

Zementgebundene Schüttungen aus Blähton

Text | Thomas Schönbichler

Bilder | © Cooperative Leichtbeton

Die Schließung von Baulücken in städtischen Gebieten und der versierte Umgang mit schlechten Untergründen sind die Herausforderungen von heute – gezwungenermaßen, da der einfach zu bebauende Untergrund immer seltener wird.



Tiefgarage Sozialversicherung Salzburg, belasteter, drainagierender Gefällebeton über Garage

In weiterer Konsequenz bedeutet das wiederum einerseits statische Probleme und damit auch eine Verteuerung des Projekts, andererseits oft Niveaueinbauten an bereits bestehende Gebäude. Dazu kommt der gestiegene Bedarf an Altbausanierungen, die sowohl nach Gewicht sparenden als auch Unebenheiten ausgleichenden Konstruktionen verlangen. In jedem Fall geht es dabei um Füllmaterialien, die leicht, dauerhaft, unbrennbar, verrottungssicher, gut zu verarbeiten und setzungsfrei sind – das ideale Betätigungsfeld für zementgebundene Blähtonschüttungen.

Die Eigenschaften der Reihe nach:

Geht man von einer Blähtonkörnung mit Korngrößen von 4–8 mm aus, so wiegt diese Körnung rund 360 kg/m^3 im trockenen Zustand. Nimmt man dazu 170 kg Zement und 100 Liter Wasser, so haben wir ein Frischbetongewicht von rund

630 kg/m^3 , welches für die Bemessung herangezogen wird.

Eine gut zusammengesetzte Blähtonkörnung ist auch ohne Zement schon nahezu setzungsfrei (innere Verkeilung) und wird in großen Mengen auch im Straßenbau verwendet. Zementgebunden ist eine Körnung 4–8 bereits nach dem Einbringen dicht gepackt und braucht nicht weiter verdichtet zu werden.

Obwohl diese Mischung nicht verdichtet wird, erreicht sie nach dem Erhärten eine Druckfestigkeit von bis zu 3 N/mm^2 nach 28 Tagen. Eine Besonderheit ist, dass sie schon nach einem Tag begehbare ist und Festigkeiten von rd. $2,0 \text{ N/mm}^2$ aufweist. Höhere Zementgehalte bringen wenig mehr an Festigkeit und verkleben nur zunehmend die Poren im Gefüge.

Speziell eine Kornfraktion von 4–8 mm ist dazu geeignet, wasserdurchlässig zu sein. Man sollte aber dabei nicht vergessen, dass, um eine ausreichende

Entwässerung zu erzielen, auch die nötigen Gefälle in der wasserführenden Ebene vorhanden sein müssen. Das Leichtbetongefüge garantiert eine vertikale Wasserabführung.

Die hohe Beständigkeit gegen Umwelteinwirkungen stellt einen großen Vorteil dieser Schüttungen dar. Selbst Frost und Einfrieren können dem Gefüge kaum etwas anhaben, weil die Komponenten beständig und genügend Hohlräume vorhanden sind. Dem Zementleim sollte aber dann ein Luftporenmittel beigegeben werden.

Ein weiterer Vorteil ist die Raumbeständigkeit bei Wasserzutritt, was bedeutet, dass selbst bei einer kompletten Wassersättigung das Gefüge sich nicht verändert und das Material nicht verrottet. Lediglich die Wärmeleitfähigkeit ändert sich dadurch naturgemäß.

Abgesehen davon sind diese Materialien absolut nicht brennbar – so haben Brand-

Bestandteil		l/m ³	kg/m ³
Leichtgest.k.	Liapor NW 4/8	1.000	360
Zement	CEM II/AS 42,5 R		170
Wasser		100	100
Summe gesamt			630

Eine übliche Rezeptur für eine zementgebundene BlähtonSchüttung

versuche an Mauersteinen mit ähnlichem Kornaufbau Brandwiderstände von bis zu 240 Minuten ergeben. Hier sind weitere Versuche geplant.

Aufgrund der zunehmenden Nachfrage haben sich mehrere Möglichkeiten der Verarbeitung entwickelt. Nach wie vor die einfachste ist die Mischung der Bestandteile vor Ort und die Förderung mit einer Estrichpumpe (nur für relativ steife Konsistenzen). Eine weitere Variante ist das so genannte Kneisslsystem, welches sich für größere Mengen eignet. Ein Silo-Lkw liefert rund 50 m³ Granulat an und bläst es mit dem am Fahrzeug befindlichen Kompressor direkt an die Einbaustelle. Parallel dazu wird ein zweiter Schlauch geführt, in dem ein Zement-Wasser-Luft-Gemisch an das Schlauchende befördert wird. Durch einen speziell entwickelten Kopf werden direkt an der Ausmündung Blähton und Zementleim vermengt, ähnlich dem Prinzip des Spritzbetons. Eine dritte Variante wäre die Anlieferung der fertigen Schüttung mit einem Transportbetonfahrzeug. Dazu fehlt aber derzeit noch die richtige Fördermöglichkeit.

Althausanierung Riemergasse 1010 Wien, Gewölbeausgleichsschüttung



Prüfalter	Tage	1	3	28
Frischbetonrohddichte [kg/m ³]		630	630	630
Druckfestigkeit [N/mm ²]		2,0	2,0	2,5
Raumgewicht im Prüfaller [kg/m ³]		628	625	610
Feuchte im Prüfaller				
	Masse %	12	12	9
	Volumen %	7	7	5
Betontrockenrohddichte [kg/m ³]		560		

Werte als Durchschnitt mehrerer Prüfungen

Die Austrocknung der fertigen Schüttung ist ein heikles Kapitel. Gezielte Hinweise fördern die Qualität:

1. Die Austrocknung ist primär eine Frage der klimatischen Bedingungen (Jahreszeit, in einem Gebäude oder frei bewittert) und der Zeit. Als Faustregel gilt hier 1 Woche pro 2 cm Schichtstärke. Die einzige zielsichere Methode der Kontrolle ist die Prüfung mittels zerstörungsfreier Prüfmethoden zur Feuchtemessung (z. B. mit Sonden).
2. Schichthöhe bedenken! 30 cm sind, wenn sie nicht gut belüftet werden, eine nicht zu unterschätzende Höhe. Dazu kommt, dass die Feuchtigkeit von warm in Richtung kalt wandert. Im Sommer kann es im unteren Bereich durchaus kühler als im oberen sein. Die Feuchtigkeit verbleibt also in der Schüttung.
3. Je offener die Struktur, desto besser die Austrocknung (sparsamer Umgang mit Zementleim). Solche Schüttungen haben einen μ -Wert von 5 (vgl. Beton 80-100).

In jedem Fall geht es dabei um Füllmaterialien, die leicht, dauerhaft, unbrennbar, verrottungssicher, gut zu verarbeiten und setzungsfrei sind.

4. Die Gesamtwassermenge wird üblicherweise mit 100 bis 130 Liter je m³ angenommen. Davon werden ca. 30 Liter für das Abbinden des Zementleims benötigt (daher auch eine Trockenrohddichte von 560 kg/m³). Weitere 40 Liter Wasser verbleiben in der Schüttung (so genannte Ausgleichsfeuchte), wodurch rund 30 bis 60 Liter Wasser austrocknen müssen.
5. Nicht von Prozentzahlen täuschen lassen! Z. B. 40 Liter Restwasser bedeuten bei einem Normalbeton weniger als die üblichen 2 %, bei Holz 5 % und bei einem Trockengewicht von rd. 560 kg/m³ rund 7 % – unter Bezug auf das Gewicht (was bei der Trocknungsmethode üblicherweise gemacht wird). Wenn man sich auf das Volumen bezieht (lt. Norm auch richtig), sind 40 Liter Wasser bei allen Baustoffen mit einem spezifischen Gewicht kleiner 1 rund 4 %. Nach Erreichen der Ausgleichsfeuchte (4 Volumsprozent) sollte daher das Raumgewicht bei obigem Beispiel bei rund 600 kg/m³ liegen, die Trockenrohddichte wie gesagt bei 560 kg/m³.

Autor:

DI Thomas Schönbichler
Cooperative Leichtbeton Werbegem.GmbH
www.leichtbeton.at