

Bauabfälle

Wiederverwertung von Beton- und Mischabbruch als Recyclingbeton

Bereits heute fallen in der Schweiz jährlich rund 11 Millionen Tonnen Bauabfälle an. Wegen zunehmender Abbruchfähigkeit ist in den nächsten Jahren mit einem beträchtlichen Zuwachs zu rechnen. Im Kanton Zürich wird bis 2010 ein Anstieg der Bauabfälle um 40 Prozent erwartet. Im Sinne der Nachhaltigkeit ist der Einsatz von Recyclingmaterialien im Hochbau zu fördern. Beim aktuellen Umbau der Mensa der Universität Zürich hat das Hochbauamt Kanton Zürich beispielhaft Recyclingbeton eingebaut.

Ein «Bauwerk» umfasst Hochbauten sowie Strassen- und Schienenanlagen im Tiefbau. Die Mengenangaben dieses Berichtes stammen aus der Studie «Bauabfälle Schweiz – Mengen, Perspektiven und Entsorgungswege», die das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) im letzten Jahr publiziert hat. Im Kanton Zürich sind zurzeit rund 283 Millionen Tonnen Material in Bauten, Anlagen und Strassen verbaut. In der

ganzen Schweiz sind es rund 2,1 Milliarden Tonnen. Rund drei Viertel des im Kanton Zürich verbauten Materials entfällt auf den Hochbau, in der Schweiz beträgt dessen Anteil zwei Drittel. Bezogen auf die Wohnbevölkerung ergibt das «Bauwerk Kanton Zürich» ein Gesamtgewicht von 240 Tonnen pro Einwohner, das «Bauwerk Schweiz» ergibt durchschnittlich 304 Tonnen pro Einwohner.

Als Folge der Neubautätigkeit wachsen das verbaute Volumen und die darin gebundenen Materialien ständig weiter. Dieser Baubestand stellt – bedingt durch Abbruch und Erneuerung bestehender Bauten – das Reservoir der künftigen Bauabfälle dar.

Bis 2010: 40 Prozent mehr Bauabfälle im Kanton Zürich

Schätzungsweise 1,5 Millionen Tonnen Bauabfälle sind im Jahr 1997 im Kanton

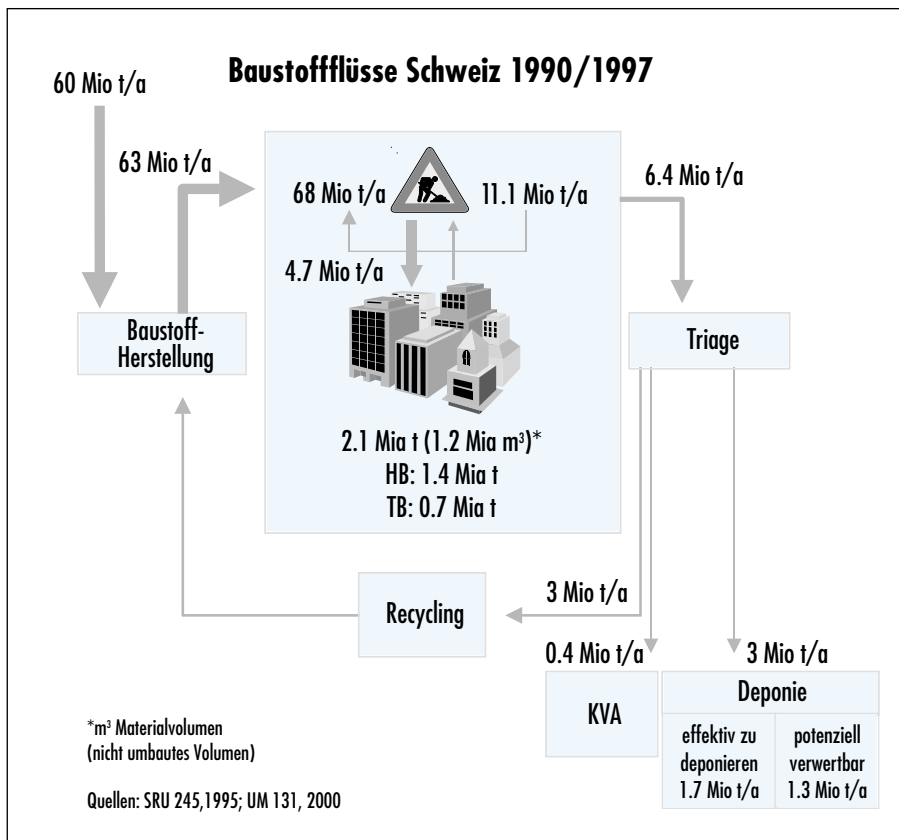
Inhaltliche Verantwortung:
Anita Binz-Deplazes
Hochbauamt Kanton Zürich
Stab Ökologie und Energie
Walcheter
8090 Zürich
Telefon 043 259 28 57
Telefax 043 259 51 92
E-Mail: anita.binz@bd.zh.ch



Einsatz von Recyclingbeton beim Umbau der Mensa der Universität Zürich.

Quelle: R. Wolfensberger

ÖKOLOGISCH BAUEN



Rund 68 Millionen Tonnen Baustoffe werden in der Schweiz pro Jahr im Hoch- und Tiefbau verbaut. Dabei fließen jährlich 60 Millionen Tonnen Roh- bzw. Grundstoffe ins «Bauwerk Schweiz» ein. Gleichzeitig fallen jährlich rund 11 Millionen Tonnen Bauabfälle an. Davon werden rund 4,7 Millionen Tonnen direkt auf der Baustelle und rund 3 Millionen Tonnen in spezialisierten Betrieben wiederaufbereitet. Von den 3 Millionen Tonnen Bauabfällen, die gegenwärtig noch deponiert werden, könnten theoretisch rund 1,3 Millionen Tonnen wiederverwertet werden.

Quelle: Ernst Basler und Partner AG

Zürich angefallen (in der Schweiz insgesamt 11,1 Millionen Tonnen). 0,8 Millionen Tonnen, also gut die Hälfte davon, stammen aus dem Hochbaubereich (Schweiz: 45 Prozent). Die Hälfte der Bauabfälle entsteht bei Abbrucharbeiten. 45 Prozent fallen bei Erneuerungsbauarbeiten an, 5 Prozent bei Bauarbeiten an Neubauten.

Aufgrund vermehrter Abbruchtätigkeit muss im Kanton Zürich bis zum Jahr 2010 mit einer Zunahme der Bauabfälle um knapp 40 Prozent auf circa 2 Millionen Tonnen gerechnet werden. In der ganzen Schweiz wird eine Zunahme auf 14,5 Millionen Tonnen erwartet. Im Hochbau dürfte die Bauabfallmenge im Kanton Zürich von heute bis ins Jahr 2010 von 0,8 Millionen auf 1,3 Millionen Tonnen zunehmen. Gesamtschweizerisch dürften in diesem Bereich die Abfälle in den nächsten acht Jahren bis jährlich knapp 8 Millionen Tonnen zunehmen.

Eine Zunahme der Abbruchtätigkeit wird erwartet, weil Bauten aus der Vor-

kriegszeit und aus den ersten Nachkriegsjahren bis in die 60er- bzw. anfangs 70er-Jahre oft eine unzureichende Bauqualität sowie strukturelle Mängel aufweisen. Da sie den heutigen Anforderungen nicht mehr genügen, müssen sie in zunehmender Zahl abgebrochen werden. Die Tragstruktur dieser Bauten besteht vorwiegend aus Mauerwerk und Beton. Betonabbruch bzw. Mischabbruch bilden also – mit wachsender Tendenz – die wichtigsten Komponenten des Abfalls im Hochbau.

Im Tiefbau wird nur wenig mehr Abfall anfallen als heute. Zusätzliche Massnahmen zur Reduktion der anfallenden Bauabfallmengen sind darum insbesondere im Hochbau erforderlich.

Recycling-Potenzial nicht ausgeschöpft

Die Arbeitsgruppe «Plattform für nachhaltiges Bauen» will den Handel mit Recyclingbaustoffen fördern. Sie wird von

verschiedenen öffentlichen und privaten Bauherren sowie der Schweizerischen Bauwirtschaftskonferenz unterstützt. Anhand von Modellrechnungen hat die Firma Ernst Basler und Partner AG im Rahmen dieses Projektes Zahlen zu den Baustoffflüssen in der Schweiz ermittelt. Die tatsächlichen Zahlen sind nicht bekannt.

Gemäss dieser Modellrechnungen werden in der Schweiz heute rund 7,7 der insgesamt jährlich anfallenden 11,1 Millionen Tonnen Bauabfälle nach entsprechender Aufbereitung wiederverwertet. Dazu zählen Ausbauasphalt, Strassenaufbruch, Beton- und Mischabbruch.

Etwa 4,7 Millionen Tonnen Bauabfall aus dem Tiefbau – insbesondere dem Strassenbau – können direkt auf der Baustelle wieder verwertet werden.

Bis zu 3 Millionen Tonnen Bauabfälle landen jährlich in Deponien. Die Studie «Bauabfälle Schweiz – Mengen, Perspektiven und Entsorgungswege» des BUWAL geht aufgrund der Materialzusammensetzung der Bauten aber davon aus, dass bedeutend weniger Material, nämlich 1,7 Millionen Tonnen, deponiert werden müsste. Von den 3 Millionen Tonnen Bauabfällen, die heute noch deponiert werden, könnten demnach etwa 1,3 Millionen Tonnen potenziell verwertet werden (vgl. Grafik).

Im Hoch- und Tiefbau werden heute in der Schweiz jährlich rund 68 Millionen Tonnen Baustoffe verbaut. 60 Millionen Tonnen Roh- bzw. Grundstoffe fließen jährlich in das System «Bauwerk Schweiz». Das Ziel, Stoffkreisläufe zu schliessen und damit Ressourcen zu schonen, kann aber nur erreicht werden, wenn die für die Baustoffherstellung benötigten Ressourcen bzw. Grundstoffe zumindest teilweise ersetzt werden.

Problem «Downcycling»

Rund 3 Millionen Tonnen Bauabfall werden heute in spezielle Wiederaufbereitungsanlagen transportiert oder von der herstellenden Firma zurückgenommen, aufbereitet und anschliessend dem Recycling zugeführt. Ziel ist es, die Materialien als technisch möglichst hochstehende Baustoffe wieder einsetzen zu können.

Um eine hohe Qualität zu gewährleisten, werden den neuen Baustoffen

Recycling-Baustoffe

Der Anteil Recycling-Baustoffe wird geschätzt

- auf rund 70 Prozent, bezogen auf das Abbruchmaterial,
- auf rund 11 Prozent, bezogen auf das jährlich verbaute Material und
- auf weniger als 1 Prozent, bezogen auf das «Bauwerk Schweiz».

deshalb oft nur geringe Anteile an Recyclingmaterialien beigemischt. Wird ein möglichst hoher Anteil an Recyclingmaterial angestrebt, besteht die Gefahr des «Downcycling»: Der aufbereitete Baustoff erreicht dann nicht mehr dieselben Eigenschaften, wie Baumaterialien aus Rohstoffen. Betrifft dies beispielsweise die Materialfestigkeit, so kann er nur noch in einem Bereich von weniger hohen Anforderungen eingesetzt werden.

Einsatz von Recyclingbaustoffen fördern

Mit je rund einem Viertel haben Beton- bzw. Mischabbruch die grössten Anteile an dem aus dem Hochbau stammenden Abfall. Bis zum Jahr 2010 muss mit einer Verdoppelung des Betonabbruches gerechnet werden. Um diese Mengen zu bewältigen und gleichzeitig auch die Ressourcen zu schonen, muss die Wiederaufbereitung von Betonabbruch zu Betongranulat, bzw. von Mischabbruch zu Mischabbruchgranulat und dessen Verwendung als Zuschlagstoff im Recyclingbeton gefördert werden. Eine Möglichkeit dazu bietet sich beispielsweise beim haushälterischen Umgang mit Konzessionen zum Kiesabbau.

Nicht klassifizierter Recyclingbeton (mit Mischabbruch- oder Betongranulatanteilen) kann im Hochbau als Mager-, Füll- oder Sickerbeton verwendet werden. Klassifizierter Recyclingbeton (qualitätsgeprüfter Recyclingbeton mit Betongranulat als Zuschlagstoff) kann auch für tragende Bauteile im Innenbereich eingesetzt werden, da die üblichen Festigkeitsklassen für tragende Decken und Wände erreicht werden (< oder = B 35/25) und zwar:

- für Fundamente, Boden und Unterfangungen, sofern nicht wasserdichter Beton gefordert ist;
- für Wände, Stützmauern, Pfeiler, Treppen, Podeste, Decken und Brüstungen, sofern diese dauerhaft der Witterung entzogen sind. Bei Sichtbeton können Verfärbungen nicht ausgeschlossen werden.

Vorgaben für den Einsatz von Recyclingbeton finden sich in der SIA-Empfehlung 162/4 «Recyclingbeton». Dieser können auch die zulässigen Anteile an Fremdstoffen in den recycelten Zuschlagstoffen entnommen werden. Der Anteil Zuschlagstoffe kann beim Recyclingbeton zwischen 10 bis 100 Prozent variieren. Deklarationen zu aktuellen Standardrezepturen werden unter www.sia.ch publiziert.

Hohe Qualitätsanforderungen an die Ausgangsbaustoffe

Mit der vermehrten Verwertung von Bauabfällen als hochwertigem Baumaterial steigen auch die Ansprüche an die Ausgangsmaterialien. Um möglichst zu verhindern, dass sich Schadstoffe in den Baumaterialien anreichern, müssen strenge Anforderungen an die primären Baustoffe formuliert werden. Beispielsweise sollen Zusatzmittel von Beton das FSHBZ-Gütesiegel erfüllen. Dieses gewährleistet, dass die Höchstgehalte u. a. an Schwermetallen eingehalten und überprüft werden. Damit wird sichergestellt, dass möglichst wenig umweltschädigende Fremdstoffe im Beton eingebunden sind, die beim nächsten Recycling der ausgedienten Bauteile im Betongranulat verbleiben könnten.

Noch viel Handlungsbedarf

Um bereits heute auf die künftig anfallende Menge an Bauabfällen vermindern einzuwirken, müssen bei Neubauten vermehrt rückbaugerechte Material- und Bauteilkonstruktionen eingesetzt werden. Eine wichtige Voraussetzung für die spätere Wiederverwertung stellt dabei die Möglichkeit dar, Baukonstruktionen und Bauteile von einander trennen zu können. Es soll einfach sein, die Bauabfälle sortenrein trennen und sammeln zu können. Mit geeigneter Materialwahl soll der unterschiedlichen Lebensdauer einzelner

Tragstrukturen Rechnung getragen werden.

Innovative Leistungen bei der Wiederaufbereitung von Bauabfällen zu möglichst hochwertigen Recyclingbaustoffen müssen unterstützt werden. Die Nachfrage nach Recyclingbaustoffen, insbesondere durch die öffentliche Bauherrschaft, schafft und fördert den Markt für Baustoffprodukte, die – zumindest teilweise – aus Recyclingmaterial hergestellt werden. Der heutige Anteil der Recycling-Baustoffe von rund 11 Prozent ist klar zu klein. Die Arbeitsgruppe «Plattform für nachhaltiges Bauen» fordert bis ins Jahr 2025 ein Wachstum um ein Viertel.

Beispielhafter Umbau der Uni-Mensa

Beim Umbau der Mensa der Universität Zürich hat das Hochbauamt Kanton Zürich bei den Kellerdecken Recyclingbeton eingesetzt. Verwendet wurde Pumpbeton 0/16 (B 35/25 CEM I 330 kg/m³ mit 30–50 kg/m³ Flugasche), der 15 bis 20 Prozent Betongranulat enthält. Die Rezeptur wurde vom Bauingenieur in Zusammenarbeit mit der Bauunternehmung bestimmt. Um eine bessere Verbindung der kantigen Betongranulate mit dem Zement zu erreichen, muss meist etwas mehr Zement beigefügt werden.

Trotz hohem Armierungs- und Installationsanteil sind bei den Arbeiten keine Schwierigkeiten aufgetreten. Die entsprechenden Positionen wurden bereits in den Submissionsunterlagen festgehalten. Für Bauingenieur und Architekt gestaltete sich die Planung aufwändiger, da zusätzliche Abklärungen getroffen werden mussten.

Die Druckfestigkeit des Recyclingbetons wurde beprobt und entsprach durchwegs den geforderten Werten. Mehrkosten sind durch die Verwendung von Recyclingbeton keine entstanden. Das technische Know-how für dessen Anwendungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten steht heute zur Verfügung.

An diesem Projekt mitgearbeitet haben unter der Leitung von R. Strehler vom Hochbauamt Kanton Zürich der Architekt R. Wolfensberger, Zürich; die SKS Ingenieure AG, Zürich sowie die Bauunternehmung Züblin Schlittler AG, Zürich. Der Umbau wurde begleitet von der Stabstelle Ökologie und Energie des Hochbauamts Kanton Zürich.