Verwertung, Tagung Recycling 2003 - Forschungsprojekte zum Recycling, Bauhaus-Universität Weimar, 27.03.2003

Weimann, K., Giese, L.B., Mellmann, G. und Simon, F.-G. (2003), Building Materials from Waste, Materials Transactions 44 (No. 7, Special Issue on Growth of Ecomaterials as a Key to Eco-Society), S. 1255-1258

Weimann, K. und Giese, L.B. (2002), EU-Life Demonstrationsvorhaben zur Bauschutttaufbereitung, Umwelt-Report (2002/2003), S. 26-27

Jansky, H.-J. und Mellmann, G. (2001), Ansätze für eine bessere Verwertung feiner Bauschuttfraktionen, Baustoff Recycling + Deponietechnik (BR), 17 (4), S. 19-23

N.N. (2001), Sandfraktion aus Bauschutt soll vollständig verwertet werden, EUWID 39 (9)