Aus Recyclingbeton werden kaum Schadstoffe ausgewaschen

Um Deponieraum einzusparen und die Kiesressourcen zu schonen, ist es sinnvoll, Recyclingbeton aus Bauabfällen einzusetzen. Könnten aus dem wiederverwerteten Material jedoch Schadstoffe ins Grundwasser gelangen? Eine Empa-Studie hat Klarheit geschaffen.

Der Wiederverwendung von mineralischem Rückbaumaterial zur Herstellung von so genanntem Recyclingbeton und dessen Einsatz im Hoch- und Tiefbau kommt wachsende Bedeutung zu. Das gilt auch im Kanton Zürich. Die Bedeutung aus umweltspezifischer Sicht liegt dabei in der Schonung der natürlichen Kies- und Sand-Ressourcen sowie insbesondere auch in einer erheblichen Reduktion der jährlich anfallenden Tonnagen an Rückbaumaterial, die ohne Wiederverwertung in Deponien abgelagert werden müssen.

Millionen von Tonnen

Es geht um beträchtliche Mengen. Von den total rund 11 Millionen Tonnen Bauabfällen, die bei Tief- und Hochbauarbeiten jährlich in der Schweiz anfallen, sind gemäss BAFU (Bundesamt für Umwelt) um die fünf Millionen Tonnen mineralische Bauabfälle. Diese lassen sich bei entsprechender Aufbereitung, beispielsweise zu Betongranulat oder Mischabbruchgranulat, als Ersatz für die natürliche Gesteinskörnung (Kies) zur Herstellung von Beton wieder verwenden.
Der auf diesem Wege gewonnene Recyclingbeton findet zunehmend Verwendung. Zu den Referenzobjekten zählen u. a. Wohn- und Gewerbebauten wie der Fachmarkt Feldstrasse in Bülach oder das Objekt «Max Bill» in Oerlikon (Foto unten).

Verfahrens- und Prozessoptimierung

Seit Beginn der Weiterentwicklung dieser Baustoff-Kategorie ist auch die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) in Dübendorf involviert. Sie hat die Entwicklung intensiv begleitet und gilt im wissenschaftlichen Bereich als nationales Kompetenzzentrum. Eine ganze Reihe von Recyclingbeton-Studien, -Testserien und Forschungsresultaten haben, verbunden mit dem Praxis-Knowhow der Hersteller- und Anwenderseite, zur Verfahrens- und Prozessoptimierung beigetragen. Auf diesem Wege ist es gelungen, je nach geforderter Qualität, eine Substituierung natürlicher Gesteins-

Inhaltliche Verantwortung:
Cathleen Hoffmann & Renato Figi
Abt. Beton/Bauchemie & Analytische Chemie
Empa
Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf
Telefon 044 823 41 38
cathleen.hoffmann@empa.ch
renato.figi@empa.ch, www.empa.ch

Werner Blüm
Abteilung Gewässerschutz
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Postfach, 8090 Zürich
Telefon 043 259 39 64
werner.bluem@bd.zh.ch
www.grundwasser.zh.ch

Ökologisch Bauen

Objekt Max Bill in Oerlikon. Sämtliche Betonarbeiten wurden mit RC-Beton (20 000 m³) ausgeführt. Quelle: Eberhard Bau AG

Rückbaustoffe (Recyclinggranulat) können anstatt Kies zur Herstellung von Beton verwendet werden.

Quelle: Empa

körnung durch Betongranulat beziehungsweise Mischabbruchgranulat von bis zu 100 Prozent zu erreichen.

Schadstoffe und Grundwasser

Wie jedoch wirkt sich die Verwendung der Recyclingbeton-Baustoffe Betongranulat und Mischabbruchgranulat auf andere Umweltgüter, zum Beispiel das Grundwasser, aus? Schliesslich wurden bei der ursprünglichen Verwendung des Materials, das nun zur Recyclingbeton-Herstellung eingesetzt wird, vielfach Farben, Lacke, Verputze usw. aufgetragen. Eine neue Empa-Studie befasste sich mit der Frage, wie hoch das Risiko ist, dass durch Auswaschprozesse Schadstoffe ins Grundwasser gelangen können.

Vergleichbare Konzentrationen

Mit Hilfe genau definierter chemisch-analytischer Laboruntersuchungen (TVA-Eluat-Test 1+2) wurde die Auswaschung aus üblichem Primärbeton sowie Recycling-Beton verglichen. Besonderes Augenmerk galt den umwelt- und humantoxikologisch relevanten Schwermetallen, ausgewählten Salzen sowie einigen organischen Schadstoffen (siehe Tabelle). Es liess sich kein signifikanter Unterschied zwischen Recycling- und Primärbeton feststellen und zwar unabhängig davon, ob die Recycling-Magerbetonmischungen mit Betongranulat oder mit Mischabbruch-Granulat hergestellt worden waren. Einzig die Konzentration an Chrom (gesamt) ist beim Magerbeton, hergestellt aus Mischabbruch-Granulat, höher als bei den anderen Magerbetonarten. Dabei handelt es sich nicht um eine Verschmutzung des Granulats, sondern um Chrom, das natürlicherweise in den Ausgangsstoffen vorkommt. Zudem liegt der Wert innerhalb der Streubreite, die unabhängig ist von Zusammensetzung und Herkunft des Granulats. Die durch Auswaschprozesse freigesetzten umweltrelevanten Schadstoffanteile liegen zudem im Rahmen der gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte der Technischen Verordnung über Abfälle (TVA).

Recyclingbeton ist also bezüglich Grundwasserverträglichkeit mit normalem Beton vergleichbar. Dies allerdings unter der wichtigen Voraussetzung, dass das für die Herstellung von Recyclingbeton eingesetzte Sekundärmaterial gewissenhaft nach dem neuesten Stand der Technik aufbereitet und die vorgegebenen Qualitätsstandards konsequent eingehalten werden.

Bereits frühere Empa-Studien zu Qualitäts- und Verfahrensaspekten sowie Einsatzmöglichkeiten, sprachen für den Einsatz von Recyclingbeton (siehe auch ZUP Nr. 38, September 2004).

Aus Beton ausgewaschene Schadstoffe

		RC-Magerbeton aus Betongranulat	RC-Magerbeton aus Mischabbruchgranulat	RC-Magerbeton aus Primärmaterial	Nachweisgrenze
Al		0.09	0.13	0.11	0.01
Ba	mg/L	0.04	0.06	0.02	0.01
Cd	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cr_{tot}	mg/L	0.004	0.011	0.003	0.001
Cu	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Ni	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Sn	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Zn	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Hg	mg/L	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
pH*		11.7	12.0	11.7	–
Leitfähigkeit*	mS/cm	0.7	1.2	0.6	–

Ausgewählte Resultate des Auswaschvorgangs aus den verschiedenen Beton-Arten mit Kohlensäure angereichertem Wasser (TVA-Test 1) bzw. mit reinem Wasser nach (TVA–Test 2)* Geschätzte relative Messunsicherheit rund 10 Prozent (RC = Recycling).

Quelle: Empa

Gilt auch für Konstruktionsbeton

Die jetzt durch die Empa-Studie mit Eluattests nachgewiesene geringe Freisetzung von umweltbedenklichen Stoffen aus Recycling-Magerbeton gilt vollumfänglich auch für den qualitätsspezifisch höher eingestuften Konstruktionsbeton mit Recyclingmaterial-Anteilen. Magerbeton weist einen geringeren Anteil an Zement auf. Die Gesteinskörner sind deshalb weniger dicht in den Zement eingebunden; die Körner weisen eine grössere spezifische Oberfläche auf, über die umweltrelevante Bestandteile freigesetzt werden könnten. Deshalb kann gefolgert werden, dass wenn schon der Recycling-Magerbeton die Grenzwerte betreffend der Freisetzung von Schadstoffen erfüllt und grösstenteils sogar unterschreitet, dies für den qualitativ höher stehenden Recycling-Konstruktionsbeton ebenso gelten könnte.